



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
“AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:
ETAPAS V y VI”
Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ÍNDICE DE FIGURAS

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

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

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

ÍNDICE DE TABLAS

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

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

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

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

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

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

1 RESUMEN EJECUTIVO

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

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

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

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

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

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

Etapa V: La Flecha

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

Etapa VI: San Jose

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2 INTRODUCCIÓN

2.1 Metodología

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 localidad de Puerto Madryn.
- 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, IFC, BID, 2019.

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

- 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.

2.1.1 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.

2.1.2 Descripción del Proyecto

La descripción del proyecto se ha elaborado tomando como base el proyecto de ingeniería realizado por la empresa Aluar Aluminio Argentino. 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.

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

2.1.3.1 Área de influencia directa (AID)

Se define como el AID 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. El Área de influencia directa del Parque Eólico es el polígono conformado por la superposición y suma de todos los círculos de 500 m de radio alrededor cuyo centro es cada uno de los aerogeneradores. Las instalaciones de superficie y las líneas eléctricas internas quedan dentro de esta zona.

En cuando a la Línea de 132 kV el área de influencia directa se establece 100 metros a cada lado desde el centro de la línea.

2.1.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Se define como el 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.

El Área de influencia Indirecta de la Línea de 132 kV se calcula 200 metros a cada lado desde el AID.

2.1.4 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.

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.

2.1.5 Aspectos físicos

2.1.5.1 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.

2.1.5.2 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. Se describen las unidades geológicas teniendo en cuenta los cuerpos rocosos y sus relaciones estratigráficas.

Se tiene en cuenta la litología, analizando el tipo de sedimento y su génesis; y los rasgos estructurales que pueden afectar a la infraestructura, su área de influencia y los riesgos que desde el punto de vista litológico puedan tener influencia sobre la misma.

2.1.5.3 Geomorfología

Se realizó una descripción generalizada de las grandes unidades geomórficas que dominan el paisaje. Se han tenido en cuenta las relaciones morfoestructurales que dominan el paisaje, referido a la relación existente entre el relieve y la estructura, generadora del relieve, todos ellos asociados a los procesos exógenos dominantes, modeladores finales del paisaje.

Las grandes unidades geomorfológicas se determinaron inicialmente con el reconocimiento efectuado sobre imágenes satelitales y su posterior verificación en el terreno en relación con los distintos ambientes geomorfológicos e hidrológicos, asociados a su vez con sistemas geológicos y estructurales regionales. Después de esta observación general, se realiza una descripción más detallada dentro de cada unidad geomórfica donde se emplaza el proyecto, identificando y clasificando cada una de sus relaciones, su actividad y génesis.

2.1.5.4 Edafología

El relevamiento de suelos se elaboró en base a información obtenida de los trabajos realizados por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA, 1990), organismo que cuenta con información sistematizada y homogeneizada sobre suelos.

Se incluyen las observaciones de las secciones de suelos correspondientes a las áreas donde se identificaron perfiles típicos que representen las Asociaciones o Complejos edáficos.

2.1.5.5 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.

2.1.5.6 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). Por otro se realizó un estudio hidrogeológico basado en relevamientos actuales y estudios de la zona correspondientes al año 2018.

2.1.6 Aspectos biológicos

2.1.6.1 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.

2.1.6.2 Vegetación

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de flora de los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. La metodología utilizada fue la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales. Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación, se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año, durante dos a cuatro días consecutivos: Invierno 1/3 de julio, Primavera 25/28 de septiembre y 1 de octubre, Verano 29/ 30 de enero y Otoño 17/18 de abril.

Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

- (a) Identificación de unidades ambientales y NDVI,
- (b) Composición florística de las unidades relevadas.

Para el registro y almacenamiento de datos se implementó una base de datos única que integra toda la información obtenida.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (Postresql) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria.

2.1.6.3 Fauna

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

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de fauna terrestre de los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. Se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año Invierno-22, Primavera-22, Verano-22/23 y Otoño-23. La metodología empleada para la fauna terrestre consistió en :

- **CAPTURA DE ROEDORES (CR):** Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología catch and release (captura y liberación) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones
- **ESTACIONES ODORIFERAS (EO):** Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Oloríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.
- **CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA):** Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.

Por otro lado también durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de fauna voladora de los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. Se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones: Invierno-22, Primavera-22, Verano-22/23 y Otoño-23.

El relevamiento de Fauna Voladora, fue realizado cumplimentando la normativa ambiental vigente del Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) (Resolución N°37/2017), la normativa ambiental del ENRE Nacional (Res. N°558/2022 ENRE) y acorde a los lineamientos establecidos por el IFC/BID, 2019.

Monitoreo de aves: Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 26,4 km lineales para San José y 54, 4 km lineales para La Flecha, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 4 puntos de oteaderos.

Monitoreo de murciélagos: Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos:

- **San José:** Se utilizaron grabadores en 6 estaciones fijas de grabación, totalizando 304,06 horas de grabación, correspondiendo 94,53 hs en el invierno (en 11.344 registros), 103,33 hs (en 13.840 registros) en la primavera, 106,53 hs en el verano (en 14.064 registros) y 93,67 hs en el otoño (en 11.240 registros).
- **La Flecha:** Se utilizaron 4 grabadores en 4 estaciones fijas de grabación, totalizando 401,73 horas de grabación, correspondiendo 94,67 hs en el invierno (en 13.360 registros), 96,13 hs (en 13.328 registros) en la primavera, 114,93 hs en el verano (en 16.368 registros) y 96 hs en el otoño (en 14.400 registros).

2.1.7 Aspectos socioeconómicos y culturales

2.1.7.1 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). Para la realización de este informe se utilizaron datos del Censo Nacional ya que éste constituye el único instrumento que permite captar la información de población, hogares y viviendas de todas las unidades geográficas del país. Se recurrió a datos tanto del Censo Nacional de 1991, 2001 y 2010 según la disponibilidad de la información. En lo que respecta al censo Nacional 2022, la única información disponible al momento de la elaboración de este informe, fue incorporada. Los censos constituyen instrumentos que permiten captar información de todas las unidades geográficas del país. Asimismo, se ha recurrido a otras fuentes como informes de Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública del Gobierno Nacional; a áreas de estadísticas educativas y de salud de la provincia de Chubut.

2.1.7.2 Patrimonio Natural

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

2.1.7.3 Patrimonio cultural arqueológico

Se realizó un relevamiento de campo que consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio arqueológico en el área de afectación del proyecto. El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación del proyecto Parque Eólico Etapas V y VI.

2.1.7.4 Patrimonio cultural paleontológico

Se realizó un relevamiento de campo que consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio paleontológico en el área de afectación del proyecto. El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio paleontológico del área de afectación del proyecto Parque Eólico Aluar Etapas V y VI.

2.1.7.5 Impacto Visual

A fin de lograr una evaluación exhaustiva del impacto visual de la presencia del parque sobre el paisaje, se realizó un listado de chequeo. En ese sentido se analizó el impacto visual en tres niveles visibilidad, contexto, e intensidad.

2.1.7.6 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 geoformas, los ambientes hídricos (húmedales), la vegetación, la fauna y las modificaciones antrópicas. Se realizaron valorizaciones del paisaje en 12 Puntos de Muestreo (PM).

2.1.8 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 de las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar 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.

2.1.9 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, de acuerdo con el proceso de discusión del equipo interdisciplinario.

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.

2.1.10 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 (PCA)** 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 (PCO)** 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 PPGA.

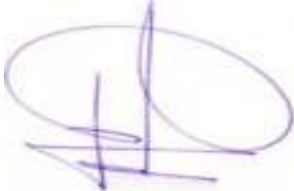

2.2 Autores



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

2.2.1 Profesionales responsables del documento

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

Tabla 1. Profesionales responsables del EIA.

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
<p>Javier Alejandro De Santos</p> <p>DNI: 22.459.292</p>	<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. - Master en Cambio Climático. - 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. 	
<p>Maricel Del Luján Giaccardi</p> <p>DNI: 17.758.321</p>	<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 EIA. Revisión y control de calidad. 	

Nombre	Título	Cargo y funciones principales y secundarias	Firma
<p>María Claudia Cano DNI: 14.655.951</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. en Ciencias Geológicas - Máster en Gestión Ambiental y Auditorías 	<ul style="list-style-type: none"> - Línea de base medio físico: geología, geomorfología, paleontología, hidrología, hidrogeología y edafología. - Incluye relevamientos de campo, mapeo e informe de contexto regional y del sitio de intervención. 	
<p>Liliana Furlong DNI: 6.478.684</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. en Sociología 	<ul style="list-style-type: none"> - Liderazgo en línea de base medio socio-económico 	

2.2.2 Colaboradores

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

Tabla 2. Colaboradores del EIA

Nombre	Título	Funciones principales
Evelina Cejuela	- Lic. en Ciencias Biológicas	- Colaboradora en línea de base medio biológico - Relevamientos de fauna voladora (Aves y murciélagos) - Relevamientos de vegetación.
Sonia Susini	- Lic. en Sociología	- Colaboradora en línea de base medio socioeconómico - Colaboradora de Lic. Liliana Furlong
Gerardo Cladera	- Geólogo	- Colaborador en línea de base medio Físico: hidrología, hidrogeología.
Marcelo Krause	- Geólogo - Dr en Ciencias Geológicas - Especialidades: Paleontología, Icnología, Sedimentología	- Estudio de Impacto Paleontológico
Maria E Perez	- Licenciada en ciencias biológicas - Dra en Ciencias Naturales - Especialidad Paleontología	- Estudio de Impacto Paleontológico
Ariadna Svoboda Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	- Lic. en Cs. Antropológicas, orientación Arqueología - Dra. en Arqueología - Especialidad: Patrimonio Arqueológico	- Estudio de Impacto Arqueológico

Nombre	Título	Funciones principales
Anahi Banegas Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciada en Antropología - Dra en Ciencias (arqueología) UNLP-FCNyM - Diplomado en Patrimonio Cultural Comunitario - Especialidad: Patrimonio Arqueológico 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Impacto Arqueológico
María Soledad Goye Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. en Arqueología, orientación antropológica 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Impacto Arqueológico
Laura Lamuedra Laboratorio de Arqueología Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut.	<ul style="list-style-type: none"> - Lic. Ciencias Biológicas 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de Impacto Arqueológico
AIRES Renewables Energy Soruces	<ul style="list-style-type: none"> - Modelizaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Modelizacion ruios - Modelizacion sombra

2.3 Marco legal, institucional y político

El presente Estudio de Impacto Ambiental y su respectivo Plan de Gestión Ambiental derivado correspondiente al Parque Eólico Aluar Etapas V y VI, se elaboró en un todo de acuerdo con la legislación ambiental vigente a nivel nacional, provincial y municipal (Puerto Madryn). Principalmente la normativa vigente en materia Ambiental de la Provincia del Chubut Ley XI N° 35 (antes Ley N°5439 y sus Decretos reglamentario N°185/09, 1003/16), y las Resoluciones N° 178/07, 555/01,197/11, 558/22 y 1/23 del ENRE.

Además, se tuvieron en cuenta las Normas de Desempeño Ambiental y Sociales del Banco Mundial, y Guía para la Elaboración de Estudios de Impacto Ambientales para proyectos de energías renovables de la entonces Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, la Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos en Aves y Murciélagos del BID. En el Punto 4.1.3 del presente informe se desarrolla puntualmente el marco legal, político e institucional de la normativa aplicable.

La normativa ambiental vigente en la Argentina, y el marco institucional en el sector eléctrico y, 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 N° 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 N° 25.019), que tiene su correlato equivalente en la legislación provincial de la Provincia del Chubut.

Para ingresar al 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 una vez en la etapa de Operación y Mantenimiento, se deberá proceder a cumplimentar con la Planificación Ambiental según los alcances de la Resolución ENRE N° 558/22 y 1/23.

2.4 Personas entrevistadas y entidades consultadas

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

Municipales:

- Secretaría de Ecología y Protección Ambiental.
- Municipalidad de Puerto Madryn.

Provinciales:

- 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.

3 DATOS GENERALES

3.1 Datos organismos nacionales

3.1.1 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

3.1.2 Secretaría de Energía

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

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

3.1.3.1 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

3.2 Datos Responsable Técnico de la elaboración del Proyecto

- Nombre completo de la Empresa: Aluar Aluminio Argentino SAIC
- CUIT: 30-52278060-6
- Nombre completo del Responsable Técnico del proyecto: Gabriel Vendrell
- Domicilio para recibir notificaciones: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000

3.3 Actividad principal de la Empresa

Aluar es una compañía de capitales nacionales gestionada dedicada a la producción de aluminio.

En la División Primario se materializa la mayor parte de las operaciones de Aluar, con una capacidad de producción de aluminio primario de 460.000tn anuales en su planta de Puerto Madryn. Allí se producen placas, lingotes, barrotos, alambros y aleaciones de aluminio para abastecer a las más diversas industrias, construcción, automotriz, packaging, líneas de transmisión de energía, entre otras.

La División Elaborados situada en la localidad de Abasto, provincia de Buenos Aires, posibilita que el aluminio puro sea transformado en extruidos y en laminados que proveen a un gran número de industrias.

A lo largo de sus 48 años de vida, Aluar ha expandido sus actividades hasta lograr un elevado grado de integración vertical en la cadena de producción y comercialización del aluminio.

La Empresa continuó diversificando sus actividades productivas y comerciales y en el año 2002 adquirió INFA S.A. una empresa especializada en la ejecución de soluciones integrales para proyectos de ingeniería, fabricación, construcción, montajes y servicios industriales.

Posteriormente construyó el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III. Actualmente avanza con la construcción de la Etapa IV, la cual sumará 81 MW de potencia nominal a la actual producción de energía renovable del Parque Eólico que abastece a la Planta de Producción de Aluminio Primario, Aluar Elaborados, Loma Negra y Fate, anticipando y superando los requerimientos del Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables proyectado para el año 2025. Recientemente se presentó el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Solar denominado Parque Solar Aluar con una capacidad de 50 MW.

En este sentido, se avanza en línea con la intención manifestada ante la Secretaría de Energía de reconvertir la matriz energética de la compañía más allá de lo dispuesto por dicho régimen.

3.4 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 4585351 / 4420833
- Email: jdesantos@terramoena.com.ar, gestionambiental@terramoena.com.ar

3.5 Domicilio para notificaciones

Opción 1 ALUAR:

- Dirección: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000
- Email: parqueeolicoaluar@aluar.com.ar

Opción 2 TERRAMOENA:

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

4 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

4.1 Descripción General

4.1.1 Nombre del proyecto

AMPLIACION DEL PARQUE EOLICO ALUAR ETAPAS V Y VI, PUERTO MADRYN - PROVINCIA DEL CHUBUT

4.1.2 Naturaleza del proyecto

4.1.2.1 *Objetivos del proyecto*

El Parque Eólico Aluar actualmente cuenta con cuatro etapas. Las Etapas I, II y III (actualmente en operación) contemplaron la instalación de 45 aerogeneradores por un total de 164,8MW de potencia instalada y 24,1 km de Línea de Transmisión de 132 kV. En la Etapa I se instalaron 14 aerogeneradores de 3,6MW de potencia nominal, en la Etapa II se montaron otros 17 aerogeneradores con misma potencia, mientras que en la Etapa III se instalaron 14 aerogeneradores de 3,8MW de potencia nominal; todos ubicados sobre el predio “El Llano”.

Posteriormente se inició la construcción de la Etapa IV, cuya puesta en operación se efectuará a fines del 2023/principios del 2024, que contará con 18 aerogeneradores del tipo V150 de potencia unitaria 4,5 MW, que corresponde a una potencia total de 81 MW que se sumaran a la potencia existente en el “El Llano”.

El expediente correspondiente al Estudio de Impacto Ambiental de las etapas mencionadas tramita en el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) de la provincia del Chubut bajo el número 124/17. Los estudios ambientales presentados oportunamente se encuentran aprobados mediante las Disposiciones 85/17 SGAYDS, 176/17 SGAYDS, 32/18 SGAYDS, 24/19 SGAYDS, 47/22 y 55/23 SGAYDS.

Las dos nuevas Etapas (V y VI) en forma conjunta con gran parte de la producción de energía renovable del resto de las Etapas del Parque Eólico Aluar, (I, II, III y IV) y el futuro Parque Solar Aluar, abastecerán a la Planta de Producción de Aluminio Primario, anticipando y superando los requerimientos del Régimen de Fomento Nacional para el uso de Fuentes Renovables proyectado para el año 2025. Por otro lado se continuará en línea con la intención manifestada ante la Secretaría de Energía de reconvertir la matriz energética de la compañía más allá de lo dispuesto por dicho régimen.

El proyecto 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, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los dos predios donde se desarrollarán las Etapas V y VI, son propiedad de Aluar, y se encuentran ubicados al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn. El predio denominado La Flecha (Etapa V) posee un área total del campo donde se emplazará el proyecto de 10.000 ha. El predio denominado San Jose (Etapa VI) posee un área total del campo donde se emplazará el proyecto de 4.834 ha.

Los predios se encuentran aproximadamente a 24 km al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn (La Flecha) y 20 km (San José).

El área corresponde a una zona rural y la actividad local de los terrenos colindantes se limita fundamentalmente a la generación de energía a través del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III, y en poco tiempo Etapa IV. Por otro lado estas nuevas Etapas (V y IV) se encuentran próximos al proyecto el Parque Eólico Madryn y Chubut Norte de la empresa Genneia con una potencia total de 418 MW y 108 aerogeneradores instalados. Además próximamente se construirá también el Parque Solar Aluar.

4.1.2.2 Objetivos del estudio

Los objetivos del presente documento son:

- Evaluar el sistema natural (físico y biológico) y socioeconómico del área que será afectada por las Etapas V y VI, y determinar los posibles impactos ambientales negativos y positivos del mismo, para definir la alternativa más viable.
- 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.

4.1.2.3 Rendimiento energéticos y Antecedentes

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 1).

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.

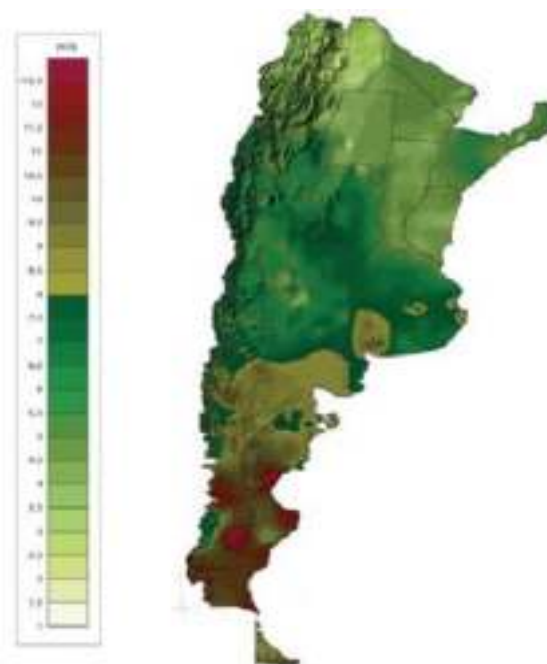


Figura 1. Velocidad Media Anual a 50 m de altura en m/s.

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

Si se supone que esta máquina generará durante el año entero una energía igual a 4.200 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 8.760 MWh, el cociente entre estos dos valores es lo que se conoce como Factor de Capacidad, que en este ejemplo $FC=48\%$.

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 del orden del 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.



Figura 2. Factor de Capacidad >35% a 70m de altura.

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

4.1.2.4 Parques eólicos actuales

Según la Cámara Eólica Argentina (CEA) al mes de agosto del 2022 la Argentina cuenta con 57 parques eólicos en operación que suman un total de 3.292 MW de potencia instalada gracias al funcionamiento de más de 900 aerogeneradores.

Las provincias que más instalaciones tienen son Chubut y Buenos Aires. En el Noroeste hay 158 MW; en el Centro 128 MW; en Comahue 253 MW, el área de Buenos Aires y Gran Buenos Aires cuenta con 1.177 MW y la Patagonia lidera con 1.576 MW. Distribución de aerogeneradores:

- Chubut: 365 aerogeneradores.
- Buenos Aires: 334 aerogeneradores.
- Santa Cruz: 91 aerogeneradores.
- La Rioja: 62 aerogeneradores.
- Córdoba: 36 aerogeneradores.
- Neuquén: 29 aerogeneradores.
- Río Negro: 29 aerogeneradores.
- La Pampa: 11 aerogeneradores.
- Santiago del Estero: 4 aerogeneradores.

Actualmente, si bien son 57 los parques eólicos en operación, cabe destacar que hay proyectos en marcha, tanto de construcción como de ampliación, que redundarán en un mayor número de aerogeneradores y, en consecuencia, en una mayor producción energética.

Durante el año 2022 los aerogeneradores instalados en el país generaron 12.915,8 gigavatios hora (GWh), el equivalente a abastecer más de 2,7 millones de hogares.

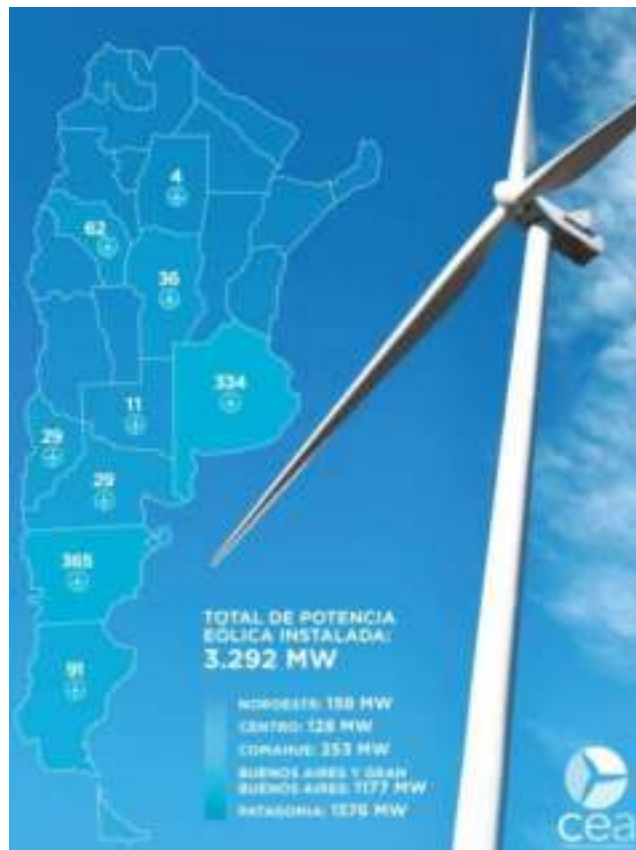


Figura 3. Aerogeneradores y potencia instalada en Argentina

Fuente: Cámara Eólica Argentina, [www. https://camaraeolicaargentina.com.ar/?p=6650](https://camaraeolicaargentina.com.ar/?p=6650). Consultado: Marzo 2023



Figura 4. Participación por fuente de energía renovables

Fuente: CAMMESA. Consultado: Marzo 2023

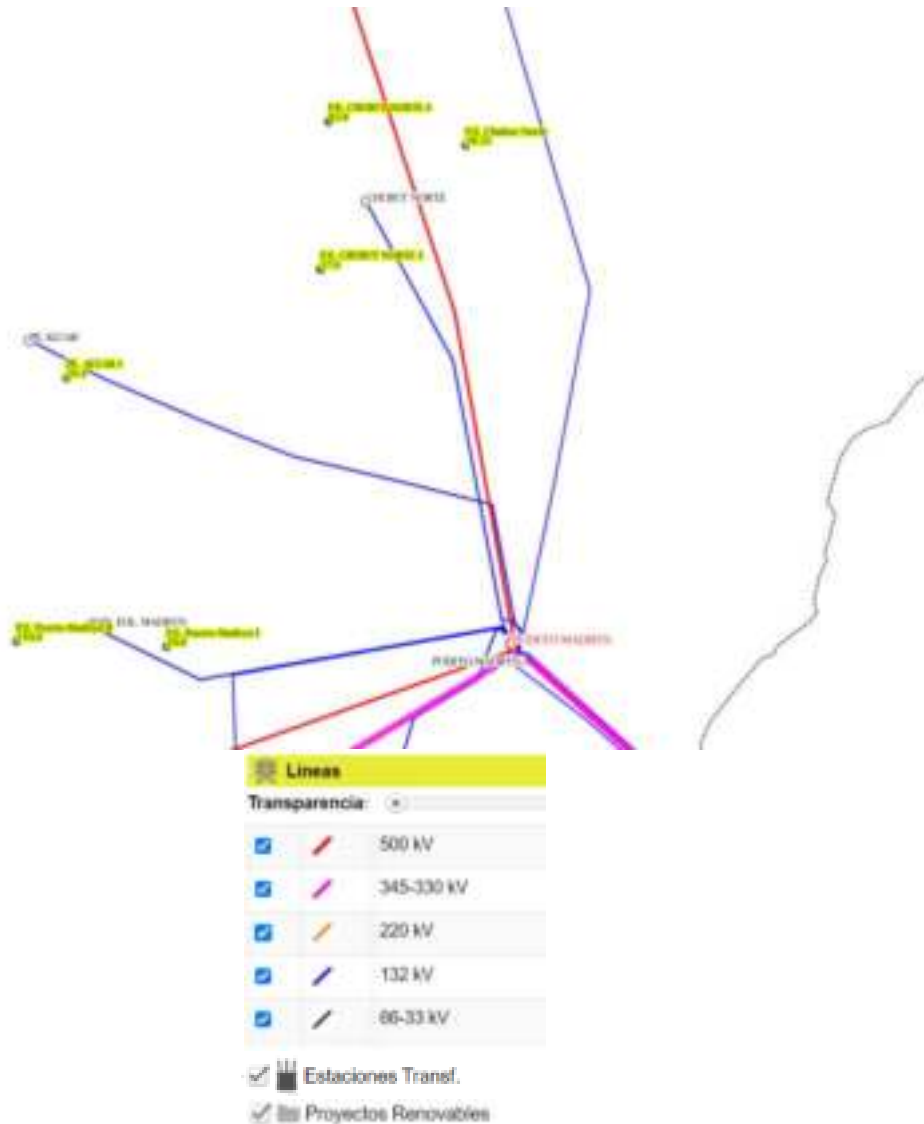


Figura 5. Parques Eólicos y Líneas, próximos a Puerto Madryn
 Fuente: CAMMESA – SADI GEORREFERENCIADO. Consultado: Marzo 2023

4.1.2.5 **Recurso eólico del emplazamiento medición in situ**

Con motivo de poseer un análisis detallado de la prospectiva del recurso, se están realizando mediciones de viento desde el año 2016 aproximadamente con motivos de las Etapas I, II, III y IV del Parque Eólico Aluar. Por otro lado se cuenta con los datos operativos desde la entrada en funcionamiento de las Etapas I, II y III. Para el análisis del recurso se utilizaron los datos del mástil “El Llano” 2017 – 2018, sistema de medición de 2 torres reticuladas que cuenta con 4 anemómetros, 4 veletas, 1 Barómetro, 1 Termómetro, 1 Higrómetro y un medidor de precipitaciones, el cual se encuentra ubicado en el predio aledaño de “El Llano”. La Altura máxima de medición es de 108,5 metros y MCP ERA5 20 años. Este mástil se encuentra en el lado este del campo.

Las coordenadas de instalación de la base del mismo son:

Tabla 3. Ubicación mástiles medición de viento

Mástil 1 - Sur	
LATITUD	42°39'31.99"S
LONGITUD	65°18'30.67"O
ELEVACIÓN	114 m

Mástil 2 - Norte	
LATITUD	42°38'49.55"S
LONGITUD	65°19'03.19"O
ELEVACIÓN	114 m

Este sistema de medición se encuentra certificado conforme norma IEC.. La puesta en marcha y el inicio del registro de mediciones comenzó en Diciembre de 2016.

Dado que la zona analizada posee la superficie mínima necesaria para un proyecto de las dimensiones propuestas, los aerogeneradores se han ubicado con la premisa de evitar principalmente los efectos estela entre los mismos y así optimizar la generación de energía.

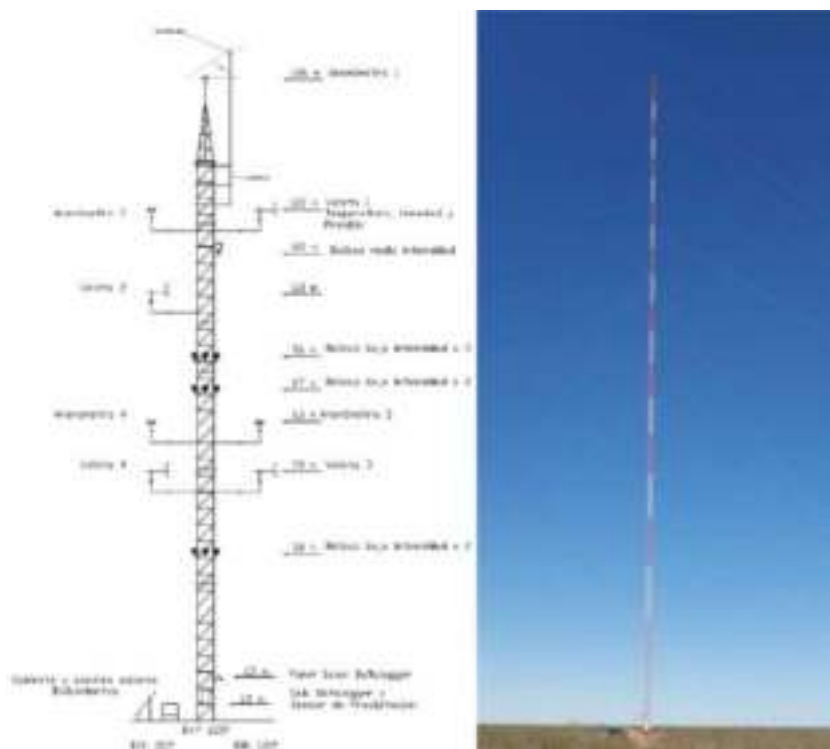


Figura 6. Mástiles medición de vientos

Fuente: Aluar

4.1.2.6 Características técnicas del proyecto

El proyecto contempla la realización de tareas de obras civiles, electromecánicas y de montaje de aerogeneradores.

4.1.2.6.1 Equipos principales

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

Etapa V: La Flecha

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

Etapa VI: San Jose

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

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

4.1.2.6.2 Aerogeneradores

Se evaluaron las distintas alternativas de generación, junto con el comportamiento a las cargas de supervivencia y fatiga a las cuales son expuestas las turbinas en el sitio.

El aerogenerador considerado para este proyecto es de modelo GW165 de Goldwind, con 165 metros de diámetro de rotor, en su configuración de 6 MW de potencia nominal y altura de eje de 100 metros. La tecnología del generador es del tipo Direct-Drive.

En el Anexo I se adjunta la descripción técnica de los equipos de generación y curva de potencia

La configuración de estas etapas fue diseñada siguiendo los siguientes lineamientos:

- Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes.
- Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del aerogenerador a los límites de Sitio.
- Consideración de los parques eólicos lindantes El Llano y con los parques eólicos de GENNEIA.
- La ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las pérdidas por estela.
- Maximización de la producción energética neta del efecto estela.
- Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
- Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento.

Tabla 4. Ubicación de aerogeneradores Etapa V: La Flecha

Fuente: Aluar

T	Latitud	Longitud	WTG	Latitud	Longitud
66	-42,685796°	-65,373611°	92	-42,740430°	-65,445490°
67	-42,690241°	-65,365100°	93	-42,749061°	-65,441149°
68	-42,695424°	-65,358457°	94	-42,754236°	-65,435032°
69	-42,703657°	-65,354442°	95	-42,759246°	-65,427591°
70	-42,684844°	-65,409873°	96	-42,763695°	-65,419074°
71	-42,690423°	-65,402987°	97	-42,768881°	-65,412428°
72	-42,695596°	-65,396872°	98	-42,768561°	-65,384497°
73	-42,700603°	-65,389435°	99	-42,763377°	-65,391145°
74	-42,705050°	-65,380923°	100	-42,753922°	-65,407108°
75	-42,710233°	-65,374280°	101	-42,748747°	-65,413226°
76	-42,719704°	-65,366745°	102	-42,743168°	-65,420118°
77	-42,725280°	-65,359851°	103	-42,735384°	-65,429292°
78	-42,685617°	-65,437522°	104	-42,736326°	-65,397915°
79	-42,690804°	-65,430885°	105	-42,742728°	-65,391843°
80	-42,695420°	-65,423699°	106	-42,758484°	-65,371382°
81	-42,700999°	-65,416813°	107	-42,762929°	-65,362860°
82	-42,706173°	-65,410699°	108	-42,767673°	-65,355695°
83	-42,711049°	-65,402151°	109	-42,761660°	-65,336476°
84	-42,726693°	-65,413073°	110	-42,757216°	-65,345000°

85	-42,715628°	-65,394749°	111	-42,752212°	-65,352447°
86	-42,720813°	-65,388106°	112	-42,747040°	-65,358570°
87	-42,700949°	-65,446541°	113	-42,734130°	-65,376069°
88	-42,706136°	-65,439904°	114	-42,735455°	-65,346285°
89	-42,710930°	-65,433513°	115	-42,739899°	-65,337765°
90	-42,723469°	-65,446110°	116	-42,745080°	-65,331114°
91	-42,728656°	-65,439471°	117	-42,752662°	-65,330603°

Tabla 5. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI: San José

Fuente: Aluar

WTG	Latitud	Longitud	WTG	Latitud	Longitud
118	42°39'50.04"S	65°11'58.48"O	135	42°37'53.16"S	65° 9'11.67"O
119	42°40'12.02"S	65°11'47.83"O	136	42°38'14.35"S	65° 8'55.06"O
120	42°38'1.05"S	65°12'3.50"O	137	42°38'35.57"S	65° 8'38.40"O
121	42°38'21.06"S	65°11'49.26"O	138	42°38'56.76"S	65° 8'21.78"O
122	42°38'44.05"S	65°11'33.64"O	139	42°39'17.95"S	65° 8'5.11"O
123	42°39'2.74"S	65°11'18.07"O	140	42°39'39.17"S	65° 7'48.49"O
124	42°39'27.69"S	65°10'53.89"O	141	42°40'0.36"S	65° 7'31.82"O
125	42°39'47.36"S	65°10'39.66"O	142	42°40'21.54"S	65° 7'15.19"O
126	42°40'9.11"S	65°10'16.57"O	143	42°38'8.28"S	65° 7'30.50"O
127	42°37'59.22"S	65°10'36.17"O	134	42°39'11.84"S	65° 6'40.49"O
128	42°38'20.41"S	65°10'19.57"O	145	42°39'33.05"S	65° 6'23.86"O
129	42°38'41.60"S	65°10'2.92"O	146	42°39'54.24"S	65° 6'7.23"O
130	42°39'2.79"S	65° 9'46.26"O	147	42°40'15.95"S	65° 5'56.48"O
131	42°39'24.02"S	65° 9'29.65"O	148	42°38'2.22"S	65° 6'6.04"O
132	42°39'45.21"S	65° 9'12.99"O	149	42°38'23.43"S	65° 5'49.41"O
133	42°40'6.40"S	65° 8'56.32"O	150	42°38'44.62"S	65° 5'32.78"O
134	42°40'27.59"S	65° 8'39.70"O			

4.1.2.6.3 Viales, Acceso

Tanto los caminos internos como externos serán resueltos siguiendo los lineamientos de ingeniería básica provistos por el tecnólogo en lo que respecta a: ancho de caminos, capacidad portante, pendientes máximas, radios mínimos y máximos los cuales son requeridos para el montaje y operación del parque.

La Flecha:

- El acceso al predio será realizado desde la RP 4 por medio de un camino de ripio consolidado de aproximadamente 500 m hasta el acceso al predio "La Flecha".
- Los caminos internos comunicarán los aerogeneradores con la central de operaciones del parque totalizando aproximadamente 65 km de caminos.

San José:

- El acceso al predio será realizado desde la RN 3 por medio de un camino de ripio consolidado de aproximadamente 3,6 km hasta el acceso al predio “San José”.
- Los caminos internos comunicarán los molinos con la central de operaciones del parque totalizando aproximadamente 37 km de caminos.

4.1.2.6.4 Fundaciones

Las bases de los aerogeneradores serán construidas respetando las especificaciones básicas que exige el tecnólogo Goldwind:



Figura 7. Fundaciones
 Fuente: Aluar/Goldwind

4.1.2.6.5 Líneas de transmisión interna del parque:

Los aerogeneradores estarán interconectados por medio de guirnaldas con una terna de alimentadores en 33 kV y un tendido de fibra óptica que conectará a la estación transformadora y el sistema SCADA de operación del Parque. Se proyectó para esta red interna que las guirnaldas conecten como máximo 6 aerogeneradores (Etapa V) y 5 aerogeneradores (Etapa VI)

4.1.2.6.6 Estaciones transformadoras:

La energía generada por los aerogeneradores será transmitida por la red subterránea en 33 kV hasta la Estación Transformadora. Allí la tensión se elevará a 132 kV para conectar luego con la Línea de Alta Tensión y PLANTA ALUAR.

Tabla 6. Localización de las Estaciones Transformadoras

Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°43'33.88"S
Longitud	65°23'20.61"O
Coordenadas San José	
Latitud	42°39'24.62"S
Longitud	65° 8'54.51"O

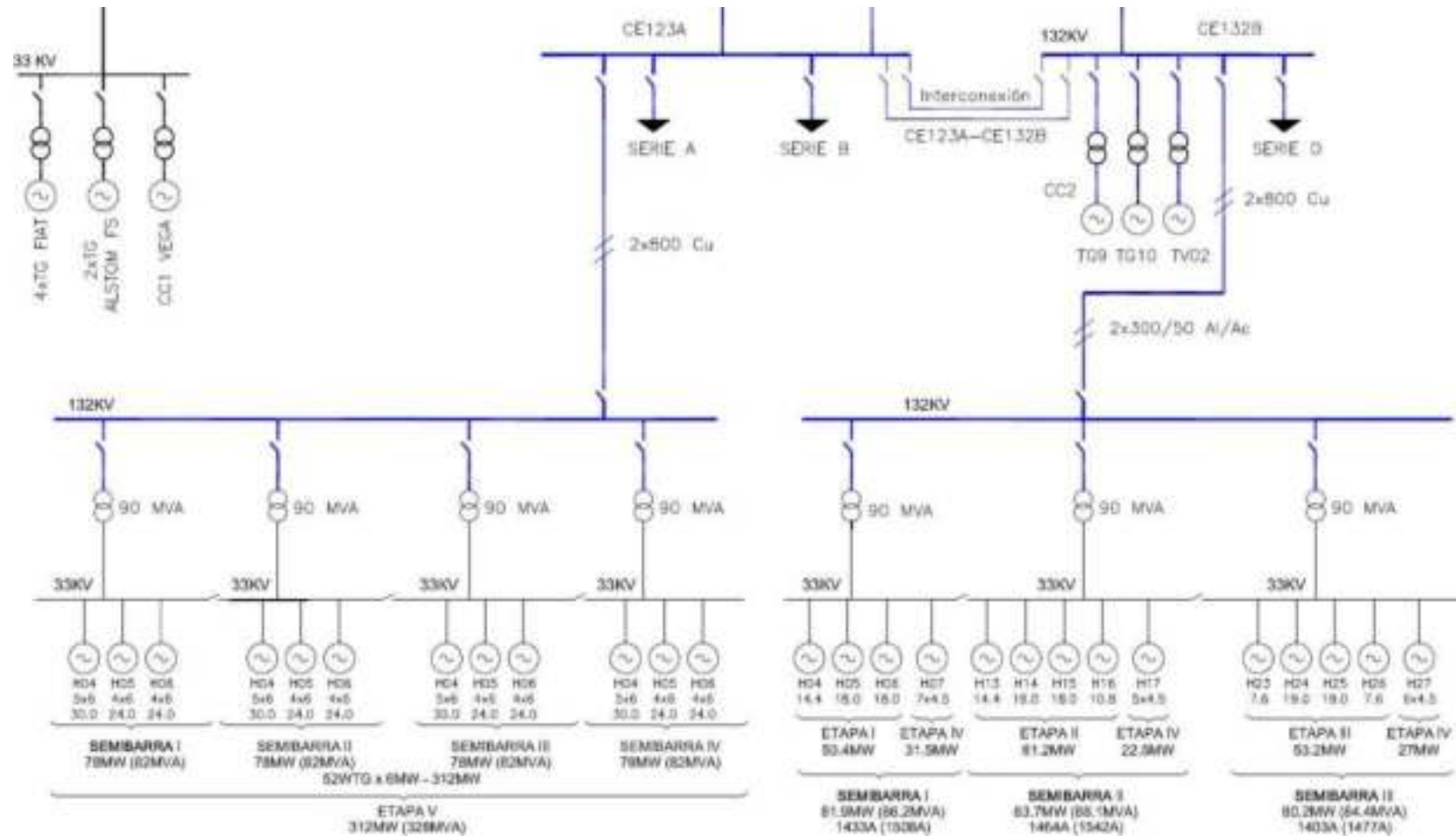


Figura 8. Esquema Unifilar Ampliación La Flecha

Fuente: Aluar

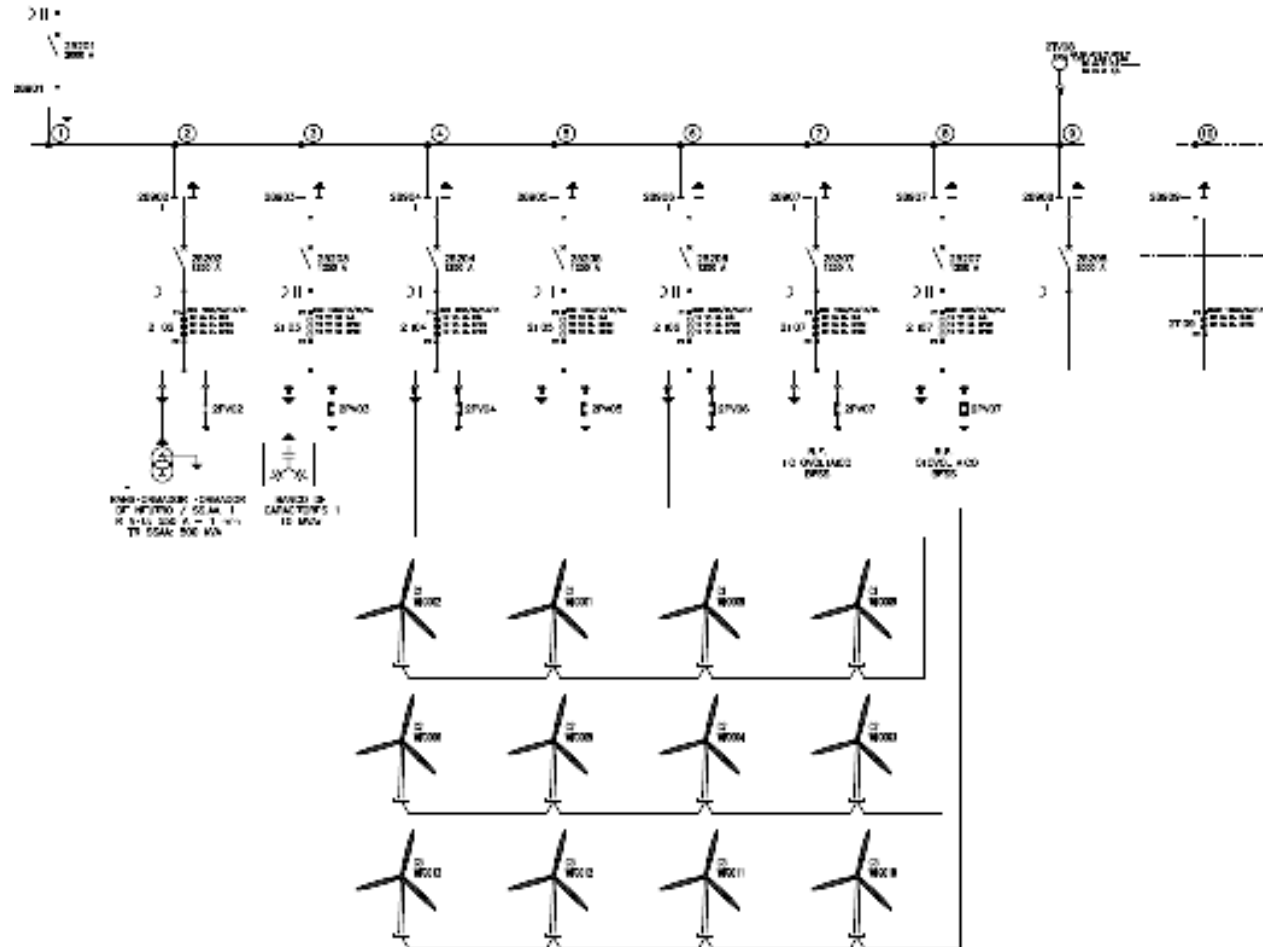


Figura 9. Esquema Unifilar Semibarra I: La Flecha
 Fuente: Aluar/Goldwind

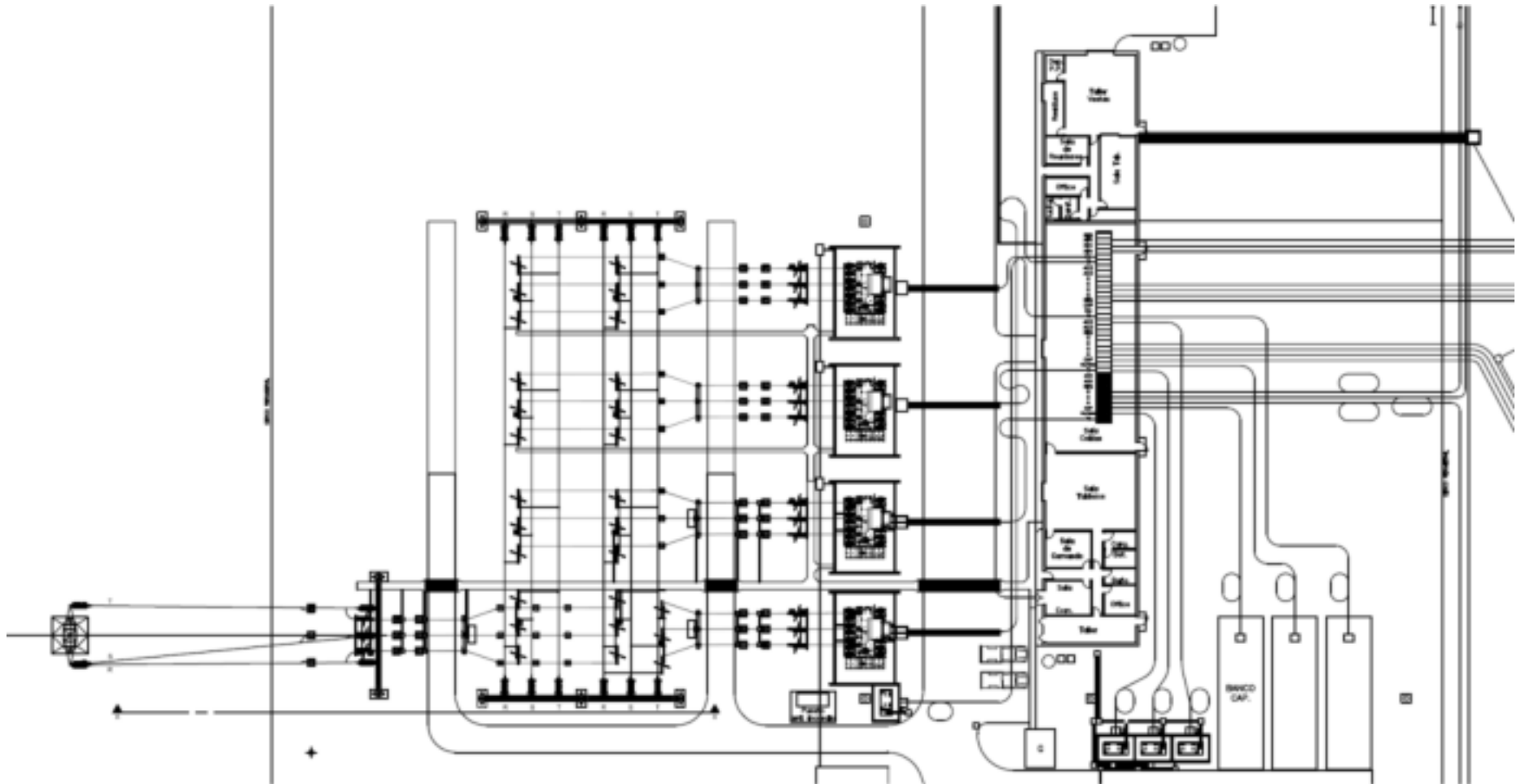


Figura 10. Layout nuevo centro de carga: La Flecha
Fuente: Aluar/Goldwind

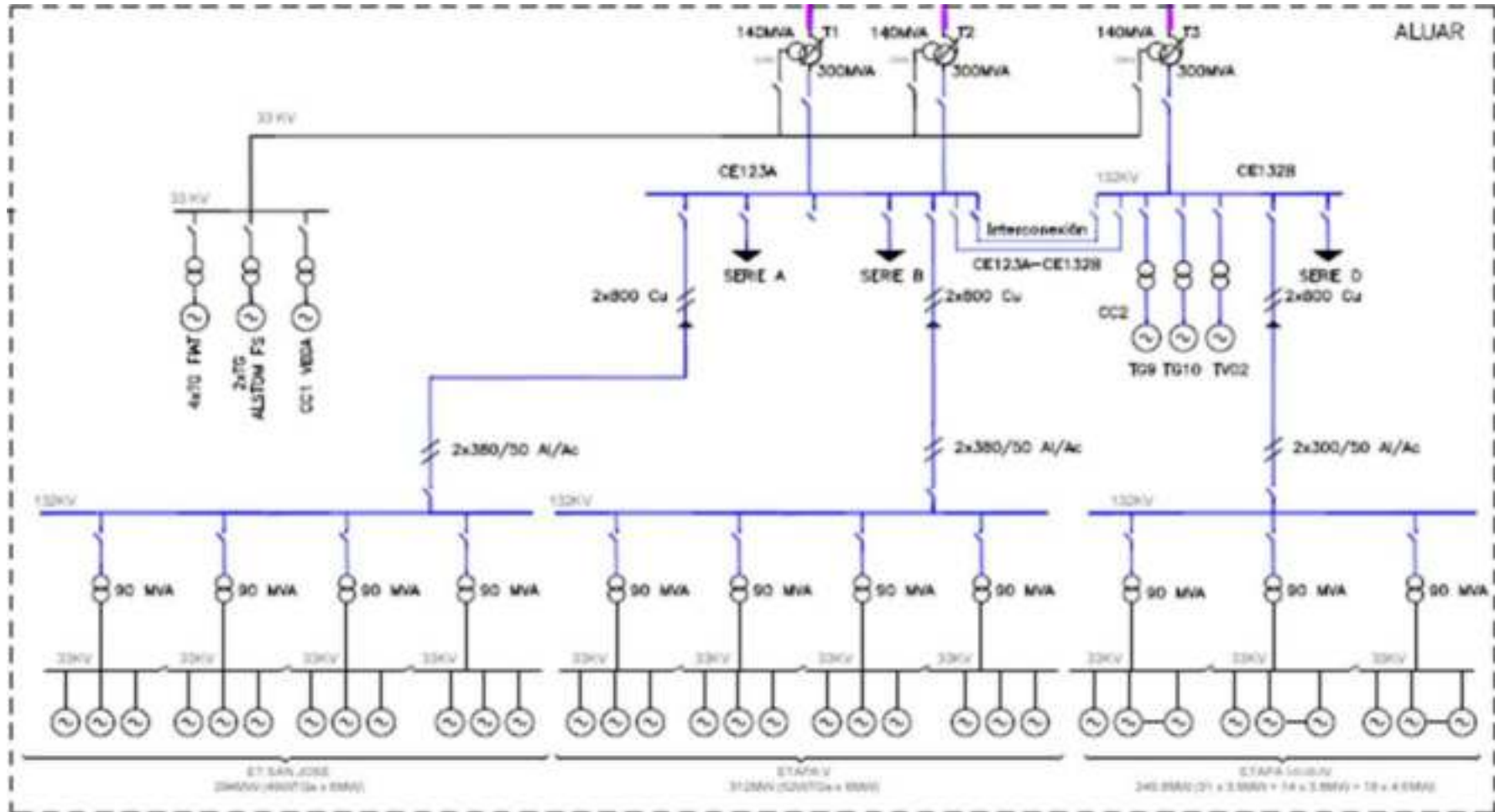


Figura 11. Esquema Unifilar Ampliación San José

Fuente: Aluar

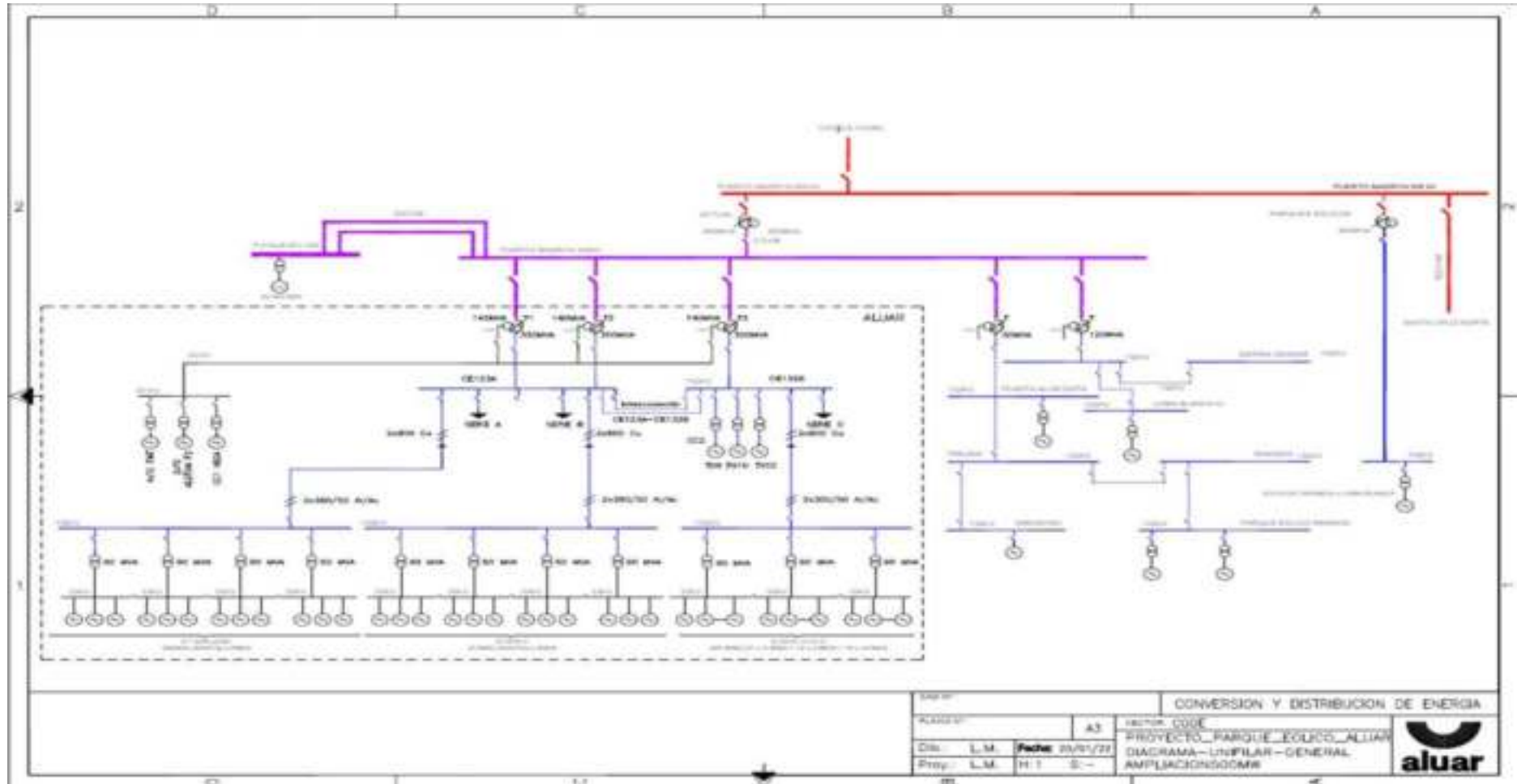


Figura 12. Esquema Unifilar General Ampliación: San Jose

Fuente: Aluar

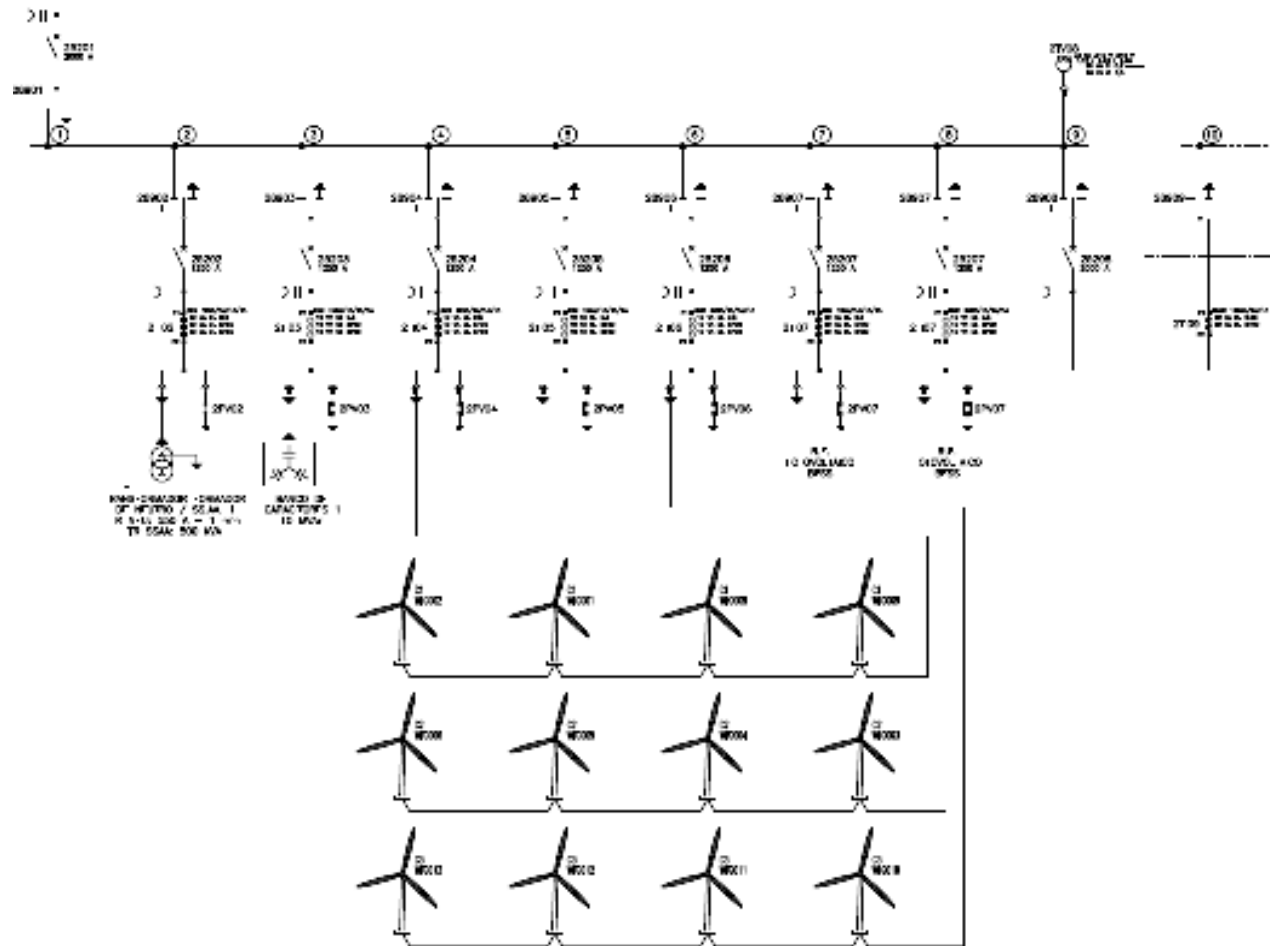


Figura 13. Esquema Unifilar Semibarra I de 33 kV ET San José

Fuente: Aluar

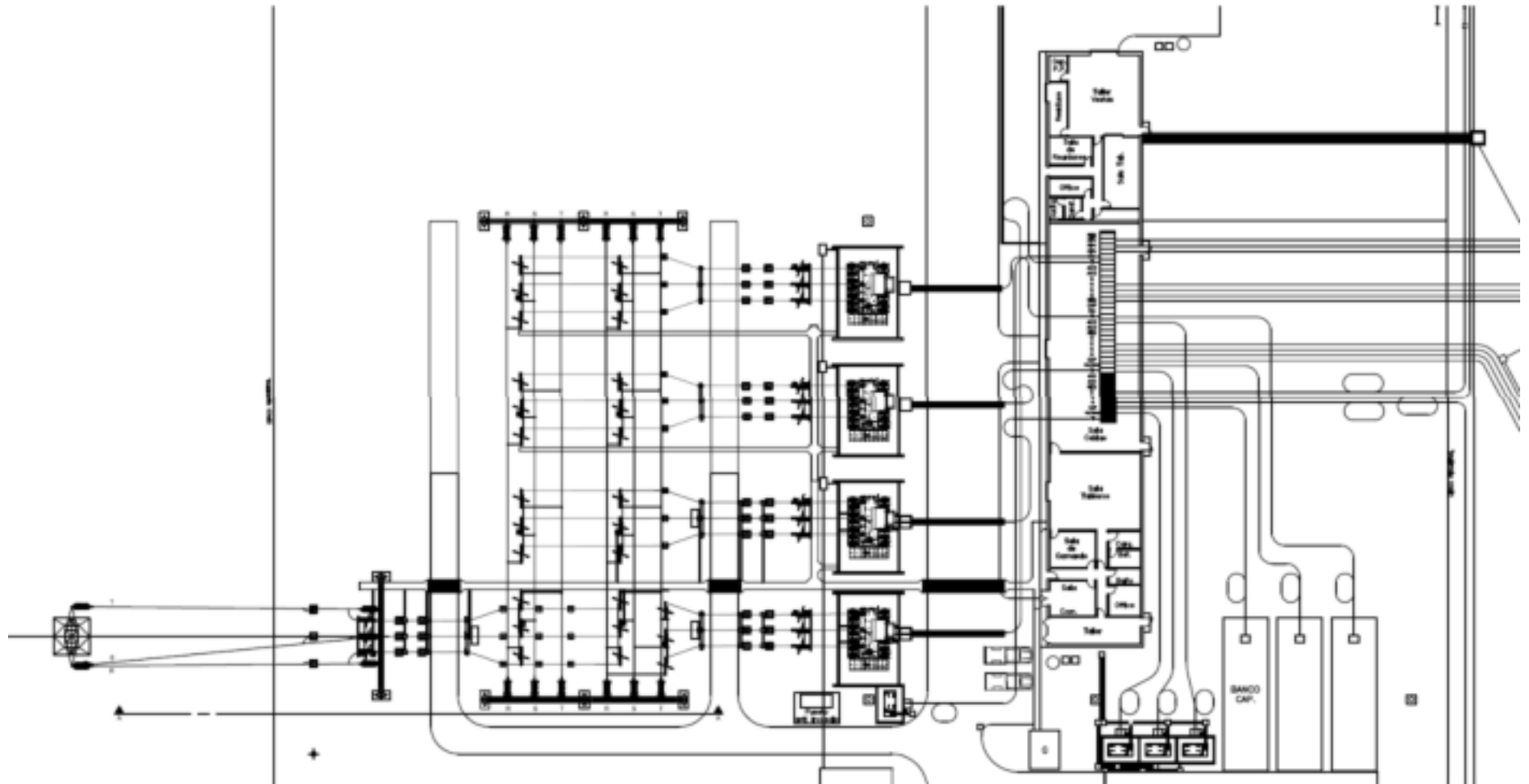


Figura 14. Layout nuevo centro de carga ET San José

Fuente: Aluar

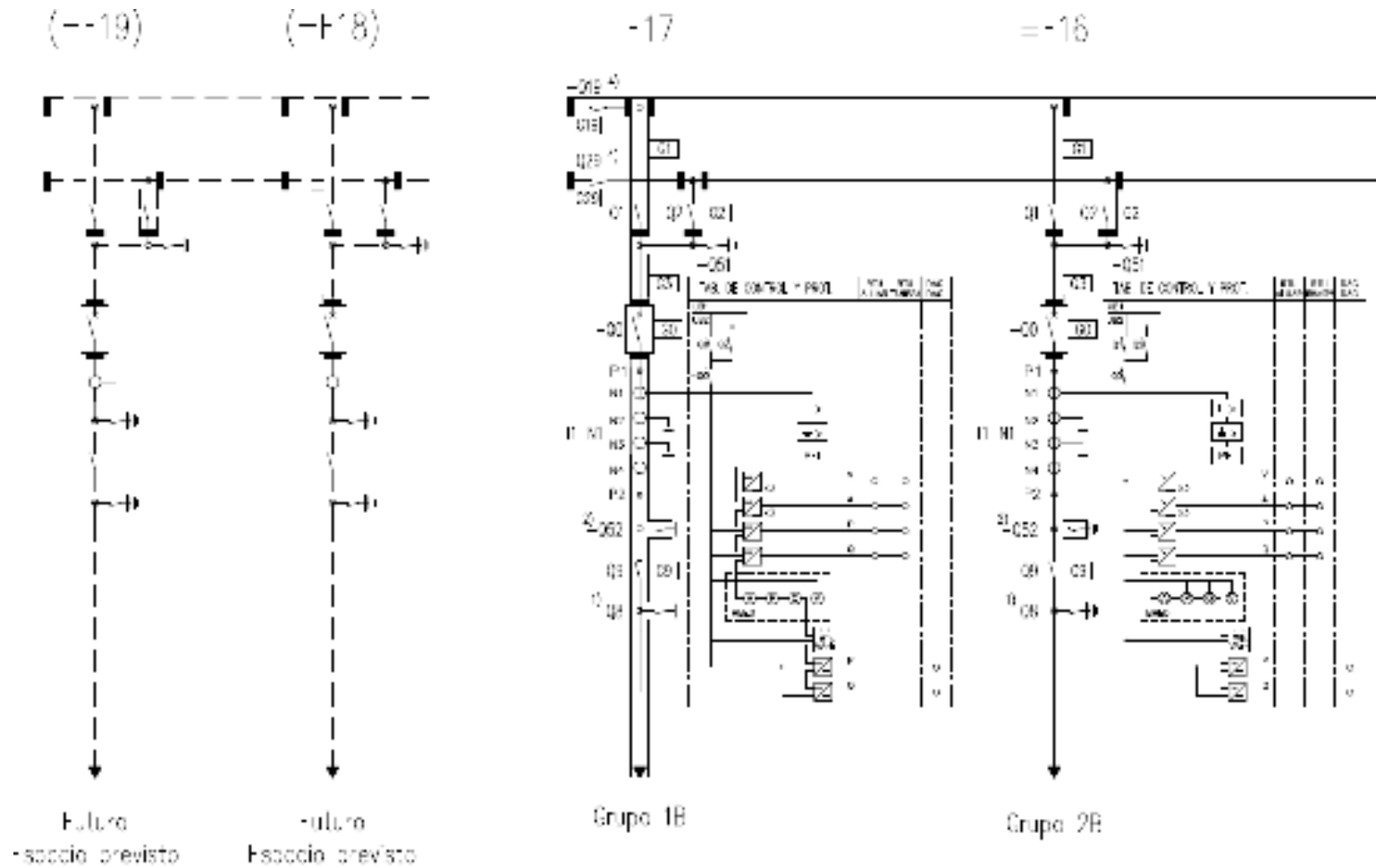


Figura 15. Layout ingreso a CE132A Ampliación GIS San José

Fuente: Aluar

4.1.2.6.7 Líneas de alta tensión:

En la Flecha, a la subestación se conectará una Línea de Alta Tensión de 132 kV doble terna de AL/AC 380/50 mm² hasta un pórtico de transición a Cable XLPE 2 x 800 mm² Cu e ingresarán a la Cabinas Eléctricas CE 132A (nodo interno de planta Aluar) para su distribución y conectados al SIN a través de los Arribos 1, 2 y 3 de 330 kV de TRANSPA.

La traza de 35 kilómetros se resolverá con una estructura reticulada que sigue el layout que se muestra en las Figura 17, 18 y 21 en color fucsia.

Los equipos de maniobra de las cabinas eléctricas de Aluar son de tecnología GIS (Gas Insulated Switchgear) modelo V65 de GE, 132 kV de 40 kA 1'' doble barra con acoplamientos longitudinales y transversales y cuentan con celdas de 2500A de capacidad, los equipos de CE 132A están interconectados con la cabina CE 132B por cables XLPE (doble terna de 800 mm²), a su vez dichas GIS están conectadas a tres transformadores de 300/300/140 MVA, 330/135/34,5 kV, que permitirían manejar el flujo de potencia actual de la demanda más la nueva generación. Toda la nueva ingeniería está sujetos a estudios de acuerdo a los Procedimientos de CAMMESA, SE y el ENRE.

En San José, a la subestación se conectará una línea de 17 km de alta tensión de 132 kV doble terna de AL/AC 380/50 mm² hasta un pórtico de transición a Cable XLPE 6x1x 800 mm² Cu e ingresarán a la Cabinas Eléctricas CE 132A (nodo interno de planta Aluar) para su distribución y conectados al Pórtico 3 ET.

La traza de 17 kilómetros se resolverá con una estructura reticulada que sigue el layout que se muestra en las Figuras 17, 19 y 21 en color rojo.

4.1.2.6.8 Sistema de comunicaciones y SCADA

Está contemplado dentro del proyecto la instalación de un Sistema de control SCADA (software y hardware) para instalar en la sala de control del Parque, con una estación de operación en Aluar, y conectado a un sistema de monitoreo remoto 24/365. Los protocolos de comunicación del SCADA cumplirán los requisitos de los estándares IEC 61400-25 y IEC 61850 e integrarán las señales de la subestación y del mástil meteorológico.

Desde el SCADA gestionará las instrucciones del operador para cumplir con las consignas de conexión y desconexión de red eléctrica, incluyendo el registro y el ajuste de potencia activa y reactiva según las condiciones de red.

Esto permitirá mantener información diaria, mensual y anual para monitorear la producción.

4.1.2.7 Actividades del proyecto

Se consideraron las actividades del proyecto relacionadas con las etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono teniendo del Parque Eolico Etapas V y VI:

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

- ✓ Preparación y limpieza del terreno.
- ✓ Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV., ETs y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales.
- ✓ Instalación y Funcionamiento de obradores y Plantas de hormigón.
- ✓ Excavación, Zanjeo y Movimientos de suelo.
- ✓ Obra civil y electromecánica de la ETs.
- ✓ 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, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV
- ✓ Generación de campos electromagnéticos.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

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

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

4.1.3 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, provincial y municipal.

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 Nº 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 Nº 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 Mininos 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 (Ley XI N° 35, antes Ley N°5.439 y sus Decretos reglamentario N°185/09, 1.003/16). Dado que el proyecto se encuentra a 24 km de la localidad de Puerto Madryn (La Flecha) y 20 km (San José), también se menciona normativa ambiental de la mencionada localidad, por encontrarse el predio San José dentro del ejido según último ordenamiento territorial.

Sin perjuicio de lo anterior el presente documento cumple con los contenidos de las especificaciones Ambientales y Sociales del Banco Mundial, BID como con los Estándares de desempeño ambientales y sociales del IFC.

En el Anexo 3 se presenta listado las normas de referencia para la evaluación ambiental del proyecto a nivel nacional, provincial, municipal y Banco mundial.

4.1.4 Proyectos asociados

Como fuera mencionado anteriormente, la Etapa V y VI requerirá la construcción de proyectos asociados:

Etapa V: La Flecha

- Estación Transformadora 33/132 kV.
- Línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud.

Etapa VI: San Jose

- Estación Transformadora 33/132 kV.
- Línea de Alta Tensión de 132 kV de 17 km de longitud.

4.1.5 Vida útil del proyecto

La vida útil del proyecto en su totalidad se estima de aproximadamente 30 años. Sin embargo, las mejoras tecnológicas que en los próximos años seguramente se desarrollarán sobre los aerogeneradores incorporados al proyecto, permitirá extender la vida útil del equipamiento en una o dos décadas.

4.1.6 Monto del proyecto

Se estima un costo total de inversión aproximada de U\$565.000.

4.1.7 Ubicación física del proyecto y selección del sitio

El área donde se instalarán las Etapas V y VI del Parque es propiedad de Aluar, y consiste en una superficie total de .

- **Etapa V: La Flecha:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 10.000 ha.
- **Etapa VI: San Jose:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 4.834 ha.

Corresponde a dos predios contiguos donde actualmente se encuentran el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y en construcción la Etapa IV.

Los predios se encuentran aproximadamente a 24 km al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn (La Flecha) y 20 km (San José).

Tabla 7. Localización de los predios

Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°43'33.88"S
Longitud	65°23'20.61"O
Coordenadas San José	
Latitud	42°39'22.61"S
Longitud	65° 8'50.70"O

4.1.7.1 Ubicación Física

- Provincia: Chubut.
- Departamento: Biedma
- Propietarios: Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C
- Superficie:
 - Etapa V: La Flecha: 10.000 ha, Línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud.
 - Etapa VI: San Jose: 4.834 ha, Línea de Alta Tensión de 132 kV de 17 km de longitud.
- Uso actual del suelo: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV.
- Ubicación catastral: Parcelas 16B y 16C, Sección AIII, Fracción D (La Flecha) y Lote 12D, Ejido 28, Sección AIII, Fracción C (San José).

En el Anexo 2 se presentan los planos correspondientes a los Lay outs de ambas etapas.

4.2 Selección del sitio

La elección de los predios, 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 del área, no identificándose problemáticas ambientales.
 - Distancias:
 - Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes en el Predio.
 - Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del Aerogenerador a los límites de Sitio.
 - Entorno: Consideración de los parques eólicos lindantes El Llano y los parques eólicos de GEN-NEIA.
 - Disposición de aerogeneradores:
 - La ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las pérdidas por estela.
 - Maximización de la producción energética neta del efecto estela.
 - Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
 - Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento del parque.
2. De acuerdo con los relevamientos preliminares de campo realizado, los sitios seleccionados son adecuado para la ubicación de los aerogeneradores.
3. Se cuenta con mediciones históricas con el fin de verificar y confirmar el potencial eólico del sitio.

4.2.1 Colindancias del predio y actividades desarrolladas

El predio es colindante a tierras vinculadas a la actividad ganadera (pasado) y la generación de energía eólica (en el presente).

4.2.2 Urbanización del área

El predio seleccionado para la instalación del proyecto corresponde a un área destinada actualmente para la generación de energía renovable.

4.2.3 Superficie requerida

El área donde serán construidas la Etapa V y VI es el siguiente:

- Etapa V: La Flecha: 10.000 ha.
- Etapa VI: San Jose: 4.834 ha.

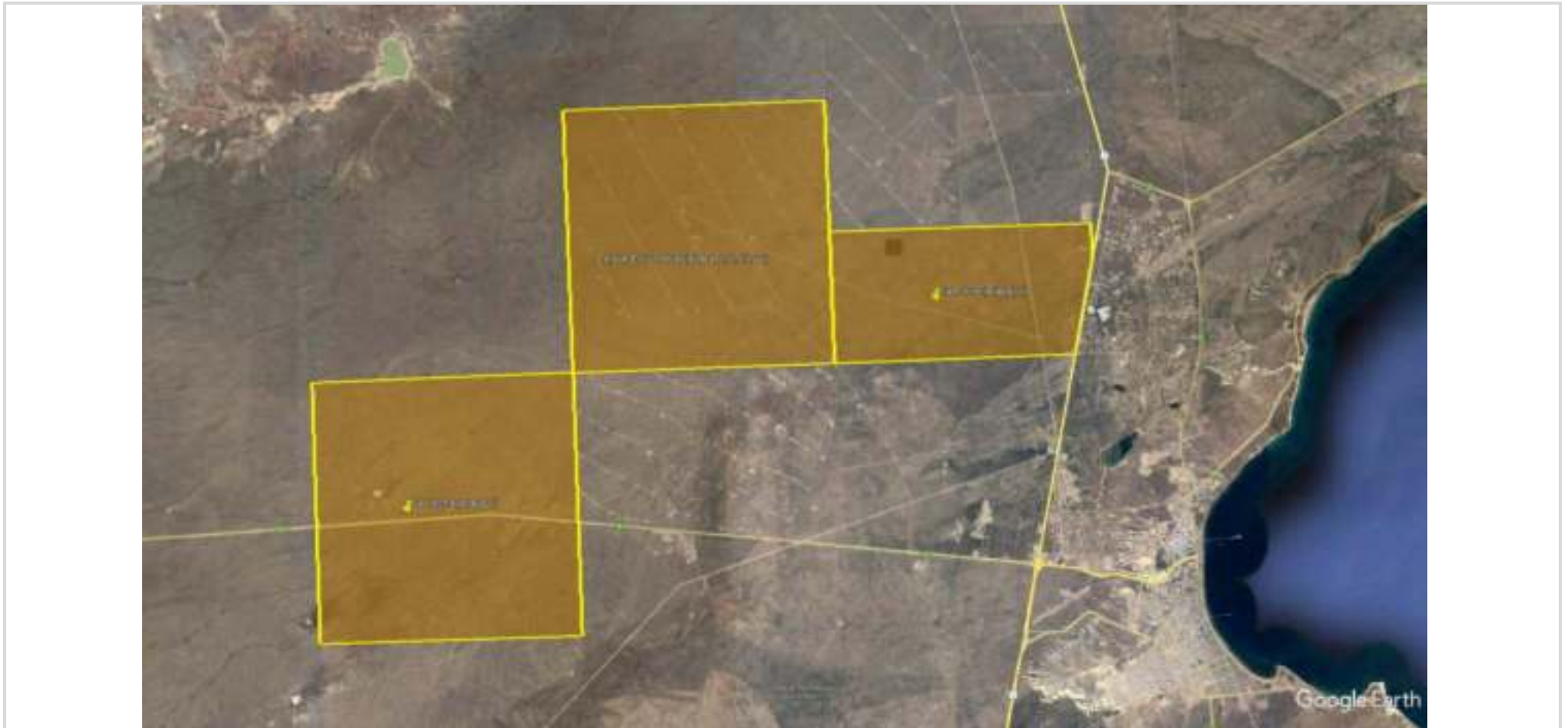












Figura 21. Ubicación Estaciones Transformadoras: La Flecha: $42^{\circ}43'33.88''S$, $65^{\circ}23'20.61''O$ y San Jose: $65^{\circ}23'20.61''O$, $65^{\circ}8'54.51''O$.

Fuente: Google / Elaboración propia

4.2.4 Situación legal del predio.

Ambos predios (La Flecha y San José) donde se desarrollarán las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar es propiedad de Aluar Aluminio Argentino SAIC, adquiridos mediante Escritura Pública:

- La Flecha: Escritura Pública N°61 del Registro Notarial N°52. Ubicación catastral: Lotes 16B y 16C, Sección AIII, Fracción D.
- San José: Escritura Pública N°322 del Registro Notarial N°52. Ubicación catastral: Ejido 28, Lote 12D, Sección AIII, Fracción C.

4.2.5 Uso actual del suelo.

El uso actual del suelo se basa fundamentalmente en la generación de energía eólica; no se realizan actividades ganaderas. La zona de emplazamiento de ambas etapas se encuentra antropizada o afectado por varios factores:

- Aerogeneradores: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte de Gennea.
- Líneas eléctricas de Alta Tensión: 132 kV, 330kV y 500kV.
- Estaciones Transformadoras: 33/132 kV.
- Vínculos entre aerogeneradores (redes de media tensión).
- Accesos y caminos.
- Canteras habilitadas.
- Dentro del predio La Flecha correspondientes a la Etapa V, se encuentra un predio cedido mediante Escritura a la empresa DADAM para su usufructo (ver Figura 18), sitio que se encuentra previamente intervenido.

4.2.6 Vías de acceso.

Etapa V La Flecha: El acceso al sitio se realiza circulando por la Ruta Provincial N° 4.

- Acceso Norte: Después de pasar los últimos aerogeneradores de Gennea se encuentra el acceso norte, a aproximadamente 19,5 km del cruce de la RP N°4 (Coordenadas: 42°43'44.45"S, 65°21'5.05"O)
- Acceso Sur: Continuoando por la RP N° 4, aproximadamente a 550 metros del acceso norte, se encuentra el acceso sur. (Coordenadas: 42°43'45.00"S, 65°21'28.68"O).

Etapa V San José: El acceso al sitio se realiza circulando por la Ruta Nacional N° 3

- A aproximadamente 10,6 km del cruce de la RUTA PROVINCIAL N°4 (Coordenadas: 42°39'2.00"S, 65° 5'27.96"O)

4.2.7 Participación de Superficiarios y Permisos

Todos los permisos que sean necesarios serán gestionados en forma previa al comienzo de la obra.





Fotografía 1. Ingreso acceso Norte La Flecha



Fotografía 2. Ingreso acceso Sur La Flecha



Fotografía 3. Ingreso acceso San José

4.2.8 Obras y servicios de apoyo

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

4.2.8.1 Obradores

Durante el período de ejecución de la obra civil y eléctrica, será necesario disponer de áreas para situar oficinas de campaña de los contratistas, depósitos de materiales, grupos electrógenos, instalaciones sanitarias, comedores de obra y demás instalaciones auxiliares para la ejecución de la obra. Estas áreas serán también utilizadas para la descarga y almacenamiento temporal de componentes varios y de menor tamaño requeridos

Las superficies destinada para los obradores será de aproximadamente 2 hectáreas y deberá encontrarse despejada, nivelada y compactada.

Los Obradores en el frente de obra poseerán las siguientes características:

- Un comedor compuesto por 2 módulos de 12m con capacidad para 25 personas cada uno.
- Cuatro módulos de 12m para depósito y pañol.
- Taller semicubierto de 150m².
- Cuatro módulos de oficina para jefatura de obra, supervisión S&H y enfermería con capacidad para 4 personas cada uno.
- 6 Baños químicos.

Tabla 8. Localización de los obradores

Coordenadas La Flecha	
Obrador 1	
Latitud	42°43'33.16"S
Longitud	65°22'24.35"O
Obrador 2	
Latitud	42°43'50.29"S
Longitud	65°22'24.83"O
Coordenadas San José	
Latitud	65°22'24.83"O
Longitud	65° 8'10.69"O

4.2.8.2 Planta de Hormigón

Se emplazarán plantas móviles de Hormigón con capacidad de 90 m³/hora aproximadamente, en cada predio. Se trata de Plantas dosificadoras - elaboradoras de hormigón de operación automática, la cual dosifica hasta tres (3) áridos diferentes y hasta dos (2) cementos de distinta calidad.

Junto a dicha planta se montará un laboratorio de análisis donde se registrará la trazabilidad de materiales utilizado.





La Planta además contará con un pequeño obrador, una zona de acopio, una playa, un reservorio de agua estimándose una dimensión de 2.000 m².

La provisión de agua para las Plantas de Hormigón se realizará a través del servicio de Servicoop, se estima aproximadamente un total de 8.400 m³ para toda la obra

La cantidad de hormigón estructural será 39.300 m³ para toda la obra.

Tabla 9. Localización Plantas de Hormigón

Fuente: Aluar

Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°42'43.33"S
Longitud	65°22'45.18"O
Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°40'16.78"S
Longitud	65° 7'33.84"O

4.3 Etapa de construcción

4.3.1 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.

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

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

Tabla 10. Programa de Trabajo Etapa V

Fuente: Aluar

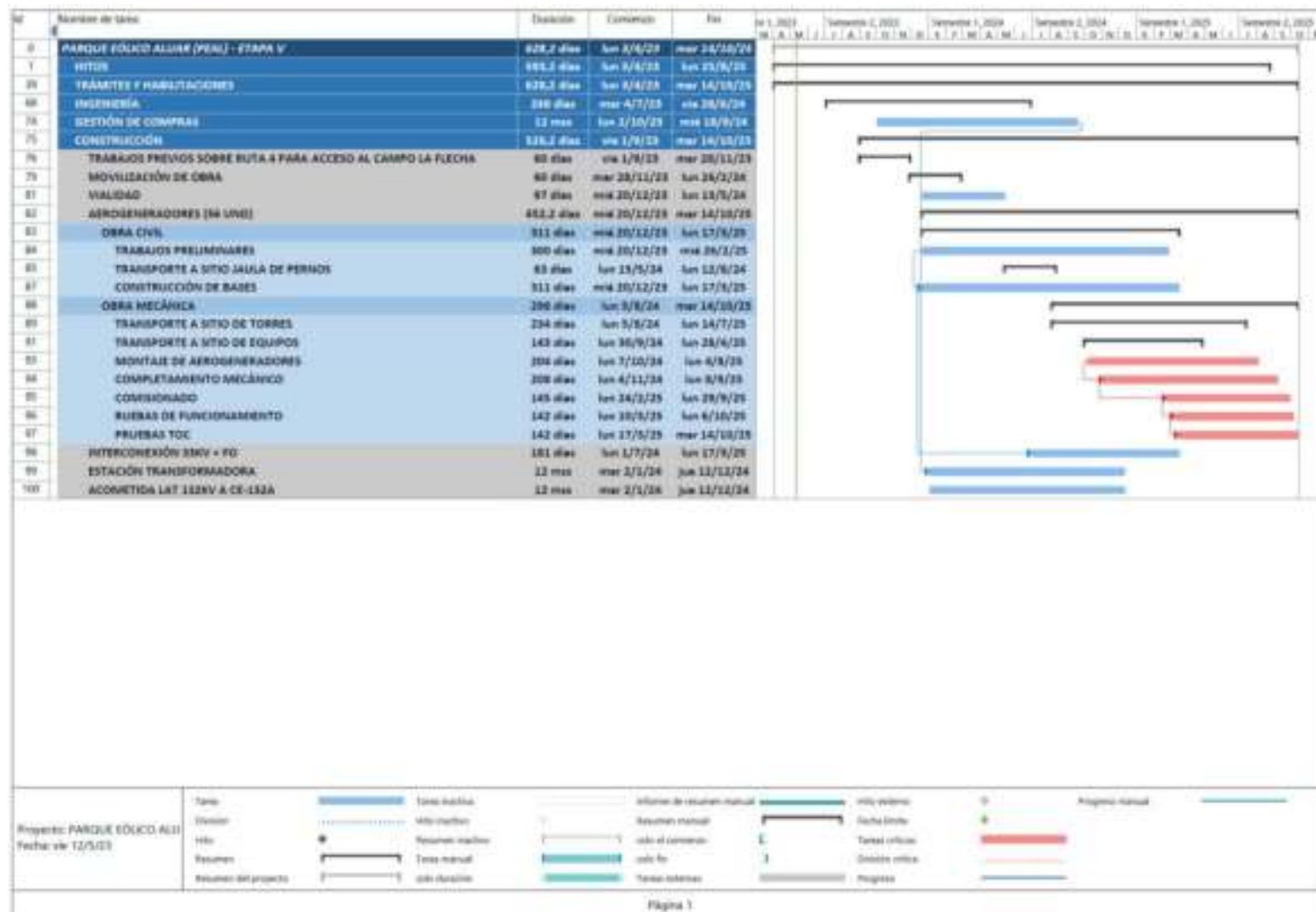
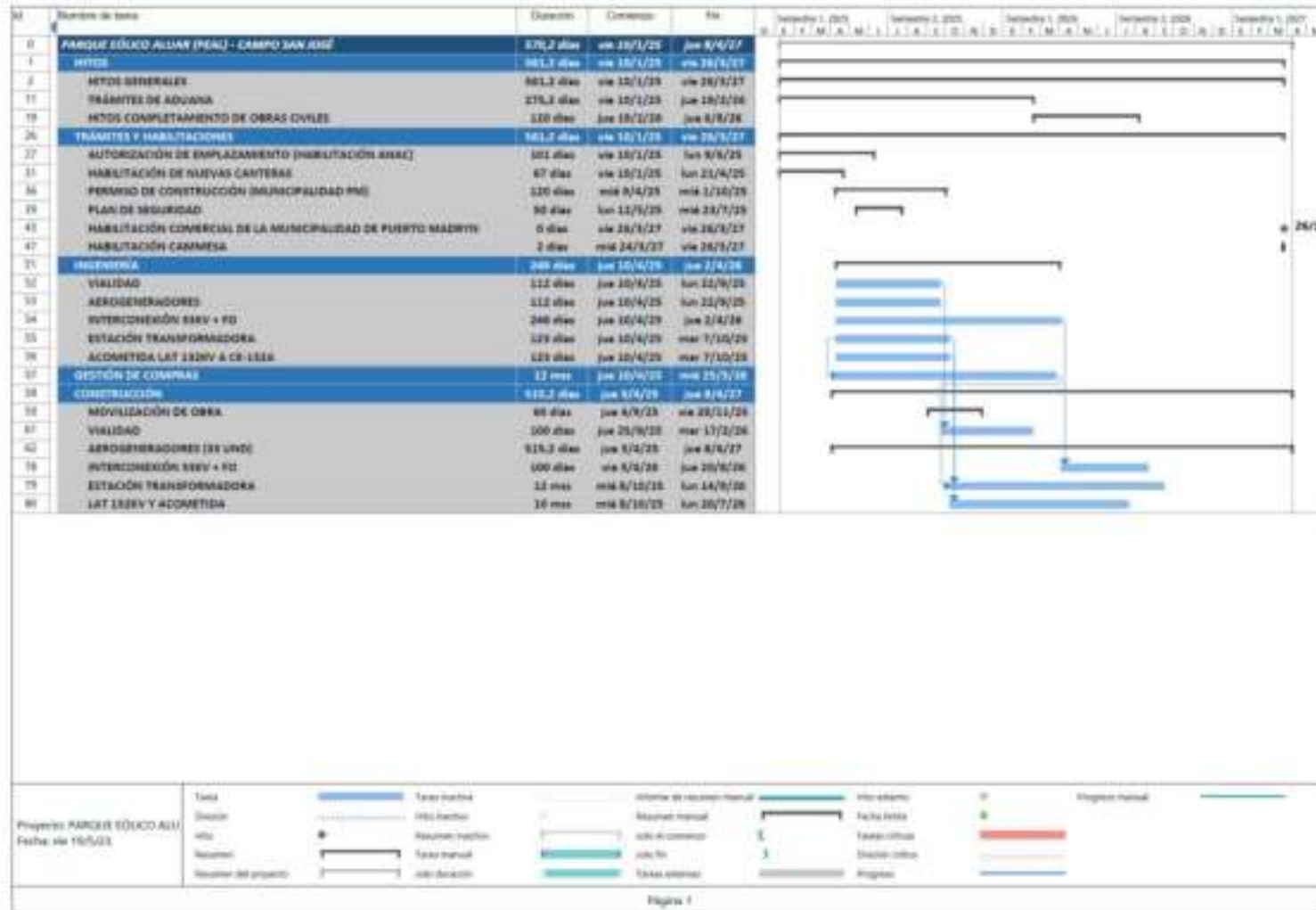


Tabla 11. Programa de Trabajo Etapa VI

Fuente: Aluar



4.3.2 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 la vegetación. Esta remoción se realizará fundamentalmente en el área destinada a los aerogeneradores, ETs, electroductos, y nuevos tramos de caminos internos. El 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, así como también el uso del top soil para remediación de zona de canteras.

4.3.3 Requerimientos de mano de obra

A continuación se mencionan los requerimientos aproximados de mano de obra durante la etapa de Construcción.

Para La Flecha el requerimiento promedio de personal durante los 24 meses de Ingeniería y Construcción será de 165 personas para obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc y 100 para movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados.

A continuación se presenta un gráfico estimado de cómo será la evolución de la demanda de personal a lo largo de etapa de Ingeniería y Construcción.

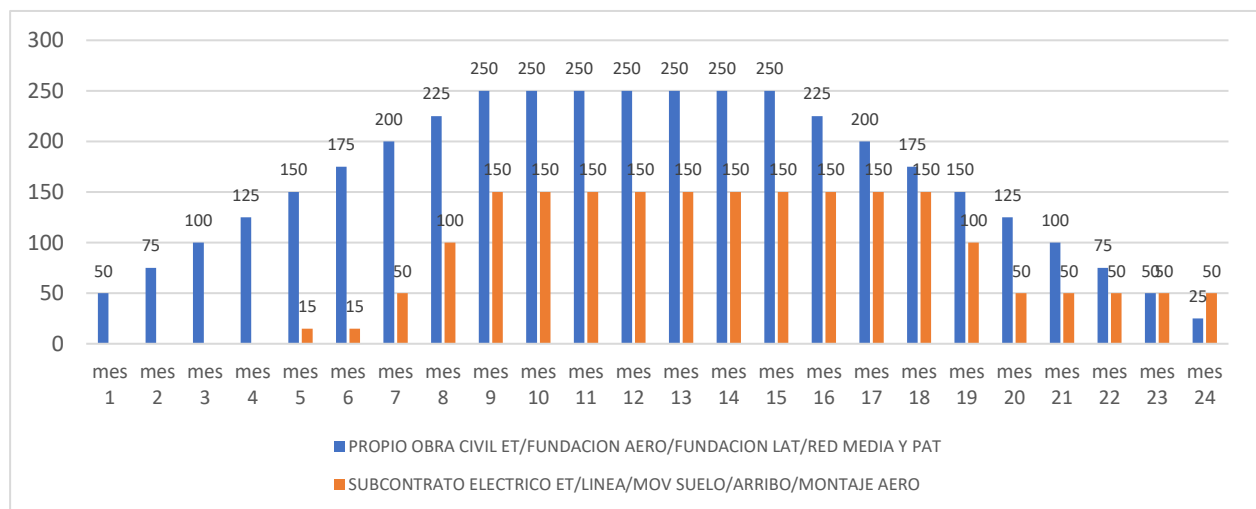


Figura 25. Requerimiento de personal aproximado Etapa V La Flecha

Fuente: Aluar

Parar San Jose el requerimiento promedio de personal durante los 18 meses de Ingeniería y Construcción será de 170 personas para obras civil, ET, fundaciones, red de media, etc. y 75 para movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados.

A continuación se presenta un gráfico estimado de cómo será la evolución de la demanda de personal a lo largo de etapa de Ingeniería y Construcción.

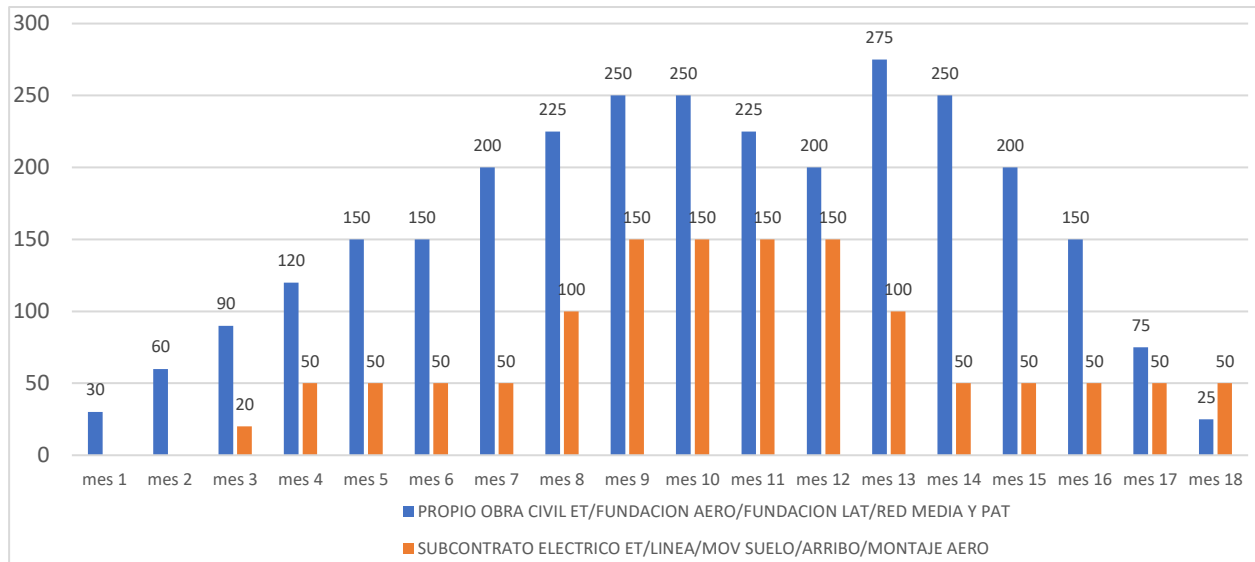


Figura 26. Requerimiento de personal aproximado Etapa VI La San Jose
 Fuente: Aluar

4.3.3.1 Equipo utilizado

Los equipos que serán utilizados durante la etapa de construcción será el siguiente:

Tabla 13. Histograma de equipos Etapa V: San Jose

Fuente: Aluar

PROYECTO	IMPET	CANT	TIPO	mes1	mes2	mes3	mes4	mes5	mes6	mes7	mes8	mes9	mes10	mes11	mes12	mes13	mes14	mes15	mes16	mes17	mes18	
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	2	CARRON HIDRO-C/DEM																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRON HIDROGRUA - 2																			
PROYECTO	RED DE RED	1	CARRON HIDROGRUA - 2																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CR MANIPULADOR TELESCOPICO - 3																			
PROYECTO	RED DE RED	1	CR MANIPULADOR TELESCOPICO - 3																			
PROYECTO	BASES RED DE RED	1	CR MANIPULADOR TELESCOPICO - 3																			
PROYECTO	BASES	1	CR MANIPULADORA																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	2	TORRE ANCHA - 1 (Obra de Prue)																			
PROYECTO	BASES	2	TORRE ANCHA - 2 (Frente de obra 1)																			
PROYECTO	BASES	1	TORRE ANCHA - 3 (Frente de obra 2)																			
PROYECTO	RED DE RED	1	TORRE ANCHA - 4 (Frente de obra 1)																			
PROYECTO	ET	1	TORRE ANCHA - 5 (Reserva)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	2	Generador 30Kva - 1 (Obra de Prue)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	2	Generador 30Kva - 2 (Obra de Prue)																			
PROYECTO	BASES	1	Generador 27Kva - 1 (Frente obra 1)																			
PROYECTO	BASES	1	Generador 27Kva - 2 (Frente obra 1)																			
PROYECTO	BASES	1	Generador 27Kva - 3 (Frente obra 1)																			
PROYECTO	RED DE RED	2	Generador 18Kva - 1 (Frente obra 1 - Ventas)																			
PROYECTO	ET	2	Generador 18Kva - 4 (Reserva)																			
PROYECTO	RED DE RED	2	Generador 30Kva - 1 (Frente obra 1 - Ventas)																			
PROYECTO	RED DE RED	2	Generador 30Kva - 2 (Frente obra 1 - Ventas)																			
PROYECTO	BASES	1	Generador 30Kva (Frente de Prue)																			
PROYECTO	BASES	1	Autocompresor 10 m3 - 1																			
PROYECTO	BASES	1	Autocompresor 10 m3 - 2																			
PROYECTO	BASES	1	PLATAFORMA DE FUNDACION (cada de perno)																			
PROYECTO	BASES	1	GRUA DE TOR (cada de perno)																			
ALQUILADO	GERENCIAMIENTO	4	CARRON REGULADOR																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRON DE COMBUSTIBLE																			
ALQUILADO	BASES	1	CONVULSIONER																			
ALQUILADO	RED DE RED	2	TRANSFORMADORA																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 2 (SUP. CIV. 1)																			
PROYECTO	BASES	1	CARRONETA 3 (SUP. CIV. 1)																			
PROYECTO	RED DE RED	1	CARRONETA 4 (SUP. ELECT. 1)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	2	CARRONETA 5 (SUP. CIV. 2)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 6 (SUP. CIV. 2)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 7 (SUP. CIV. 2)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 8 (SUP. ELECT. 1)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 9 (MANTENIMIENTO)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 10 (TIPOGRAFIA)																			
PROYECTO	RED DE RED	1	CARRONETA 11 (SUP. ALA DE PERNO)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	CARRONETA 12 (SERVIDOR)																			
PROYECTO	BASES	2	CARRONETA 13 (FRONTO DE OBRA BASES)																			
PROYECTO	BASES	2	CARRONETA 14 (FRONTO DE OBRA BASES)																			
PROYECTO	BASES	1	BOVILLETAS Frente de obra (CIV)																			
PROYECTO	GERENCIAMIENTO	1	BOVILLETAS Obra de Prue (CIV)																			

4.3.3.2 Transporte de Aerogeneradores

Para el transporte y montaje de cada aerogenerador son:

- 11 (once) camiones pesados para el transporte de los componentes principales del aerogenerador, los que se detallan a continuación: 3 (tres) para las palas, 1 (uno) para el generador, 1 (uno) para la góndola, 1 (uno) para el buje del rotor, 2 (dos) para el convertidor del generador y la sección inferior de la torre, 2 (dos) para piezas pequeñas y 1 (uno) para herramientas.
- 20 (veinte) camiones normales para para los componentes de la torre.



Fotografías 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Transporte de aerogeneradores.

4.3.4 Materiales

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

Por otro lado los equipos llegarán vía marítima al puerto de Puerto Madryn, y de ahí se transportarían al área del proyecto.

Tabla 14. Materiales estimados durante la construcción – La Flecha (Etapa V)
Fuente: Aluar

COMPUTOS ESTIMADOS DE MATERIALES ELECTRICOS Y COMPONENTES PRINCIPALES - ETAPA V	CANTIDAD	UNIDAD
INTERCONEXIONES AEROGENERADORES Cable Cu/XLPE 33KV 630mm ²	330.000	m
CABLE DE FIBRA OPTICA Cable de FO 24SM exterior	120.000	m
TERMINALES MT Extremos de conexiones	336	unid
Línea de Alta Tensión 132KV Vinculación ET - Aluar	35.000	m
TORRES DE SUSPENSIÓN Distanciadas Prom. 150m	240	unid
CONDUCTOR DESNUDO AL 1265mm ²	145.000	m
CONDUCTOR OPGW Caminos secundarios	7.000	m
CONDUCTOR Ac 70mm² Hilo de guardia	35.000	m
PLAYA DE MANIOBRAS DE 132kV	1	un
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 90 MVA	4	unid
REACTORES DE NEUTRO 33KV/0,4KV	4	unid
BARRAS DE ALUMINIO Tubulares 73mm de diám.	900	m
PUESTA A TIERRA Conductor desnudo Al 1265mm ²	1.200	m
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132KV	15	unid
TRANSFORMADORES DE TENSION 132KV	15	unid
DESCARGADORES DE SOBRETENSION 132KV	15	unid
AISLADORES DE CONEXIÓN 132KV	21	unid
BANCO DE CAPACITORES 33KV	4	unid
TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUX 33KV/0,4KV 500KVA	4	unid

CONDUCTOR HILO DE GUARDIA Ac 70mm ²	770	m
AEROGENERADORES - COMPONENTES PRINCIPALES		
Generador - 5.500x 5.500x3.934	52	unid
Nacelle - 8.370x5.450x3.890	52	unid
Blade - 8.2375x4.999x3.800	156	unid
Hub - 5.195x4.700x4.000	52	unid
TRAMOS DE TORRES		
T1 x 17.800 - 87.500kg	52	unid
T2 x 23.240 - 73.000kg	52	unid
T3 x 26.600 - 69.000kg	52	unid
T4 x 29.960 - 62.000kg	52	unid
T5 x 30.000 - 50.500kg	52	unid

Tabla 15. Materiales estimados durante la construcción – San Jose (Etapa VI)
Fuente: Aluar

COMPUTOS ESTIMADOS DE MATERIALES ELECTRICOS Y COMPONENTES PRINCIPALES – ETAPA VI	CANTIDAD	UNIDAD
INTERCONEXIONES AEROGENERADORES Cable Cu/XLPE 33KV 630mm ²	132.000	m
CABLE DE FIBRA OPTICA Cable de FO 24SM exterior	48.000	m
TERMINALES MT Extremos de conexiones	200	unid
Línea de Alta Tensión 132KV -15km Vinculación ET - Aluar	54.000	m
TORRES DE SUSPENSIÓN Distanciadas Prom. 150m	100	unid
CONDUCTOR DESNUDO AL 1265mm ²	54.000	m
CONDUCTOR OPGW Caminos secundarios	18.000	m
CONDUCTOR Ac 70mm² Hilo de guardia	36.000	m
PLAYA DE 132KV	1	un
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 90 MVA	3	unid

REACTORES DE NEUTRO 33KV/0,4KV	3	unid
BARRAS DE ALUMINIO Tubulares 73mm de diám.	720	m
PUESTA A TIERRA Conductor desnudo Al 1265mm ²	1.200	m
TRANSFORMADORES DE CORRIENTE 132KV	12	unid
TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 132KV	12	unid
DESCARGADORES DE SOBRETENSION 132KV	12	unid
AISLADORES DE CONEXIÓN 132KV	18	unid
BANCO DE CAPACITORES 33KV	3	unid
TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUX 33KV/0,4KV 500KVA	3	unid
CONDUCTOR HILO DE GUARDIA Ac 70mm ²	770	m
AEROGENERADORES - COMPONENTES PRINCIPALES		
Generador - 5.500x 5.500x3.934	33	unid
Nacelle - 8370x5450x3.890	33	unid
Blade - 82.375x4.999x3.800	99	unid
Hub - 5.195x4.700x4.000	33	unid
TRAMOS DE TORRES		
T1 x 17.800 - 87.500kg	33	unid
T2 x 23.240 - 73.000kg	33	unid
T3 x 26.600 - 69.000kg	33	unid
T4 x 29.960 - 62.000kg	33	unid
T5 x 30.000 - 50.500kg	33	unid

4.3.5 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.

A través del Expediente N°16.790/18 de la Dirección General de Minas y Geología se habilitó el predio “El Llano” para extracción de áridos, denominado en dicha dependencia como “Cartera Parque Eólico Aluar” (Disposición N°23/19).

El predio “El Llano” ubicado en el Lote 11, Fracción C, Sección AIII, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut también se encuentra habilitado a través del Expediente N°911/2018 del MAyCDS; Disposición N°56/2019 y 55/2022 -SGAyDS como cantera denominada “Parque Eólico Aluar”.

Por otro lado se menciona que se podrán abrir nuevas canteras en los predios de San José y La Flecha, las cuales previamente serán gestionadas y habilitadas por el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut.

Tabla 16. Computos aproximados de movimientos de suelo: Etapa V
Fuente: Aluar-Goldwind

COMPUTOS DE MOVIMIENTO DE SUELO (PREMISAS GOLDWIND)	CANTIDAD	UNIDAD
CAMINOS PRINCIPALES Perfil 6,5mts	100.000	mts
DESMALEZADO Caminos principales 6,5 m + 1,5 m de cada lado	1.000.000	m ²
EXCAVACIÓN Caminos principales	130.000	m ³
RELLENO Caminos principales	260.000	m ³
CAMINOS SECUNDARIOS Perfil 5mts	15.000	mts
DESMALEZADO Caminos secundarios 5 m + 1 m de cada lado	105.000	m ²
EXCAVACIÓN Caminos secundarios	15.000	m ³
RELLENO Caminos secundarios	30.000	m ³
PLATAFORMAS ESTÁNDAR (AEROS) Cantidad: 52 Aeros Plataforma principal Plataforma aspas Desmalezado	350.000	m ²
EXCAVACIÓN Plataformas Aeros	140.000	m ³
RELLENO Plataformas Aeros	210.000	m ³
GUIRNALDAS Perfil 0,80x1,20mts (0,96m ²)	100.000	mts

DESMALEZADO Guirnaldas 13mts de ancho	1.300.000	m2
EXCAVACIÓN Guirnaldas Perfil 0,80x1,20mts (0,96m2)	100.000	m3
ESTACION TRANSFORMADORA Desmalezado(250x250)	62.500	m2
EXCAVACIÓN ET	12.500	m3
RELLENO ET	25.000	m3
LINEA AT Desmalezado	91.000	m2
EXCAVACIÓN Perfil	18.200	m3
RELLENO Camino de línea	18.200	m3
TORRES ANEMOMETRICAS Desmalezado x 4 zonas de 50x50mts	10.000	m2
OBRADOR Oficinas INFA + Contratistas Taller Estacionamiento Desmalezado	3.500	m2
Almacen de insumos Zona de acopio de materiales (Cables/contenedores/etc) Desmalezado	15.000	m2
FACILIDADES GOLDWIND Obrador Zona de acopio Desmalezado	6.000	m2
ACOPIO INTERMEDIO GOLDWIND Obrador Zona de acopio	20.000	m2
RESERVORIOS PARA RIEGO (1Tk/lado) Carga Playa de maniobras	1.000	m2
PLANTA DE HORMIGON Obrador Laboratorio Zona de acopio Playa de lavado Reservorio agua de proceso	20.000	m2
TOP SOIL Acopio	20.000	m2
CANTERAS (9CE/lado)Según calidad	180.000	m2
CANTERAS (9CE/lado)Según calidad	180.000	m2
HORMIGON DE LIMPIEZA	2.648,8	m3
HORMIGON ESTRUCTURAL	39.239,2	m3
CEMENTO	18.849,6	t
ARIDOS	75.336,8	m3

AGUA	8.377,6	lts
ACERO	3.628,8	t
VOLUMEN DE EXCAVACION	110.600	m3
JAULA DE PERNOS	954,8	t
VOLUMEN DE APOORTE	75.936	m3

Tabla 17. Computos aproximados de movimientos de suelo: Etapa IV
Fuente: Aluar-Goldwind

PEAL VI - COMPUTOS PRELIMINARES DE MOVIMIENTO DE SUELO	CANTIDAD	UNIDAD
CAMINOS PRINCIPALES Perfil 6,5mts	50.000	mts
DESMALEZADO Caminos principales 6,5 m+1,5 m de cada lado	500.000	m2
EXCAVACIÓN Caminos principales	65.000	m3
RELLENO Caminos principales	130.000	m3
PLATAFORMAS ESTÁNDAR (AEROS) Cantidad: 33 Aeros Plataforma principal Plataforma aspas Desmalezado	181.250	m2
EXCAVACIÓN Plataformas Aeros	72.500	m3
RELLENO Plataformas Aeros	108.750	m3
GUIRNALDAS Perfil 0,80x1,20mts (0,96m2)	40.000	mts
DESMALEZADO Guirnaldas 13mts de ancho	520.000	m2
EXCAVACIÓN Guirnaldas Perfil 0,80x1,20mts (0,96m2)	40.000	m3
ESTACION TRANSFORMADORA Desmalezado(250x250)	62.500	m2
EXCAVACIÓN ET	12.500	m3
RELLENO ET	25.000	m3
LINEA AT Desmalezado	65.000	m2
EXCAVACIÓN Perfil	13.000	m3
RELLENO Camino de línea	13.000	m3
OBRADOR Oficinas INFA + Contratistas Taller Estacionamiento Desmalezado	3.500	m2
ALMACEN DE INSUMOS Zona de acopio de materiales (Cables/contenedores/etc) Desmalezado	15.000	m2

FACILIDADES	
Obrador	6.000 m2
Zona de acopio Desmalezado	
ACOPIO INTERMEDIO	
Obrador	20.000 m2
Zona de acopio	
RESERVORIOS PARA RIEGO	
Carga	1.000 m2
Playa de maniobras	
PLANTA DE HORMIGON	
Obrador Laboratorio Zona de acopio Playa de lavado Reservoirio agua de proceso	20.000 m2
TOP SOIL	
Acopio	20.000 m2
CANTERAS (8 CE) Según calidad	80.000 m2
CORTA FUEGO	
Desmalezado	18.000 m2
HORMIGON DE LIMPIEZA	1.372 m3
HORMIGON ESTRUCTURAL	20.320 m3
CEMENTO	9.762 t
ARIDOS	39.014 m3
AGUA	4.338 lts
ACERO	1.879 t
VOLUMEN DE EXCAVACION	57.275 m3
JAULA DE PERNOS	495 t
VOLUMEN DE APORTE	39.324 m3

4.3.6 Obra Eléctrica

En la etapa de montaje de líneas de media tensión, los materiales e insumos (columnas de hormigón armado, aisladores, conductores, entre otros) se priorizará la provisión nacional, siendo transportados por camiones adecuados que cumplirán con las condiciones ambientales establecidas.

4.3.7 Vallados y Portones

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

4.3.8 Requerimientos de energía

4.3.8.1 Electricidad

Durante la obra se utilizarán motogeneradores diésel.

4.3.8.2 Combustible

El combustible para vehículos y maquinaria será comprado en estaciones de servicio locales, éstos serán abastecidos a través de un camión cisterna habilitado. Los combustibles a utilizar son Gas Oil y Nafta, en ese orden de importancia.

Se estima un consumo de combustible para los generadores de 300 m³ por mes.

No se requerirá almacenamiento en el área del proyecto.

4.3.9 Requerimientos de agua ordinarios y excepcionales

El suministro de agua potable será efectuado en bidones. El agua envasada sólo será utilizada para consumo humano. Se estima un consumo para el pico de obra 2m³/día.

Los operarios involucrados en la tarea de construcción de las fundaciones tendrán instalado un tráiler con un baño químico. Se estima que cada trabajador requerirá aproximadamente:

Tabla 18. Estimación del uso sanitario de agua para personal en La Flecha
 Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc	165	personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados	100	personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de consumo/persona	20	L/persona
Consumo máximo diario	0,26	m ³ /día
Consumo máximo mensual	8	m ³ /mensual
Consumo máximo duración de la obra	192	m ³ /24 meses

Tabla 19. Estimación del uso sanitario de agua para personal en San José
 Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc	170	personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados	75	personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de consumo/persona	20	L/persona
Consumo máximo diario	0,26	m ³ /día
Consumo máximo mensual	8	m ³ /mensual
Consumo máximo duración de la obra	144	m ³ / 18 meses

El agua para consolidación de caminos, aperturas de zanjas y riego de calles se realizará con agua de reuso tratada de la ciudad de Puerto Madryn, y la misma se obtendrá a través de los puntos de recarga que dispone la Municipalidad de Puerto Madryn.

El transporte se realizará en camiones cisternas conforme a la demanda, siendo la mayor exigencia 100m³/día, situación que no ocurrirá en la mayoría de los días en que duren las obras.

Tabla 20. Consumo aproximado de agua de reuso para movimiento de suelo por predio.

Fuente: Aluar

Tipo de agua	Cantidad	Unidad
Agua de reuso La Flecha	8.377,6	L
Tipo de agua	Cantidad	Unidad
Agua de reuso San José	4.338,4	L

4.3.10 Residuos generados

Durante la construcción, los residuos generados en estas etapas, serán gestionados siguiendo los procedimientos vigentes actuales de la Planta Aluar y el Parque Eólico.

La gestión de residuos y efluentes en la etapa de obra mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular).

- **REDUCIR:** Se buscará reducir la generación de residuos y efluentes al mínimo compatible con la tarea a ejecutar. Algunos caminos para alcanzar este objetivo son: adaptar prácticas para ejecutar las tareas, reemplazar materias primas, evitar embalajes innecesarios, etc.
- **RECICLAR:** Se buscaran alternativas, económica y técnicamente factibles, que permitan reutilizar los residuos generados en otros procesos que pudieran requerirlos como materia prima, fuente de energía o materiales complementarios.
- **RECUPERAR:** Se buscará obtener de los residuos todos los elementos, materiales o energía que sea posible en un marco técnico económico viable. Esto implica que ante cualquier planificación o modificación de alguna actividad o proceso, o adquisición de un producto/ servicio, se deberá considerar la eficiencia energética y los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, identificando los riesgos y oportunidades de dicha acción.

A continuación se resumen las principales corrientes de residuos que se prevén generar durante la construcción de las Etapas V y VI, las cantidades totales gestionadas y su destino final.

Tabla 21. Clasificación, identificación, destino final y volumen estimado de los Residuos.

Fuente: Aluar

Tipo	Cantidad	Unidad
Residuo General (Residuos asimilables a los RSU) Restos de comida, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de oficinas, elementos de protección personal sin contaminar, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable.	180	kg/mes
Residuo Peligroso (RRPP) Aerosoles. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos. Suelo contaminado con hidrocarburos.	40	kg/mes
Chatarra: restos de chatarra metálica de hierro.	40	kg/mes
Madera: Restos de maderas en desuso	900	kg/mes
Cartón: Cartón en desuso	300	kg/mes
Plástico: Restos de envoltorios, packaging. Botellas de agua.	300	kg/mes

ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de Residuos Peligrosos (RRPP) en la provincia del Chubut e INFA SA como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán durante la etapa de construcción como operación y mantenimiento.

Tabla 22. Habilitaciones como generador, transportista y operadores de Residuos Peligrosos.

Fuente: Aluar

Empresa	Inscripción	Habilitaciones
ALUAR	Generador de Residuos Peligrosos	Certificado Ambiental Anual N°03. Disposición N°08/21 Expediente N°321/07
	Operador de Residuos Peligrosos	Certificado Ambiental Anual N°33. Disposición N°181/21 Expediente N°308/17
INFA	Transportista de Residuos Peligrosos	Certificado Ambiental Anual N°19/22. Expediente N°2050/10

4.3.11 Efluentes generados

No se prevé 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.

Se solicitará antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes para el manejo y disposición final de las aguas grises y negras generadas.

Tabla 23. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal La Flecha.

Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc	165	personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados	100	personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de generación/persona	1,8	L/persona
Generación máxima diario	0,72	m ³ /día
Generación máxima mensual	21,6	m ³ /mensual
Generación máxima duración de la obra	518,4	m ³ /24 meses

Tabla 24. Generación aproximada de efluentes cloacales para personal San José.
Fuente: Aluar

Personal promedio mensual obras civiles, ET, fundaciones, red de media, etc	170	personas
Personal promedio mensual movimientos de suelo, montaje eléctrico ET, línea, montaje aerogenerados	75	personas
Personal máximo mensual	400	Personas
Tasa de generación/persona	1,8	L/persona
Generación máxima diario	0,72	m ³ /día
Generación máxima mensual	21,6	m ³ /mensual
Generación máxima duración de la obra	388,8	m ³ / 18 meses

4.3.12 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.

4.3.13 Semisólidos (barros, lodos u otros).

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

4.3.14 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.

4.3.15 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 afectado a la obra en condiciones lo más aproximadas a las originales.
- 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.

4.4 Etapa de operación y mantenimiento

Para la etapa de Operación y Mantenimiento de las Etapas V y VI, se han considerado las acciones que se relacionan con la operación actual del Parque Eólico Aluar, y los aspectos que hacen a su funcionamiento como por ejemplo modificaciones en el paisaje, movimiento inusual de vehículos y/o personal asociado al Parque, etc.

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

4.4.1 Esquema de operación

La operación de las Etapas V y VI se gestionará y controlará a través del Centro de Operaciones. 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.

4.4.1.1 Elementos que intervienen

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

- SCADA central.
- Aerogeneradores.
- Antena anemométrica
- 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.

4.4.1.2 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.

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 antena anemométrica, 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.

4.4.1.3 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.

4.4.1.4 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.

4.4.1.5 Regulación de potencia activa

El sistema permitirá implementar funciones avanzadas de control.

Entre éstas se incluye el control de potencia activa 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.

La situación más desfavorable se produce con todas las máquinas del parque funcionando a potencia nominal.

4.4.1.6 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.

4.4.1.7 Regulación de potencia reactiva

La solución utilizada para realizar la regulación del factor de potencia en el parque requiere la instalación de un sistema adicional en cada subestación.

Este sistema se compone de un cuadro eléctrico que contiene un convertidor de medidas y un PLC.

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

El PLC efectúa una regulación del coseno de ϕ 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.

Para ambos casos los máximos gradientes de potencia dependen del viento y deben ajustarse respecto al proyecto eólico y las necesidades del sistema eléctrico.

También hay que prever como debe actuar el parque eólico en algunos casos de fallos de comunicación.

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.

Estas características eléctricas pueden ser de alta necesidad para el sistema.

4.4.1.8 Medición y pronóstico del viento

Para la operación del Parque Eólico, se contará con un sistema de medición de viento permanente, e información sobre el pronóstico.

4.4.2 Esquema de mantenimiento de aerogeneradores

Bajo este esquema, el tecnólogo será responsable de asegurar la disponibilidad de funcionamiento de cada uno de los aerogeneradores, las tareas de inspección semestral 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 logra 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.

4.4.2.1 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.

4.4.2.2 Mantenimientos

La operación y mantenimiento será responsabilidad de **Goldwind Argentina S.A. por 30 años.**

Para asegurar y garantizar la calidad del Parque se incluyen garantías de performance (curva de potencia) y Garantías de disponibilidad a las que deberá responder el tecnólogo.

El alcance del Servicio de O&M incluye distintos ítems que se detallan a continuación:

1. Mantenimiento Programado:

Mantenimiento preventivo para turbinas eólicas según el Manual del Ciclo de Vida completo de Goldwind. El mantenimiento incluye inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de equipos, y chequeos de torques estructurales. Goldwind proporciona técnicos calificados, herramientas, materiales, inspecciones periódicas y corrección de defectos conforme al manual para garantizar la seguridad y la estabilidad de la operación de las turbinas eólicas.

Estos mantenimientos se llevan a cabo de la siguiente manera:

- 500hs de funcionamiento: se realiza por única vez y consiste mayormente en chequeos de torques estructurales al 100%, chequeos de torques de fábrica e inspecciones visuales y funcionales.
- Cada 6 meses de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de los equipos.

- Cada 1 año de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza, lubricación de equipos y además chequeos de torque estructurales al 10%.

2. Disponibilidad Garantizada:

La garantía de disponibilidad en un parque eólico puede ser basada en el tiempo o en la producción. Se utiliza la garantía basada en producción (PBA) y se calcula mediante una fórmula que excluye condiciones previas o eventos excusables y datos no válidos relevantes. La disponibilidad brinda índices de confiabilidad general y estado operativo de las turbinas, la capacidad de soporte y puntualidad del servicio. Goldwind garantiza que el Parque cumpla con la disponibilidad garantizada del 97% durante el período de servicio, incluyendo horas de mantenimiento programadas.

3. Mantenimientos No Programados:

El mantenimiento no programado se realizará en caso de falla o alarma del aerogenerador. Para evitar fallas y alarmas, se implementarán inspecciones visuales periódicas y mantenimientos preventivos basados en la experiencia.

4. Inspección de pala:

Se utilizarán drones para inspeccionar anualmente las palas de los aerogeneradores, lo que permite detectar problemas estructurales y guiar su mantenimiento. El dron cuenta con una cámara de alta resolución y una computadora a bordo que controla automáticamente el proceso de captura de imágenes.

5. Repuestos:

Planificación y disponibilidad de piezas de repuesto y materiales necesarios para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores. Se establecerá un nivel de stock personalizado basado en el análisis estadístico de datos de consumo y las condiciones geográficas y logísticas. También se cuenta con depósitos en China y en la región para garantizar un tiempo de respuesta óptimo en caso de reemplazo de componentes principales y mitigar el tiempo de inactividad. Se llevará a cabo una optimización periódica del inventario para evitar pérdidas por escasez de suministros.

6. Monitoreo Remoto 24*7:

Se implementará servicios de monitoreo remoto 24x7 para garantizar la eficiencia de O&M diaria. El servicio cubre la supervisión de los datos de operación y la estabilidad de la operación, con informes de supervisión generados mensualmente. Se ha establecido un Centro de Monitoreo Global, con varios centros de monitoreo regionales trabajando en paralelo.

7. Reportes y Comunicación:

Se realizarán informes mensual sobre el rendimiento del parque eólico que incluye la producción, la disponibilidad y las fallas más comunes, así como recomendaciones de ajuste relevante de la operación.

8. Actualización y copia de Seguridad de datos del Sistema de Control Maestro, incluido SCADA:

Actualización de software, la optimización técnica y la elevación de potencia en su Sistema de Control Maestro y sistema SCADA.

9. Soporte Técnico Remoto:

Se realizará consultoría técnica remota como un método complementario de garantía de rendimiento para brindar soporte técnico al equipo de servicio del sitio en la resolución de problemas o fallas complicadas. Cuando los equipos de servicio del sitio no puedan resolver los problemas de forma independiente, se realizarán análisis técnicos profesionales con ayuda de HQ para proporcionar un diagnóstico y solución final.

10. Sistema de Monitoreo de condiciones (CMS):

Sistema de Monitoreo de Condición (CMS) basado en la tecnología PMDD para mejorar el factor de seguridad de los componentes clave y reducir las pérdidas y el costo de O&M por fallas en los componentes de conducción. El CMS es un sistema de monitoreo en tiempo real que utiliza dispositivos CMS preinstalados en el parque eólico para analizar los datos de vibración y detectar cualquier alerta en la cadena de transmisión y evaluar la vida residual.

11. Alarmas:

Se utiliza un mecanismo de alarmas basado en datos de operación en tiempo real para identificar automáticamente anomalías operativas o peligros latentes en sus parques eólicos. Las alarmas cubren varios aspectos, como la producción, los principales riesgos de los componentes y el consumo de piezas de repuesto.

12. Capacitaciones en sitio:

Capacitaciones al personal sobre técnicas, seguridad y otros cursos, como manipulación manual, prevención de incendios, seguridad del sitio, conocimientos básicos de turbinas eólicas, introducción al producto Goldwind, instalación, puesta en marcha y tecnología de mantenimiento, según el convenio de O&M.

4.4.3 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.

4.4.4 Recursos naturales del área que serán aprovechados

La ejecución de este proyecto permitirá el aprovechamiento potencial eólica de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia que reducirá la emisión de gases de efecto invernadero.

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

4.4.5 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 se procederá a realizar un 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.

Durante la etapa de operación el personal empleado se estima en 20 personas.

4.4.6 Materias primas e insumos

Los insumos necesarios durante el funcionamiento consistirán en repuestos del equipamiento, herramientas de mano.

Grasas y refrigerantes.

- Grasa se estiman unos 20 kg por aerogenerador en cada mantenimiento (cada 6 meses).
- Refrigerante se reponiendo si es necesario, sino se hace un cambio cada 5 años.

4.4.7 Medidas de Seguridad

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

4.4.8 Energía eléctrica

Las instalaciones no tendrán grandes requerimientos de energía eléctrica.

En la etapa de funcionamiento no se implementará iluminación nocturna, a excepción de las ET.

4.4.9 Combustibles

Podrán requerirse combustibles líquidos para abastecimiento de vehículos afectados a tareas de mantenimiento. Los mismos serán obtenidos de estaciones de servicio de la localidad de Puerto Madryn y/o por medio de suministro de la Planta Aluar.

4.4.10 Requerimientos de agua cruda, de reúso y potable

Para esta etapa de trabajo no se requerirá de provisión de agua, salvo agua de reúso la cual será utilizada de manera puntual para el riego de caminos.

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

Por otro lado, se requiere de agua potable para la red de incendio de cada ET, que requieren pruebas periódicas. Las pruebas semanales tienen un sistema de bombeo para recircular el agua empleada por lo que no implican un consumo. Las pruebas que implican pérdida del agua almacenada son anuales: Se estima un uso anual de 24 mil litros.

4.4.11 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 de residuos, los cuales serán gestionados siguiendo los procedimientos vigentes de la Planta Aluar y el Parque Eólico.

La gestión de residuos y efluentes de operación y mantenimiento mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). La clasificación, identificación, destino final y generación se realizará según lo mencionado para la etapa de construcción. Los mismos serán gestionados en conjunto con los residuos del PEAL.

Tabla 25. Generación estimativa de Residuos: Operación y Mantenimiento

Tipo	Cantidad	Unidades
Operación y Mantenimiento		
Sólidos		
Generales	4	m ³ /anuales
Plásticos	15	m ³ /anuales
Maderas	60	m ³ /anuales
Chatarra	35	m ³ /anuales
Y48	65	m ³ /anuales
Y31Y34A	5	m ³ /anuales
Líquidos		
Aceite Y8	2	m ³ /anuales
Emulsión Y9	3,1	m ³ /anuales
Cloacales	12	m ³ /anuales

4.4.12 Inscripción como generador de residuos

Como fuera mencionado en la etapa de construcción ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de RRPP en la provincia del Chubut e INFA SA como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán.

4.4.13 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.

4.4.14 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 cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 m que pasa desapercibido.

Como puede verse en la Figura 27, 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.

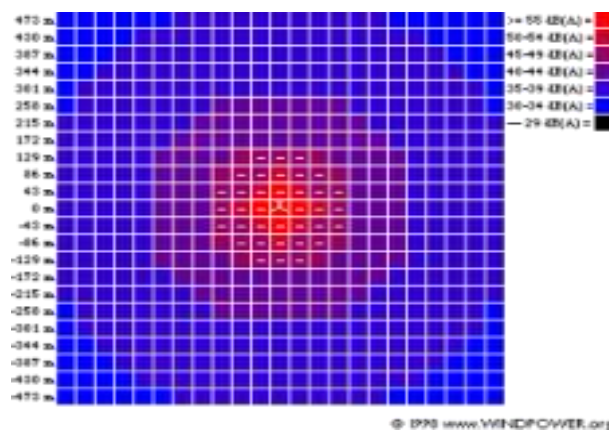


Figura 27. Aerogenerador respecto al sonido.

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 como se indica en la (Figura 27). 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. En el Anexo 4 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

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.

Se realizó una modelización para conocer el impacto sonoro, el mismo ha sido modelizado con el software Openwind, basado en la norma ISO 9613-2, utilizada internacionalmente para la evaluación de la propagación y atenuación del ruido en espacios abiertos. En el Anexo 4 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

4.4.14.1 Ruidos: Valores de Referencia

Con la finalidad de contar con una línea de base, al momento de realizarse los monitoreos de campo para la línea de base del presente documento, se efectuaron las siguientes mediciones. Características del equipamiento utilizado: **Marca:** TES Decibelímetro integrador, Clase 2 **Modelo:** TES 1353 H, **Serie:** 120503012.

Tabla 26. Características del Decibelímetro
 Fuente: Especificaciones Tes

Estándares Aplicables :	IEC Pub 651 Tipo 2, IEC Pub 804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2
Efectividad:	+/-1.5dB (ref 94dB @1KHz).
Mediciones:	SPL, Leq, SEL, MaxL, MinL.
Nivel de Medición:	30dB to 130dB.
Rango de Frecuencia de Medición:	31,5 Hz a 8KHz.
Frecuencia de peso:	A y C.
Tiempo de Peso:	Rápido/rápida, Impulso.
Micrófono:	1/2 pulgada Electret condenser microphone.
Pantalla Digital :	LCD de 4 digitos, resolución 0.1dB, actualizado cada 0,5s.
Barra Indicador Quasi-análoga:	4-dB pasos, 100dB rango de pantalla, actualizado cada 100ms.
Función de Advertencia en pantalla indicador Sobre rango Menos rango indicador:	Desplegado en el límite superior Desplegado en el límite inferior
Salida Análoga AC / DC:	2Vrms (a escala completa) , 10mVDC / dB.
Fuente de Poder:	Cuatro 1,5V LR-6/AA alcalinas, adaptador AC .
Vida de la Batería:	cerca de 28 horas.
Temperatura de Operación, humedad:	5 ~ 40oC , 10 ~ 90% RH.
Dimensiones:	265 (L) x 72(W) x 21(H) mm (10,4" L x 2,8" W x 0,8" H).
Peso:	Aproximadamente 380g.

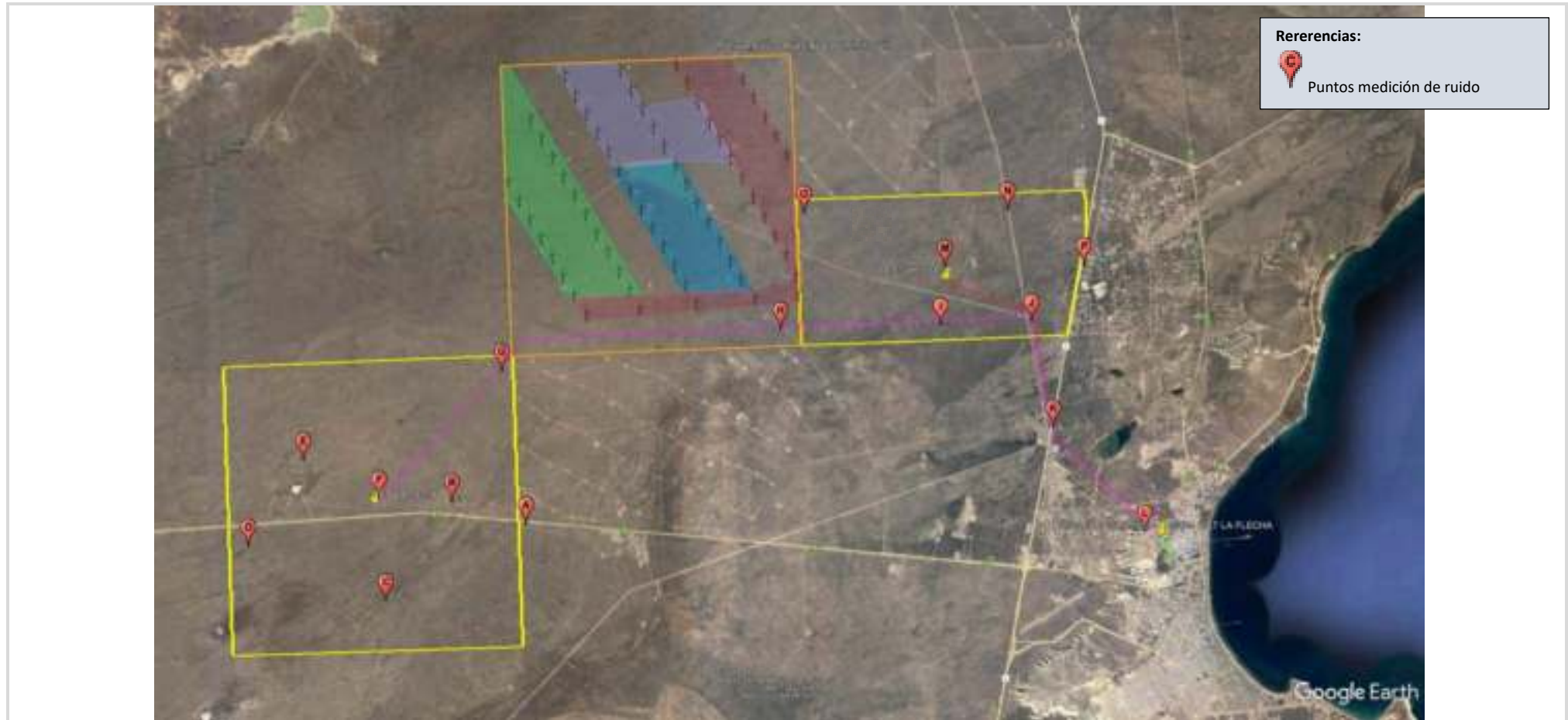


Figura 28. Modelo del Equipamiento utilizado TES 1353 H..

Tabla 27. Puntos de Medición ruidos

Fuente: Elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas		Valores Obtenidos dB
A	RPN°4	42°43'54.95"S	65°19'28.39"O	64,3
B	La Flecha	42°43'29.21"S	65°21'20.54"O	44,5
C	La Flecha	42°45'20.36"S	65°23'1.38"O	43,2
D	La Flecha	42°44'18.74"S	65°26'30.29"O	41,1
E	La Flecha	42°42'43.03"S	65°25'6.13"O	41,4
F	La Flecha y ET	42°43'25.81"S	65°23'11.39"O	45,1
G	Linea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S	40,0
H	Linea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S	38,9
I	Linea a 132 kV	42°40'12.76"S	65° 8'58.90"O	38,8
J	Linea a 132 kV	42°40'8.55"S	65° 6'41.72"O	39,9
K	Linea a 132 Kv y RN°3	42°42'6.69"S	65° 6'8.54"O	63,3
L	Linea a 132 kV- zona urbana	42°44'3.20"S	65° 3'49.02"O	38,9
M	San José y ET	42°38'4.08"S	65° 7'17.91"O	40,9
N	San Jose	42°39'15.13"S	65° 8'52.72"O	39,5
O	San Jose	42°38'7.86"S	42°38'7.86"S	38,9
P	RN°3	42°39'5.41"S	65° 5'22.24"O	65,6



4.4.14.1 Sombra (*shadow licker*)

Los aerogeneradores, al igual que las grandes estructuras arquitectónicas, monumentales o industriales, proyectan sombras desde que comienza a salir el Sol. La sombra de los aerogeneradores no es en sí misma la que molesta a las personas que trabajan, viven o pasean por los alrededores de un parque eólico, si no el parpadeo de la sombra al estar el rotor girando entre el Sol y el observador, con poco tiempo de duración cuando amanece o anochece.

En general, la longitud y el tiempo de duración de la sombra del aerogenerador, están determinados por el diámetro del rotor (D) y la altura de la torre.

Si se está cerca de un aerogenerador es posible que se vea molestado si las palas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento. A los efectos del presente estudio, que se ha realizado una modelización con el software Openwind, donde se siguen los lineamientos de la normativa alemana, que establece un límite de 30 horas anuales de exposición a dicho efecto como umbral que no debe ser superado (WEA- Schatten-Hinweise, 2002). En el Anexo 4 se presenta el Análisis de Ruidos y Sombras.

4.4.14.2 Campo Eléctrico y Campo Magnético

La Resolución N°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.

4.4.14.2.1 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.

4.4.14.2.2 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 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 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.

4.5 Etapa de cierre o abandono del sitio

Para la etapa de Abandono del Parque, se han considerado las siguientes acciones:

- ✓ Abandono y Retiro de Instalaciones aerogeneradores, ET, Líneas de la red de media tensión de 33 kV y Línea de alta tensión de 132 kV.
- ✓ Generación y disposición de residuos.
- ✓ Contingencias.

4.5.1 Programa de restitución del área

Al finalizar la vida útil del proyecto (estimación 30 años), cuando el equipamiento se encuentre desgastado y una reparación no sea técnicamente factible o no resulte interesante desde el punto de vista económico, existen tres opciones a seguir:

1. Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías.
2. La instalación de nuevos aerogeneradores (repotenciamiento o “repowering”).
3. Desmantelamiento total.

4.5.1.1 Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías

Al final de la vida útil de las instalaciones, o bien debido al permanente avance tecnológico, es posible que las instalaciones sean reemplazadas por tecnologías más eficientes.

De acuerdo a las características y a las dimensiones del nuevo proyecto, podrá requerir la presentación al MAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.

4.5.1.2 Instalación de nuevas instalaciones

De acuerdo a las características y a las dimensiones de las nuevas instalaciones, podrá requerir la presentación al MAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.

4.5.1.3 Desmantelamiento total de las instalaciones

El desmantelamiento 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 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 utilizadas en las partes electrónicas del sistema de control y los componentes electrónicos. Estos residuos tendrán el mismo tratamiento que la chatarra electrónica.

Para las plateas existen técnicamente dos opciones: retirar la misma o dejarla 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 el área un uso agrícola las bases podrían permanecer en el suelo. Los materiales a ser reciclados podrán venderse o ingresarse al circuito de materiales recuperados que se mantiene en la Planta Aluar.

4.5.2 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 ambiente o las personas. De todas formas, se realizará la correspondiente Auditoría Ambiental Final Post Desafectación, donde se definirá oportunamente si es necesario realizar monitoreos.

4.5.3 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.

4.5.4 Residuos sólidos y líquidos generados

Durante la etapa de cierre se deberá evaluar en su momento la generación de residuos ya que la misma dependerá de la continuación o no del funcionamiento del Parque o del reemplazo de las instalaciones.

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, trapos de limpieza, acumuladores, entre otros.

Los residuos generados serán gestionados de acuerdo siguiendo los procedimientos vigentes de la planta Aluar y el Parque Eólico. La gestión de residuos y efluentes en la etapa de cierre mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). La clasificación, identificación, destino final y generación se realizará según lo mencionado para la etapa de construcción.

Tabla 28. Generación estimativa de Residuos: Cierre.

Tipo	Cantidad	Unidades
Cierre		
Domiciliarios	25	Kg/totales
Cartón y hojas	10	Kg/totales
Plásticos	10	Kg/totales
Maderas	0	Kg/totales
Contaminados	25	Kg/totales
Materiales Férricos	110	Kg/totales

4.5.5 Requerimientos de mano de obra

Se estima una demanda similar a la generada en la Etapa de Construcción.

5 ANÁLISIS DEL AMBIENTE

5.1 Medio físico

5.1.1 Climatología

De acuerdo con los factores geográficos, así como por el comportamiento de los parámetros meteorológicos el clima de la región corresponde al tipo de clima árido de estepa. Según el Servicio Meteorológico Nacional (Fuerza Aérea Argentina), en la meseta, el clima es frío y seco, con veranos cortos e inviernos prolongados. Como consecuencia la vegetación de la meseta es xerófila, de tipo estepario, con pastos ralos y arbustos.



Figura 30. Tipos de Clima.

Fuente: <http://mapoteca.educ.ar/mapa/chubut/>

5.1.1.1 Temperatura

En la siguiente figura se exponen los valores mensuales medios de temperatura, la temperatura media anual y los valores máximos y mínimos medios de temperatura en la estación meteorológica Puerto Madryn.

La temperatura media anual es de 13,3°C, mientras que los valores medios máximos de temperatura a nivel mensual en el invierno oscilan en los 7,6°C y en el verano en los 21,8°C. Las temperaturas medias mínimas a nivel mensual en el invierno oscilan en los 4,7°C y en el verano en los 18,1°C.



Figura 31. Temperatura media mensual -Estación Puerto Madryn.

 Fuente: Servicio Meteorológico Nacional.

5.1.1.2 Precipitaciones

La mayor parte de la región integra un extenso corredor semiárido, que se extiende en diagonal entre el extremo noroeste de la Argentina y la costa Atlántica de la Patagonia. Mientras que la mayor parte de la Argentina al norte del río Colorado se encuentra bajo la influencia del régimen subtropical continental de lluvias de verano, la casi totalidad del territorio Patagónico está influido por el régimen de lluvias invernales del Pacífico.

La precipitación media ronda los 215 mm anuales, distribuyéndose en forma bastante regular durante el año, no pudiendo hallarse una estación lluviosa o seca. Existen picos de distribución en el mes de mayo y otros menores en marzo y octubre. La estación estival es la más seca, manifestándose con mayor intensidad en el mes de enero. El número anual promedio de días con precipitaciones superiores a los 3 mm es alrededor de 40 y superiores a los 10 mm oscila entre los 0 y 5 días. La frecuencia media de días de lluvia es de 20 a 40 días anuales con precipitaciones de 3 o más mm.

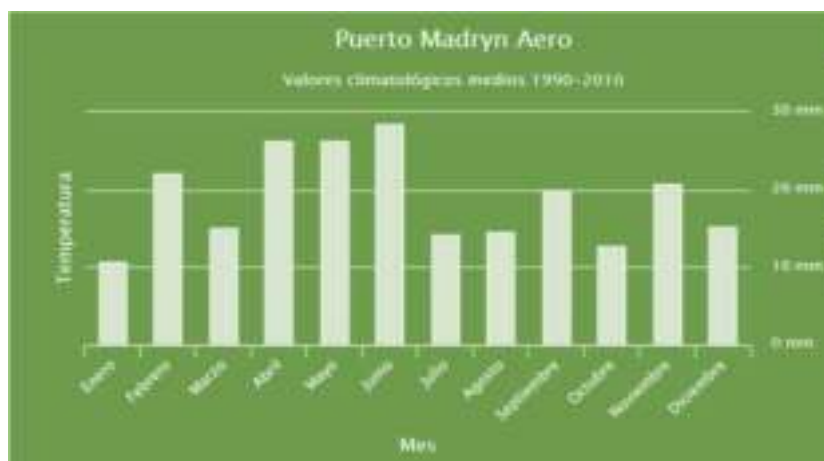


Figura 32. Precipitaciones- -Estación Puerto Madryn.

 Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

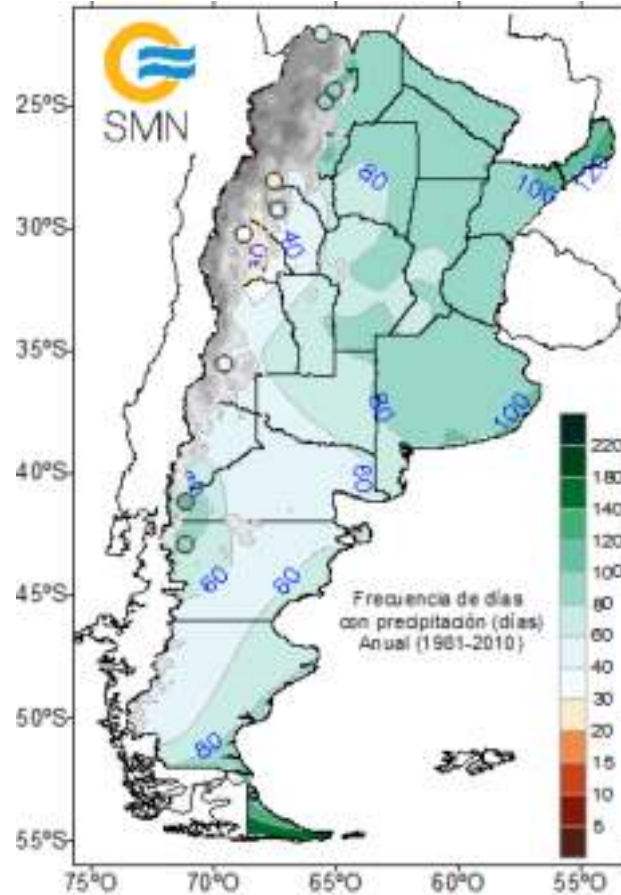


Figura 33. Precipitaciones.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.3 Humedad relativa

Los valores medios de humedad relativa se encuentran entre 42 y 71%, superándose el 60% sólo en el período de Abril a Julio. Los valores medios máximos de humedad relativa se dan en los meses Mayo y Junio (aproximadamente 80%) y los valores medios mínimos (alrededor de 34%) se observan de Octubre a Diciembre.

Tabla 29. Valores medios de Humedad Relativa (%), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	43,2	49,4	54,8	60,7	66,1	70,8	65,9	59,0	56,7	49,5	46,2	42,6	54,5
Mínimo	38,4	44,1	46,6	54,3	50,8	59,0	55,7	51,4	45,5	34,9	35,0	32,3	50,3
Máximo	49,0	57,4	67,4	69,0	80,3	80,5	75,6	64,1	57,1	56,2	51,1	60,1	60,1

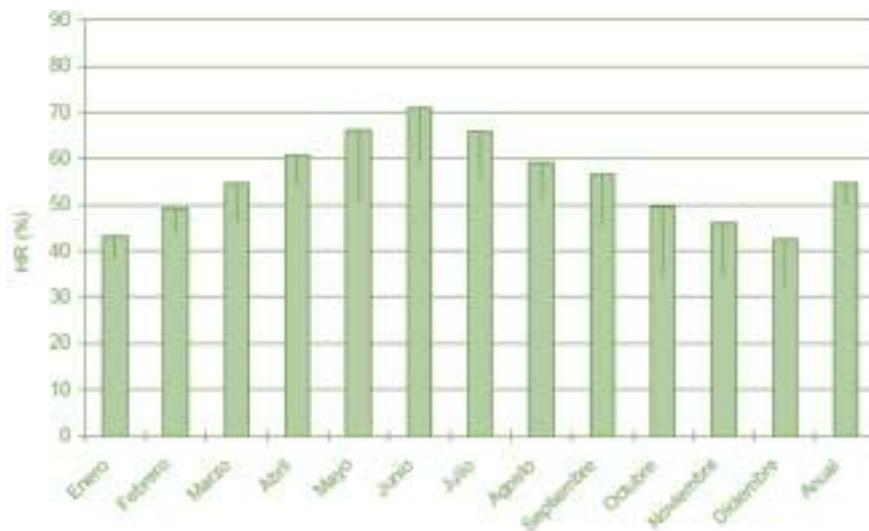


Figura 34. Humedad relativa - Estación Puerto Madryn

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.4 Vientos

El viento es uno de los factores de mayor influencia en el clima de la región, que debido a su gran intensidad y persistencia regulan la climatología de la ciudad. Las direcciones predominantes son del sector Sudoeste y Oeste, cubriendo en conjunto el 50% de las observaciones horarias al año. Su intensidad máxima supera los 100 km/h y el valor medio anual de intensidad es de 12,2 km/h, situándose el 70% de las observaciones anuales entre 10 y 30 km/h de intensidad media.

La persistencia del viento es en parte la responsable de la típica sequedad de la zona donde la Humedad Relativa media anual es del 60% conjuntamente con la escasa y variable precipitación.

En invierno, la formación de un sistema de alta presión continental con centro en 35°S aproximadamente, establece un gradiente de presión en dirección norte-sur. Esto acentúa la predominancia de los vientos del oeste en la Patagonia durante esta estación.

En verano, el desplazamiento hacia el sur de los anticiclones oceánicos, y la formación de un centro de baja presión sobre el continente produce vientos dominantes del oeste y sudoeste.

Durante los meses de transición de la primavera al verano la circulación atmosférica en Patagonia es afectada por centros migratorios de baja presión con una periodicidad de 2,5 a 4 días. Estos sistemas están asociados a ráfagas intensas de viento con dirección predominante del noroeste (Labraga, 1994). Durante esta época del año existe además una marcada variación diurna en la velocidad del viento, con máximos en horas de la tarde.

Durante el invierno y la primavera, ocasionales "situaciones sinópticas de bloqueo" (Grandoso y Nuñez, 1955), interrumpen el flujo predominante del oeste. Este patrón de circulación esporádico se debe al desarrollo y la permanencia, por varios días en algunos casos, de un centro de alta presión en el océano Atlántico entre 40° y 50° S, que advecta aire húmedo sobre toda la franja costera generando precipitaciones inusualmente intensas para la región.

Como el resto de la región patagónica, el área se encuentra bajo la influencia de anticiclones del pacífico del sur, lo cual genera el ingreso periódico de masas de aire frío que circulan en sentido S-SW a N-NE, provocando fuertes vientos en superficie (media anual 12 km/h, máximos hasta 110 – 130 km/h).

Tabla 30. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.
Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	27,3	31,0	27,9	24,8	24,0	25,2	25,7	24,2	26,0	28,9	30,6	33,0	26,9
NE	23,3	23,0	18,2	16,2	14,6	16,5	16,2	17,0	20,1	20,05	19,4	23,3	19,7
E	28,8	21,6	21,6	16,2	13,1	18,0	15,0	16,1	17,4	20,0	21,0	21,5	20,0
SE	23,4	21,8	18,2	16,4	15,5	16,2	13,3	18,74	18,7	20,7	24,2	24,6	20,9
S	26,1	29,9	22,9	15,7	19,5	17,2	21,2	19,7	26,7	25,1	28,4	29,0	24,9
SW	31,9	28,0	25,7	20,8	22,9	25,7	25,7	28,5	28,1	30,5	31,9	33,5	28,5
W	31,9	29,7	26,7	24,3	24,5	23,4	24,4	26,9	28,2	31,0	34,8	34,5	28,6
NW	28,1	26,2	22,8	25,0	21,5	21,1	23,2	22,6	23,3	27,6	28,5	29,9	23,6

Tabla 31. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	170	141	197	256	225	246	242	217	198	196	159	121	197
NE	54	49	57	52	25	26	15	25	71	58	66	58	46
E	171	160	112	83	38	29	6	47	79	126	186	189	102
SE	83	83	68	54	33	20	6	18	62	63	90	95	56
S	70	139	74	54	36	28	33	39	58	49	48	53	56
SW	131	59	68	57	70	60	119	86	92	79	87	83	83
W	230	252	232	212	248	274	239	257	254	267	231	292	249
NW	61	80	141	191	269	279	290	257	143	120	111	81	169
Calma	29	38	51	42	55	39	50	54	43	42	22	28	41

Tabla 32. Número de días con viento fuerte ($v > 43\text{km/h}$), valores medios mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
10,4	8,6	7,8	6,0	7,5	5,1	7,3	8,0	5,6	10,7	12,6	12,8	99,7

5.1.1.5 Heladas y Granizos

Los valores de frecuencia media de las heladas que se producen en la zona permiten establecer como fecha media de las primeras heladas el 13 de marzo y la última el 14 de noviembre, es decir, que las heladas o la probabilidad que se produzcan cubren 248 días al año, mientras que el período libre abarca 117 días como promedio.

El número promedio de heladas anuales es de 47,2. Estos valores disminuyen desde la costa al interior.

5.1.1.6 Presión atmosférica

A continuación se exponen los valores medios de presión, y sus valores medios máximos y mínimos, mensuales y anuales, tanto a nivel de la estación meteorológica (136 metros de altura sobre el nivel del mar), como a nivel del mar.

Tabla 33. Valores medios de Presión a nivel de la estación meteorológica (hPa), valores medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	992,5	994,5	995,0	995,7	999,1	995,4	997,1	997,3	998,5	996,8	992,2	992,2	995,7
Mínimo	991,0	991,4	992,6	991,6	992,3	991,7	991,3	995,4	995,4	994,7	990,5	990,5	994,6
Máximo	994,3	998,5	996,8	999,8	1001,0	999,9	1001,5	999,1	1000,5	1000,7	994,5	994,5	996,6

Tabla 34. Valores medios de Presión a nivel del mar (hPa), medios máximos y mínimos. Mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Valor medio	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
Medio	1108,2	1010,4	1010,9	1011,9	1013,5	1012,1	1013,8	1013,8	1017,9	1013,0	1009,6	1008,0	1011,9
Mínimo	1006,8	1007,2	1008,5	1007,7	1008,8	1008,2	1008,0	1011,9	1011,8	1010,8	1007,3	1006,1	1010,8
Máximo	1010,1	1014,5	1012,8	1016,2	1017,6	1016,7	1018,2	1015,7	1016,9	1016,9	1012,4	1010,3	1012,8

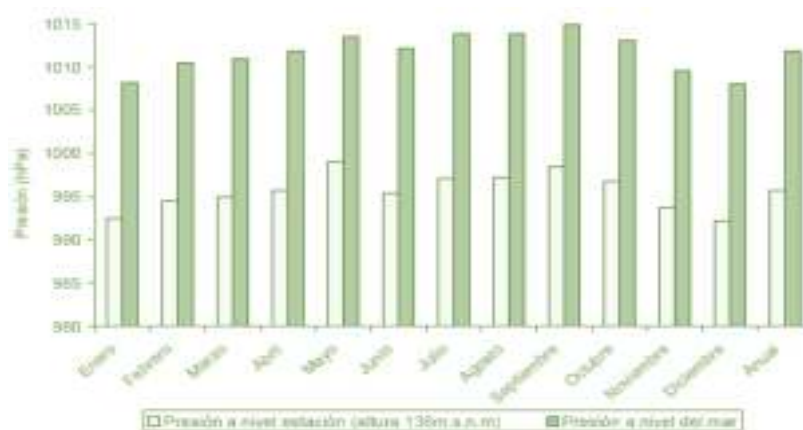


Figura 35. Presión - Estación Puerto Madryn

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

5.1.1.7 Tormentas

Se observa que los meses con un promedio mayor de días con tempestad de polvo o arena son de octubre a enero y marzo, mientras que de noviembre a marzo se dan los promedios de mayores días con tormenta. Por otro lado, se observa que tanto en enero como en febrero no hubo días con niebla y que de mayo a Julio hay un promedio de aproximadamente 1 día con niebla.

Tabla 35. Número de días con Tempestad de polvo o arena valores medios mensuales

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1,0	0,4	0,9	0,9	0,2	0,1	0,0	0,6	0,6	0,9	1,0	0,9	8,6

Tabla 36. Número de días con Tormenta (días), valores medios mensuales

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
1,5	1,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,6	0,8	1,0	1,2	8,1

Tabla 37. Número de días con Niebla (días), valores medios mensuales

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
0,0	0,0	0,5	0,4	11	1,0	0,8	0,3	0,2	0,4	0,1	0,2	5,0

5.1.1.8 Cielos claros

El número anual promedio de días con cielo claro para el área de estudio se encuentra entre las isonefas de los 40 y 60.

5.1.2 Geología y Geomorfología

El sector estudiado se encuentra acotado a un área pequeña donde las características de los rasgos físicos son muy homogéneas y resultan ser semejantes a las inmediaciones al área descrita, manteniéndose el contexto litológico y estructural a escala regional. Se sintetizan los principales rasgos geológicos y geomorfológicos del área.

5.1.2.1 Rasgos geológicos generales

El sitio del proyecto está comprendido dentro de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, (Haller et al, 2005), del Servicio Geológico Minero Argentino (Figura 36). La geología de la zona es sencilla, aflorando solamente rocas sedimentarias de edad terciaria sobre las cuales se han depositado las sedimentitas cuaternaria.

El basamento está constituido por vulcanitas jurásicas encontrándose aproximadamente a 190 m de profundidad en la ciudad de Puerto Madryn y aflorando unos 60 km al oeste de esta ciudad (Haller, et al 2005).

La secuencia de sedimentitas marinas del Terciario superior que afloran extensamente en la región corresponde a un único ciclo sedimentario marino regresivo que abarca a las unidades denominadas "Patagónica" o Formación Gaiman y "Entrerriense-Rionegrense" o Formación Puerto Madryn, (Scasso y del Río, 1987).

La **Formación Gaiman** (Oligoceno superior) aflora en las barrancas del valle del río Chubut, al borde de la ruta que une Trelew con Pto. Madryn en el bajo Simpson y en la costa de los golfos San José y Nuevo. Está constituida por fangolitas cineríticas con escasos niveles arenosos finos intercalados, de colores claros y

estructura maciza, con frecuentes bioturbaciones y marcas de organismos perforantes. No se hallan restos fósiles.

Sobre esta unidad se encuentra la **Formación Puerto Madryn** (Mioceno) que aflora en la parte superior de las barrancas del valle del río Chubut y del acceso a Pto. Madryn, y en los acantilados que limitan la Península Valdés en las márgenes de los golfos San José y Nuevo. Está compuesta por areniscas y pelitas de colores castaños y amarillentos portadoras de la megafauna característica de Península Valdés: moluscos, equinodermos y braquiópodos, y en menor proporción briozoarios y artrópodos. En la mayoría de los casos corresponden a acumulaciones post-mortem, que por el estado de conservación de la fauna y el tipo de concentraciones fosilíferas permiten diferenciar distintos tipos de coquinas.

Los predios donde se implantarán los futuros Parques Eólicos La Flecha y San José se encuentran sobre depósitos de grava denominados **Rodados Patagónicos** (Fidalgo y Riggi, 1970). Estos corresponden al Plioceno superior – Pleistoceno inferior, límite Terciario-Cuaternario. Son sedimentos de grava arenosa de origen fluvial que se encuentran coronando la meseta que se extiende desde la costa hacia el oeste de la región y conforman una densa cubierta de rodados de espesores variables, que pueden alcanzar hasta 6 m. Estos depósitos están constituidos por conglomerados polimícticos clastosostén con matriz intersticial areno-arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática. Los clastos son en su mayoría de vulcanitas ácidas, están bien redondeados y presentan diámetros que oscilan entre los 3 y 5 cm. Es común observar una cubierta de pátina de material calcáreo. Pueden presentar estructuras sedimentarias masivas, estratificación horizontal y entrecruzada.

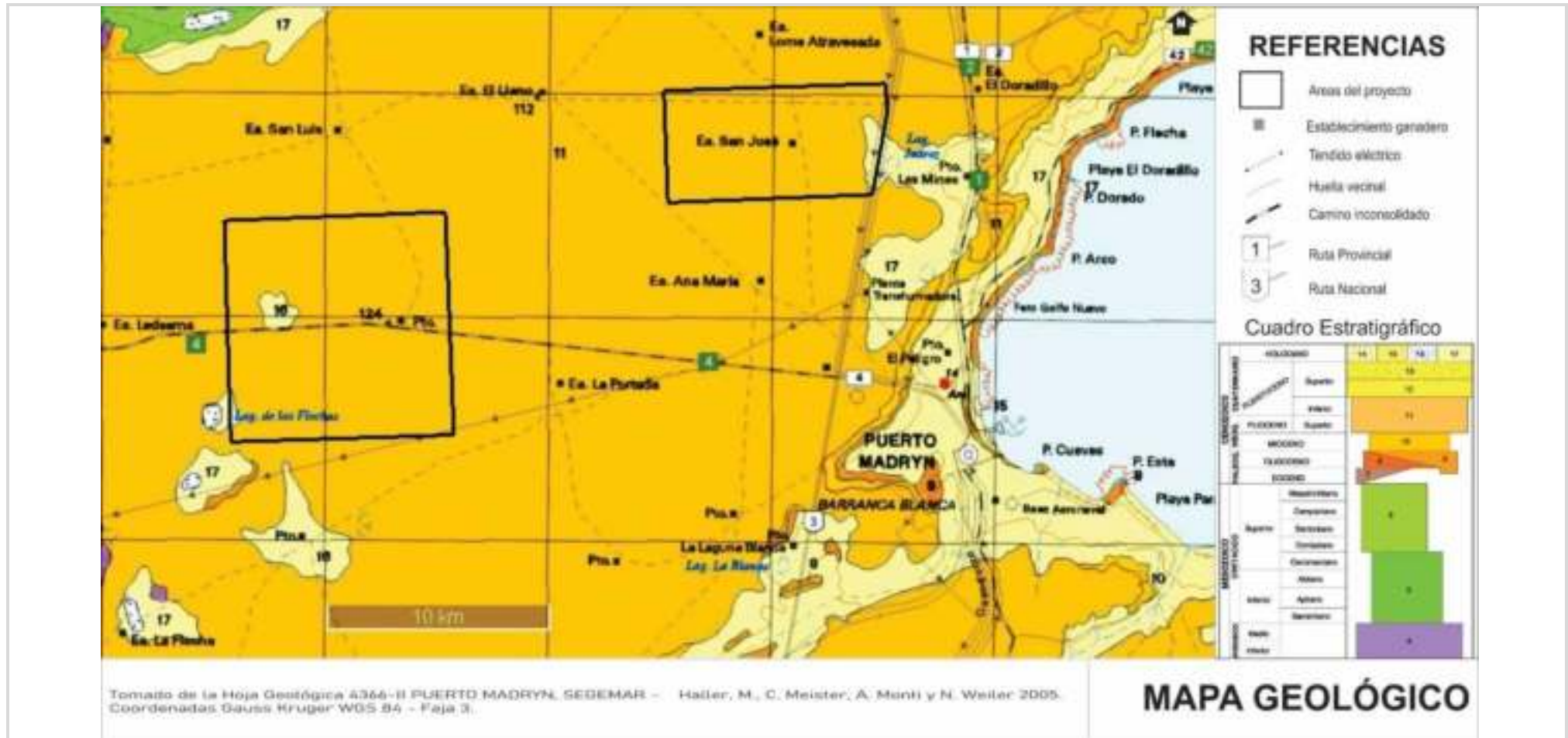
Esta unidad está cubierta por una capa de material arenoso con abundantes clastos líticos y carbonáticos, y se apoya mediante discordancia de erosión sobre las sedimentitas marinas terciarias de la Formación Madryn, y donde ella está ausente, sobre la Formación Gaiman.

La zona no es susceptible de actividad sísmica ni volcánica.



Figura 36. Cuadro estratigráfico de la región.

Fuente: Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Provincia de Chubut. SEGEMAR. Buenos Aires. (Haller et al, 2005).



5.1.2.1.1 Unidades estratigráficas presentes en el área del proyecto y su descripción.

La geología del área de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, comprende metamorfitas de edad precámbrica-paleozoica, sedimentitas y plutonitas paleozoicas, vulcanitas y rocas asociadas de edad mesozoica y sedimentitas cenozoicas. Sobre un relieve labrado en estas unidades, se depositaron sedimentos recientes. Las distintas unidades que conforman la geología de la región están resumidas la siguiente tabla

Tabla 38. Cuadro estratigráfico de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn

Fuente: Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Provincia de Chubut. SEGEMAR. Buenos Aires. Escala 1:250.000. (Haller et al, 2005).

PERIODO	ÉPOCA	UNIDAD GEOLOGICA	LITOLOGIA
CUATERNARIO	Holoceno	Depósitos eólicos, aluviales y coluviales	Arenas, limos, gravas y arcillas
		Sedimentos finos de lagos y lagunas	Limos, arcillas y evaporitas
		Formación San Miguel	Gravas y arenas
		Formación Bajo Simpson	Gravas, arenas y limos
	Pleistoceno Superior	Formación Puerto Lobos	Conglomerados
		Formación Estigarribé	Gravas y limos
TERCIARIO	Plioceno superior - Pleistoceno inferior	Rodaños Patagónicos	Conglomerados
	Mioceno	Formación Puerto Madryn	Areniscas, fangritas y coqueles
	Oligoceno	Formación Sarmiento	Areniscas y chertitas
	Eoceno superior - Oligoceno	Formación Garman	Chertitas, areniscas y limolitas
	Eoceno	Formación Arroyo Verde	Areniscas calcáreas y calizas
	CRETÁCICO	Contactano - Maastrichtiano	Formación La Colonia
Barremiano - Cenomaniano		Grupo Chubut	Areniscas
JURÁSICO	Inferior - Medio	Complejo Marfil	Lavas, piroclásticas y rocas hipabísales asociadas
PALEOZOICO SUPERIOR		Plutonitas del Paleoceno Superior	Granitos y dioritas
SILURICO		Formación Sierra Grande	Sedimentitas y piroclásticas
INFERIOR - PALEOZOICO PRECÁMBRICO		Estositas El Ingletto	Esquistos y metapelitas

Las más representativas en el área de influencia del proyecto son:

Complejo volcánico Marfil (4).

El término litoestratigráfico Formación Marfil fue acuñado por Malvicini y Llambías (1974 a), para referirse al conjunto de vulcanitas ignimbríticas de composiciones predominantemente ácidas que constituían parte de un plateau ignimbrítico. Se distribuyen en el sector centro-occidental y noroccidental de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn.

La litología dominante en esta unidad son las tobas soldadas de composición riolítica, que se disponen en forma de mantos superpuestos de espesores variables. Las rocas piroclásticas están acompañadas por lavas y por intrusivos someros en general riolíticos. Subordinadamente hay depósitos piroclásticos no aglutinados y epiclastitas de distintos tamaños de grano. Las tobas soldadas tienen coloraciones variables, desde gris rosado a gris oscuro, presentan textura porfírica a porfiroclástica. En ocasiones se observan litoclastos de rocas volcánicas. Se aprecian numerosas formas semejantes a fiammes. En algunos ejemplares el aspecto es notablemente fresco y su fractura es concoidea a irregular. En ciertos sectores, el

aplastamiento que dio origen a las fiammes desarrolla un lajamiento subhorizontal, por efecto estructural y debido al diferencial térmico.

Formación La Colonia (6)

Estas sedimentitas están conformadas por arcilitas, limolitas, areniscas, conglomerados y calizas, originadas en ambientes lagunares y marinos poco profundos. Se reúne bajo Formación La Colonia a todas las rocas sedimentarias que se hallan estratigráficamente por encima del Grupo Chubut y están limitadas en su techo por la Formación Arroyo Verde, por considerar que representan un mismo ciclo sedimentario en un ambiente costero donde coexistían lagunas litorales, ríos y depósitos marinos someros.

La secuencia tipo aflora al occidente del área del proyecto, está integrada por areniscas grises, medianas a muy gruesas, conglomerádicas y friables, con laminación en la base. Continúan hacia arriba areniscas tobáceas castaño claras, de grano fino a muy fino, con estratificación entrecruzada y concreciones ferruginosas y troncos opalizados de hasta 3 m de largo. El tramo superior está compuesto por areniscas tobáceas de color rojo pálido, de naturaleza fina a limosa, cementada en partes por sílice, que contienen bioturbaciones de organismos cavadores de hasta 1 cm de diámetro.

En Sierra Chata afloran 10 m de arcilitas de naturaleza montmorillonítica, de color verde claro grisáceo, con delgados bancos de areniscas subordinadas. La secuencia está coronada por 7 m de calizas silicificadas de color castaño amarillento mediano con abundantes fragmentos de conchillas fósiles, que se disponen en forma subparalela, confiriendo una estratificación grosera a la roca. Los fragmentos de conchillas están contenidos en la masa muy fina y homogénea, muy silicificada.

Las calizas presentan abundantes restos de invertebrados y algunos bancos contienen improntas indeterminables de plantas con tallos y hojas. Las arcilitas contienen moldes mal conservados de plantas y restos de tamaños variables de troncos silicificados.

Formación Gaiman (8)

Se designa como Formación Gaiman (Haller y Mendía, 1980), a las pelitas de naturaleza cinerítica asignadas al denominado ciclo marino Patagoniano que afloran en el sector septentrional de la Patagonia. Estos autores demostraron que los elementos piroclásticos se hallan presentes, al menos localmente, en toda la columna terciaria de la Patagonia y que, por otro lado, existen localidades asignadas al Patagoniense en las cuales las cenizas se hallan ausentes. Recomendaron restringir el uso del término Grupo o Formación Patagonia a su área tipo en la Patagonia Austral, y utilizar otra denominación litoestratigráfica para las sedimentitas aflorantes en otras cuencas. En ese sentido, para el sector comprendido entre Camarones y Sierra Grande propusieron la de Formación Gaiman para estos depósitos.

Los asomos de la Formación Gaiman en el ámbito de la Hoja Geológica 4366-II, Puerto Madryn, se distribuyen principalmente por la zona costera, encontrándose otros afloramientos en el sector continental adyacente al mar. En algunas depresiones elaboradas en la cubierta mesetiforme de Rodados Patagónicos también aflora esta unidad.

Está constituida por sedimentitas y piroclastitas (tufitas, areniscas, tobas, limolitas y calizas) dispuestas en bancos con estratificación normal, con escasos niveles arenosos finos intercalados, de colores claros y blanquecinos con frecuentes bioturbaciones y marcas de organismos perforantes. El ambiente deposicional se corresponde con el marino costero y sublitoral, con aporte de material piroclástico fino. La presencia de areniscas con estratificación cruzada denota un ambiente de alta energía, en contra posición a la alternancia de niveles de arcillita y tufitas que representan variaciones del nivel del mar.

La Formación Gaiman aflora en las barrancas del valle del río Chubut, en el bajo Simpson al borde de la ruta Nacional N° 3 que une Trelew con Pto. Madryn y en la costa de los golfos San José y Nuevo. Inmediatamente al oeste de Puerto Madryn, en las barrancas situadas detrás del Autódromo, afloran 25 m de tobas cineríticas de grano muy fino, bien consolidadas, macizas, de color gris amarillento. Presentan molles mal conservados de gasterópodos y bivalvos, y concreciones de formas caprichosas de hasta 15 cm de longitud. En Bardas Blancas el contenido paleontológico es abundante aunque disperso. El estado de conservación de los fósiles no permite, empero una determinación fehaciente en la mayoría de los casos. Se han identificado los gasterópodos *Gibbula philippi*, *Turritella iheringhi* y *T. ambulacrum* y un posible *Astartidae* entre los bivalvos. Al microscopio se observan numerosos restos de diatomeas y espículas.

Formación Puerto Madryn (10)

Los afloramientos de la Formación Puerto Madryn están representados por areniscas, limolitas, conglomerados, tufitas y coquinas, distinguiéndose por su color castaño amarillento que los diferencian respecto de las capas blanquecinas de la Formación Gaiman que los infrayacen.

Su malacofauna ha sido estudiada y revisada detalladamente por del Río (1988, 1990, 1991, 1992 y 1994). Según esta investigadora, la Formación Puerto Madryn contiene, entre otros, los siguientes ejemplares: *Arca (Arca) particularis*, *Lucinisca sp.*, *Pteromyrtea danieli*, *Diplodonta (Felaniella) vilardeboana*, *Venericardia (Purpurocardia) leonensis*, *V. ("Cyclocardia") nortensis*, *Dinocardium novus*, *Spisula (Mactromeris) longa*, *Polymesoda (Egeta) salobris*, *Pitar (Pitar) laziarina*, *P. (Fidespitar) mutabilis*, *Dosinia (Dosinia) cuspidata*, *Chionopsis (Chionopsis) australis*, *Anomalocardia (Anomalocardia) entrerriana*, *Ameghinomya argentina*, *A. meridionalis*, *Caryocarbula pulchella*, *Bothrocobula (Hexacorbula) caduca*, *Panopea (Panopea) regularis*, *P. (Panopea) quemadensis*, *Protothaca (Protothaca) antiqua*, *Cyrtopleura (Scoginopholas) lanceolata*.

Otras formas orgánicas encontradas corresponden a huesos de cetáceos, dientes de raya, troncos opalizados, restos de cangrejos, como *Geryon peruviano*, y numerosos rastros de serpúlidos y de otros organismos cavadores, tanto verticales como horizontales. También se han coleccionado varios esqueletos de peces bien conservados (Riva Rossi y Cozzuol, 1995).

Rodados Patagónicos (11)

Se denominan Rodados Patagónicos, de acuerdo al criterio enunciado por Fidalgo y Riggi (1970), a los depósitos de grava arenosa que coronan la superficie mesetiforme más elevada que se extiende desde la costa hacia el oeste de la región.

Están representados por sedimentos de origen fluvial conformados por bancos de conglomerados polimícticos con matriz areno-arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática. Pueden presentar estructuras sedimentarias masivas, estratificación horizontal y entrecruzada.

Los clastos están bien redondeados y presentan diámetros que oscilan entre los 3 y 5 cm, son predominantemente subesféricos a subelongados y tienen una composición de vulcanitas silíceas, andesíticas y basálticas. En ocasiones, aparecen bancos de areniscas loessoides de color castaño en la base de la formación. Se asigna a los Rodados Patagónicos una edad plioceno -pleistocena temprana.

Esta unidad está cubierta por una capa de material arenoso con abundantes clastos líticos y carbonáticos, y se apoya mediante discordancia de erosión sobre las sedimentitas marinas terciarias de la Formación Madryn, y donde ella está ausente, sobre la Formación Gaiman.

Sedimentos finos de bajos y lagunas (16)

Las depresiones endorreicas de la comarca tienen sus fondos cubiertos por sedimentos muy finos, como limos, limos arcillosos y arcillas de colores castaño claro a gris claro. Asociados a estos sedimentos se encuentran depósitos evaporíticos, entre los que predomina la halita. El espesor de la sal varía entre 1 y 3 milímetros.

Depósitos eólicos, aluviales y coluviales (17)

Se hallan distribuidos ampliamente y se encuentran representados por los depósitos de faldeo, constituidos por gravas removidas de los Rodados Patagónicos que se encuentran sobre los distintos niveles de pedimentos litorales. Completan la secuencia moderna los depósitos correspondientes a terrazas fluviales, arenas y limos de planicies aluviales de arroyos y cañadones, depósitos de bajos y salitrales, arenas de médanos y depósitos provenientes de procesos de remoción en masa.

Estos depósitos cubren sectores diseminados por toda la comarca, están compuestos por sedimentos no consolidados de color gris claro a castaño claro, cuyo tamaño de grano corresponde a arena fina a mediana, mezclada con proporciones variables de limos, arcillas y algunos rodados dispersos.

Las acumulaciones son relativamente delgadas y tienen su origen en el material procedente de la erosión de las distintas unidades geológicas aflorantes en la zona.

En el sector situado al sur-sureste de Puerto Madryn se desarrollan médanos activos. Litológicamente se trata de arena mediana a fina con participación de fracción pelítica y muy escasa de tamaño grava.

5.1.2.2 Rasgos geomorfológicos generales

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del *Sistema Geomorfológico de Mesetas* (Súnico, 1996). Corresponde al típico paisaje de la región oriental de la Patagonia, de extensas mesetas, cubiertas por un potente manto de rodados, escasas diferencias de alturas relativas y con una suave pendiente regional hacia el noreste. Esta gran unidad se extiende conformando suaves lomadas que descienden gradualmente y delimitan por el este con el sector costanero, de acuerdo a lo que se observa en la fotografía siguiente.



Fotografía 12. Relieve de meseta con suaves ondulaciones del terreno.

Las bajadas costaneras consisten en distintos niveles de pedimentos litorales y abanicos aluviales, constituidos por material retrabajado de los Rodados Patagónicos mezclados con material de las sedimentitas terciarias. Numerosas cárcavas conforman cañadones que bajan hacia el mar, resultando del proceso de erosión hídrica asociado a fenómenos de remoción en masa.

La red de drenaje se encuentra muy poco desarrollada e integrada. El principal tipo de escurrimiento es en forma de manto, encontrándose en forma subordinada cárcavas poco profundas e incipientes surcos de escurrimiento.



Se observa un microrelieve de montículos asociados a la vegetación arbustiva que alterna con áreas de suelo desnudo, cubierto por pavimento de desierto.

Fotografía 13. Microrelieve de montículos asociados a la vegetación alternando con pavimento de desierto.

En la región se encuentran algunos bajos de distintos tamaños que constituyen cuencas cerradas de fondo arcilloso que actúan como pequeños reservorios de agua (Fotografía 6). Estos funcionan como cubetas de deflación en períodos de sequía y en períodos más húmedos concentran esporádicamente el agua de las precipitaciones a través de arroyos temporarios que drenan hacia estos bajos endorreicos.



Fotografía 14. Bajos con fondos arcillosos.

5.1.2.2.1 Principales unidades geomorfológicas en el área del proyecto.

González Díaz y Di Tommaso (2011) estudiaron el antiguo abanico aluvial generado por un complejo paleodrenaje del río Chubut, en el área de su desembocadura al Atlántico, que estaba situada al norte del actual valle del río Chubut. De acuerdo a estos autores, se distinguieron en este antiguo abanico aluvial tres sistemas geomórficos aterrazados, a los que denominaron niveles y diferenciaron un nivel superior, medio e inferior, dispuestos a dispares alturas y de variado grado de conservación. Escarpas de erosión de diversas alturas y grados de disección, señalan los límites entre los distintos niveles.

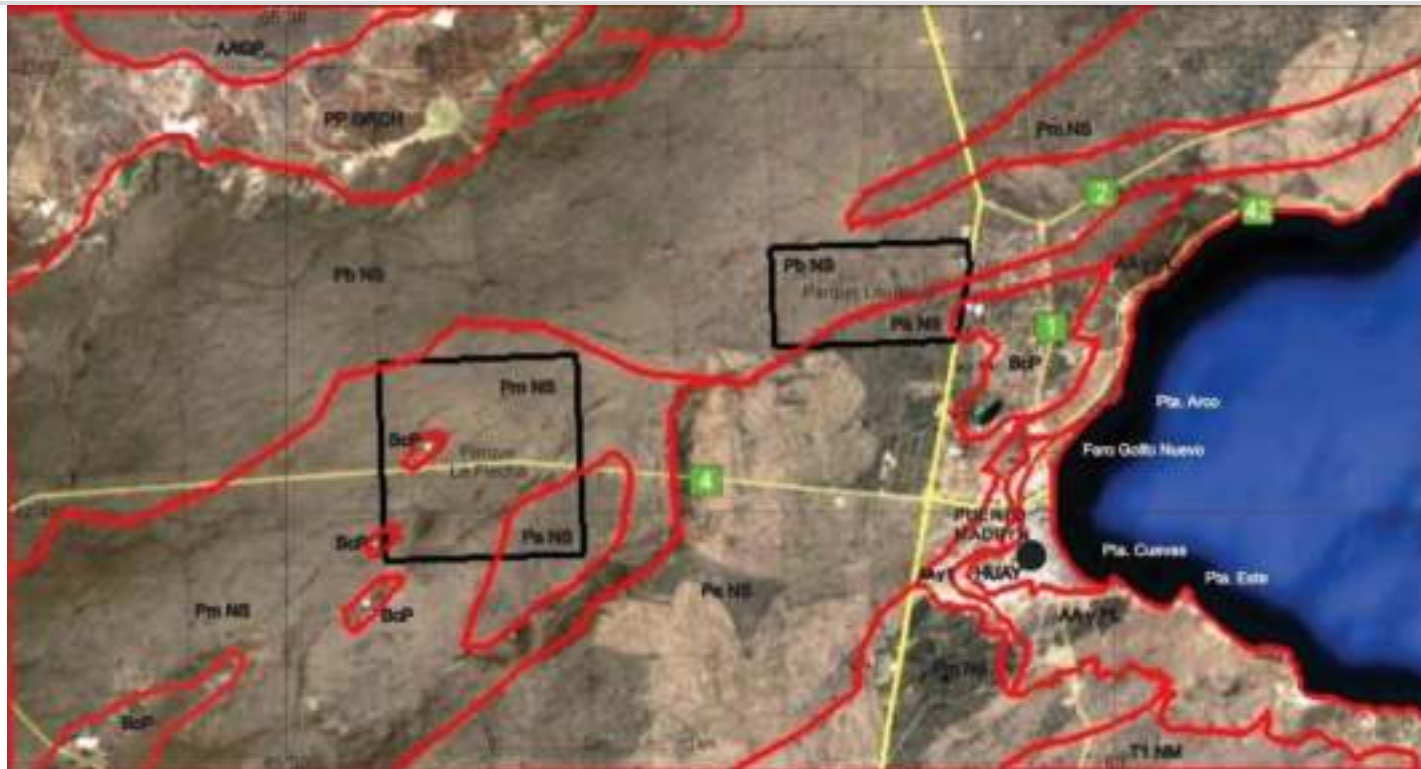
El área del proyecto está dentro de la unidad geomorfológica correspondiente al nivel superior, en el cual estos autores reconocieron remanentes de los depósitos de tres planicies aluviales a las que denominaron planicie alta (Pa), planicie media (Pm) y planicie baja (Pb).

La *planicie alta* (Pa) representa una fase agradacional inicial del nivel superior. Su red de drenaje presenta una pendiente general suave, un diseño distributivo grueso, considerado relíctico. Los restos de la planicie aluvial previa con anchos y extensos canales, muestran el característico hábito entrelazado. Su régimen efímero actual, sólo es activado durante precipitaciones ocasionales. Escarpas de erosión con desniveles de más de 6 m constituyen los bordes con Pm o Pb.

La *planicie media* (Pm) se presenta como remanentes dispuestos en niveles inferiores a la previa Pa. Debe su origen a la degradación de Pa. Altimétrica y temporalmente ocupa una situación intermedia entre Pa y Pb. El hábito del paleodrenaje es entrelazado. Su actual drenaje efímero, es activado durante circunstanciales lluvias. Esta planicie media se encuentra fuertemente degradada y conforma una divisoria delgada que separa los golfos Nuevo y San José, la que se prolongaría más al este en el istmo de Ameghino.

La *planicie baja* (Pb) coincide composicional y geomórficamente con la planicie aluvial del extenso y bien conservado paleovalle Don Morgan-Saraza, al oeste del área del proyecto. Culmina al noreste, sobre la costa abrupta del golfo San Matías. El drenaje de la planicie es de hábito entrelazado; el tamaño de sus canales es menor que en Pa y Pm y su densidad es mayor.

Los depósitos que coronan las distintas planicies están integrados por ortoconglomerados de gravas con matriz arenosa, groseramente estratificados con estructuras del tipo masiva y entrecruzada pobremente definidas. Los diámetros de los clastos oscilan normalmente entre los 10 y 4 centímetros, generalmente redondeados y correspondientes a las vulcanitas ácidas aflorantes al poniente de las planicies. Generalmente se hallan cementados por un cemento calcáreo blanquecino y suelen aparecer cubiertos por una pátina del mismo. El grado de cementación se reduce progresivamente hacia los niveles inferiores.



REFERENCIAS

 Ruta Provincial	AAOP Abanicos Aluviales Costas y Planicies	Pm NS Planicie media - Nivel Superior	BcP Bajos con Playas
 Ruta Nacional	PP GRCH Planicies en Gr. Chubut	T1 NM Terrazas 1 - Nivel medio	
 Localidad	Pa NS Planicie alta - Nivel Superior	AAyPL Abanicos Aluviales y Pedregales Morales	
 Límite U. Geomorfológica	Pb NS Planicie baja - Nivel Superior	AAyT Abanicos Aluviales y Taludes	HUY Huayguetas

MAPA GEOMORFOLÓGICO

Tomado de Gonzalez Díaz y Di Tommaso, 2011.
 Sobre imagen satelital Google Earth Pro 2022.

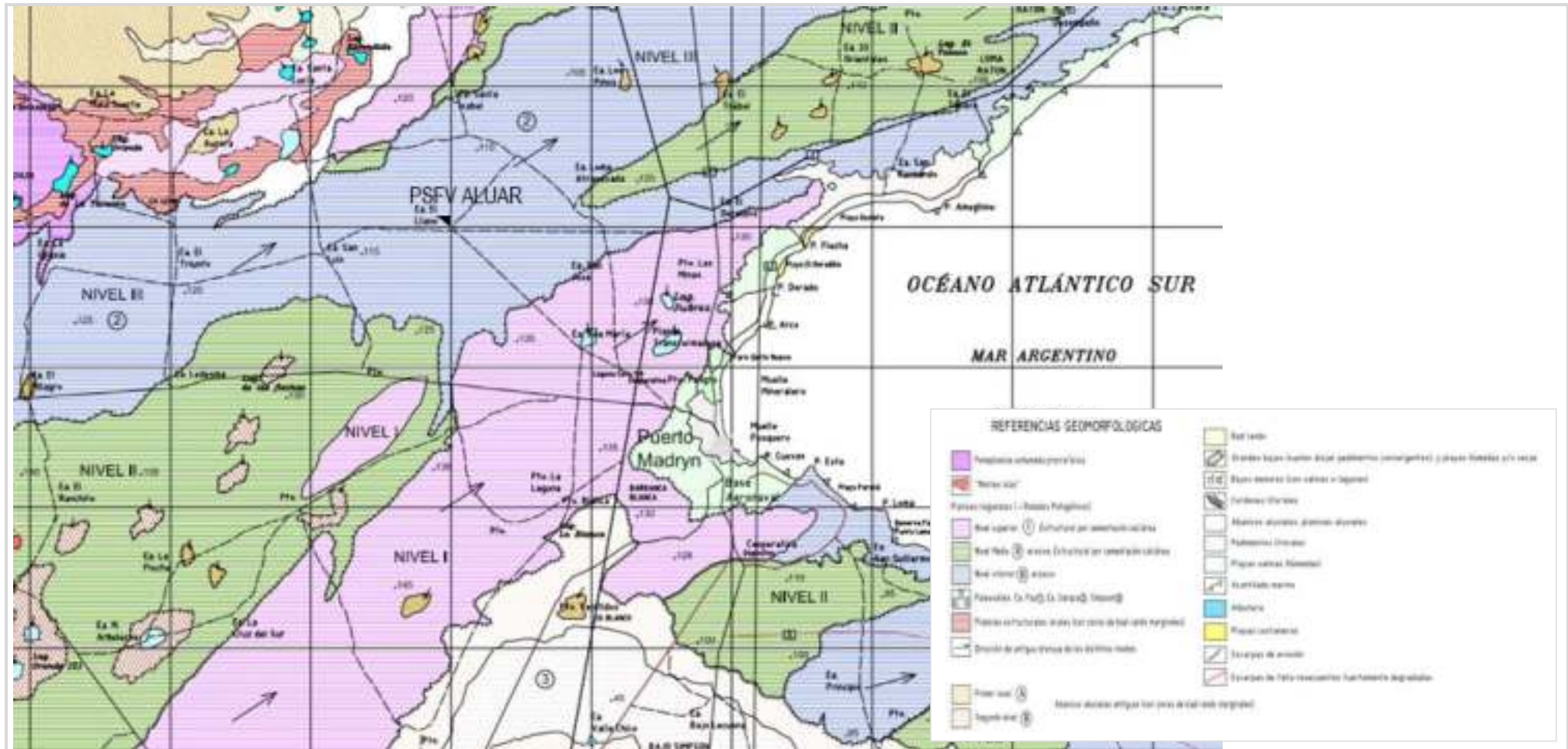
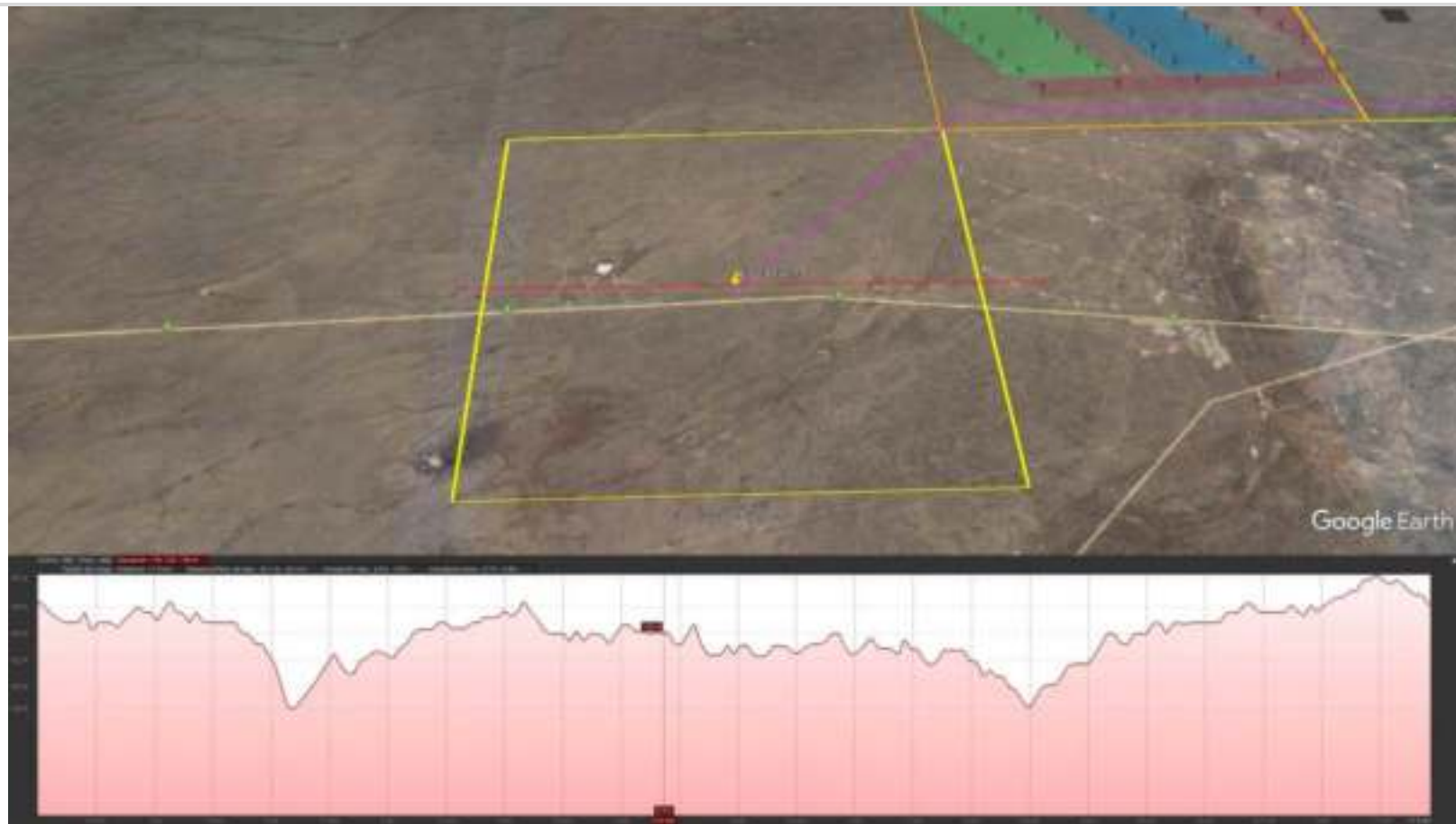
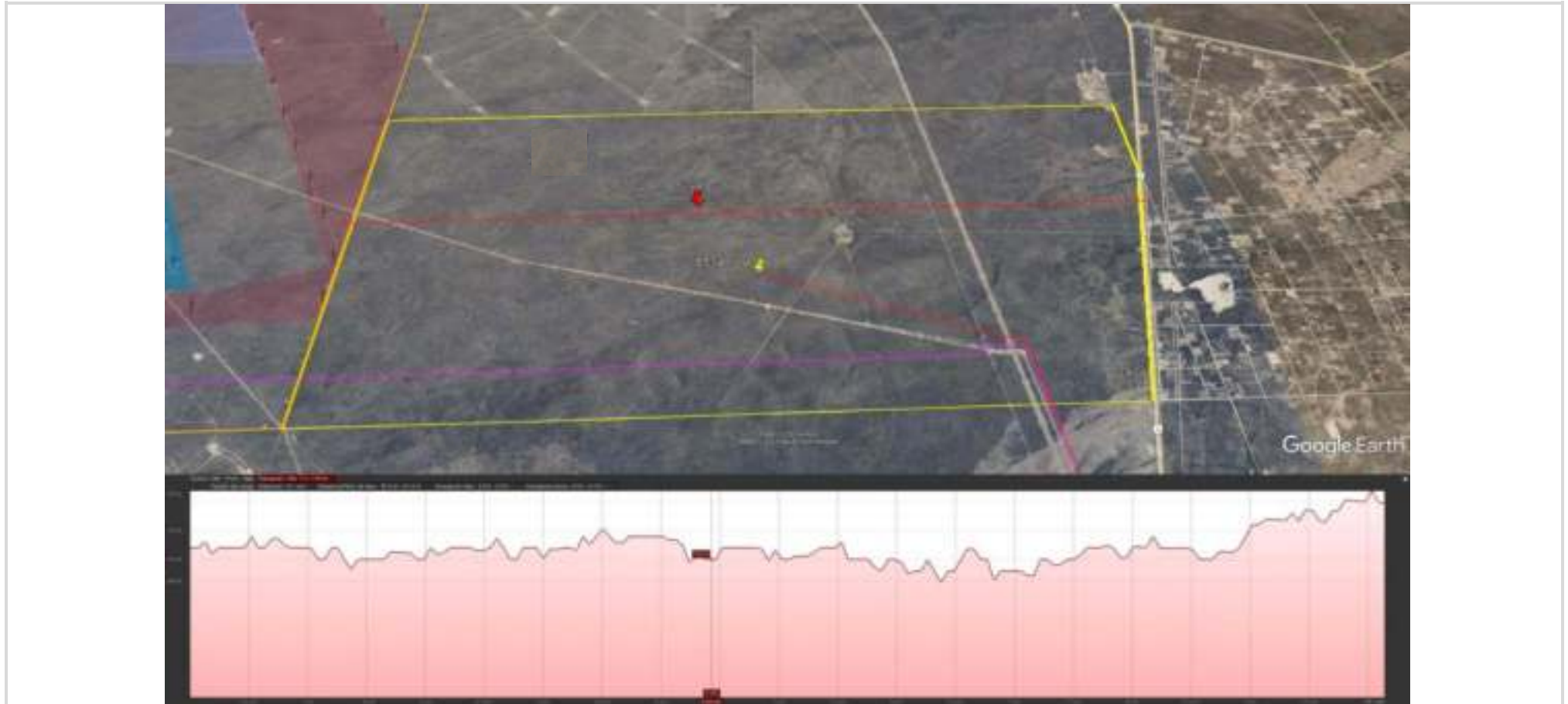


Figura 39. Mapa Geomorfológico: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II

Fuente: Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn, Chubut. SEGEMAR. Escala 1:250.000. (Ichazo et al, 2009).





5.1.3 Edafología

5.1.3.1 Introducción

Los suelos de la Patagonia Extraandina presentan características determinadas por el régimen de humedad, la textura, la profundidad y la posición topográfica. El régimen de humedad, hace referencia al estado de humedad de una determinada porción del perfil del suelo a través del año y depende de la cantidad y la distribución de las precipitaciones.

En la región de Puerto Madryn el régimen que caracteriza a los suelos es el árido, es decir, la Evapotranspiración Potencial (ETP) supera en todos los meses a las precipitaciones y el déficit de agua es muy marcado. Las texturas dominantes de los suelos son las texturas arenosas, con poco material fino (limo y arcillas), con abundantes fragmentos gruesos.

Otra característica de los suelos en las inmediaciones del área del proyecto, es que están poco desarrollados (suelos poco profundos), tienen muy baja fertilidad y son de colores claros debido a que poseen muy bajo contenido de materia orgánica (del Valle et al., 2008).

Por otra parte, los suelos guardan una estrecha relación con la geofoma donde se desarrollan, encontrando asociaciones geomórficas-edáficas características. Como lo comentado en la sección de Geomorfología, el área donde se desarrollará el proyecto está comprendida dentro del sistema geomorfológico aterrazado, con geofomas planas a suavemente onduladas donde se diferencian distintos niveles, los más elevados se registran por sobre la cota de 130 msnm. Los depósitos superficiales que los cubre son un potente manto de rodados, característico de los suelos de la región.

5.1.3.2 Tipo de suelos presentes en el área del proyecto

5.1.3.2.1 Clasificación y distribución de los suelos

Los suelos de las inmediaciones de Puerto Madryn se han clasificado según Soil Survey Staff (1992) como pertenecientes al Orden Aridisoles y Entisoles.

Los Aridisoles son suelos presentes en zonas muy secas y áridas, con muy bajas precipitaciones y alta evapotranspiración. Por esta condición, los Aridisoles presentan altos contenidos de sales de calcio y magnesio, como también carbonatos y bicarbonatos de sodio. Los Entisoles son suelos que tienen un régimen de humedad árido pero no presentan horizontes pedogenéticos.

El tipo de suelo está estrechamente relacionado con la posición topográfica que ocupa.

A grandes rasgos se podría decir que, sobre el nivel de meseta, los suelos son un complejo de Haplocalcid xérico, Petrocalcides xéricos, Natrargid xérico y Natrigypsid xérico (Bouza et al. 2007). En los niveles aterrazados (pedimentos) que constituyen las bajadas costeras existe un complejo de suelos conformado por Haplocalcit xérico, Torriortens típicos y Natrargid xérico.

El material originario es un factor que afecta de gran manera el desarrollo de los suelos. Debido a las escasas precipitaciones, es poco el lavado de sales que ocurre, lo que hace que los suelos hereden las características de los materiales que los originan. En la zona de influencia del proyecto los suelos son ligeramente salinos en superficie a salinos en profundidad.

5.1.3.2.2 Composición del suelo

Los **Haplocalcid** son suelos profundos desarrollados a partir de dos materiales originarios distintos y con la siguiente secuencia de horizontes: A1-Bk-2C1-2C2k. Se trata de suelos sin ningún desarrollo y con una leve alcalinidad y salinidad.



Fotografía 15. Haplocalcid típico.

El horizonte A1 de 0 a 40 cm es de textura arenosa, sin estructura definida. Se presenta consolidado por lo que es moderadamente estable a la erosión. Está desprovisto de materia orgánica y tiene grava fina y media.

A partir del horizonte A1, se encuentra un horizonte cálcico dentro del metro de profundidad (Bk) con signos de erosión (evidenciado por un límite abrupto y suave), sobre el cual se habrían depositado materiales aluvio-coluviales modernos que luego evolucionaron a la secuencia de horizontes A-C de textura arena franca y estructura moderada.

Dentro de un material originario más antiguo se reconocen dos C (horizontes cálcico o petrocálcico a partir de los 40-60 cm), los cuales se diferencian entre sí por la presencia de carbonato de calcio a profundidad y por su estructura. Estos suelos se encuentran libres de sales solubles y los carbonatos aparecen a partir de los 60 cm. Debajo de este horizonte calcáreo, irregular, se encuentran los rodados patagónicos.

Los **Natrargids** están caracterizados por un horizonte argílico y el complejo absorbente dominado el ión Na.



Fotografía 16. Natrargid típico.
Foto: Bouza et al, 2017.

Presentan los siguientes horizontes: A2, B21t, B22t, B3x. El horizonte A, es de textura franca, su estructura es de tendencia laminar y está moderadamente provisto de materia orgánica. El B2 argílico tiene un espesor variable entre los 15 y 30 cm, de textura arcillosa y se encuentra estructurado en bloques subangulares, finos; el B3 se encuentra muy cementado con carbonato de calcio, incluye en su masa abundantes rodados.

La pérdida de estructura por hinchamiento de las arcillas sódicas afecta la permeabilidad de estos suelos. La capacidad de retención de agua es limitada tanto por la salinidad que presentan a distintas profundidades como por la pendiente que favorece el escurrimiento superficial de las aguas.



Fotografía 17. Torriorthens típico.

Los **Torriorthens** son suelos poco desarrollados.

La forma del perfil es simple, donde se observan los sedimentos parcialmente edafizados (horizontes A1- A2, A-C o A-C1-C2-C3) y sin un horizonte diagnóstico.

Estos suelos se localizan en áreas planas y en pendientes suaves, sobre ellos se desarrolla una vegetación cuya fisonomía es una estepa arbustiva xerófila.

5.1.3.3 Aptitud de uso del suelo.

Con respecto a la capacidad productiva de los suelos del área del proyecto, los Índices de Productividad son relativamente bajos, IP= 18-24 (Salazar Lea Plaza et al., 1990), correspondiendo a tierras con baja receptividad ganadera.

Actualmente el predio no tiene uso ganadero, pero históricamente se realizó principalmente la cría de ovejas. Se propone, en el futuro, un cambio del uso del suelo al pasar de ganadero a uso generación de electricidad.

5.1.3.4 Rasgos de erosión.

En el área de influencia del proyecto podría considerarse que los principales rasgos de erosión están asociados a la erosión hídrica, la cual puede considerarse moderada a grave.



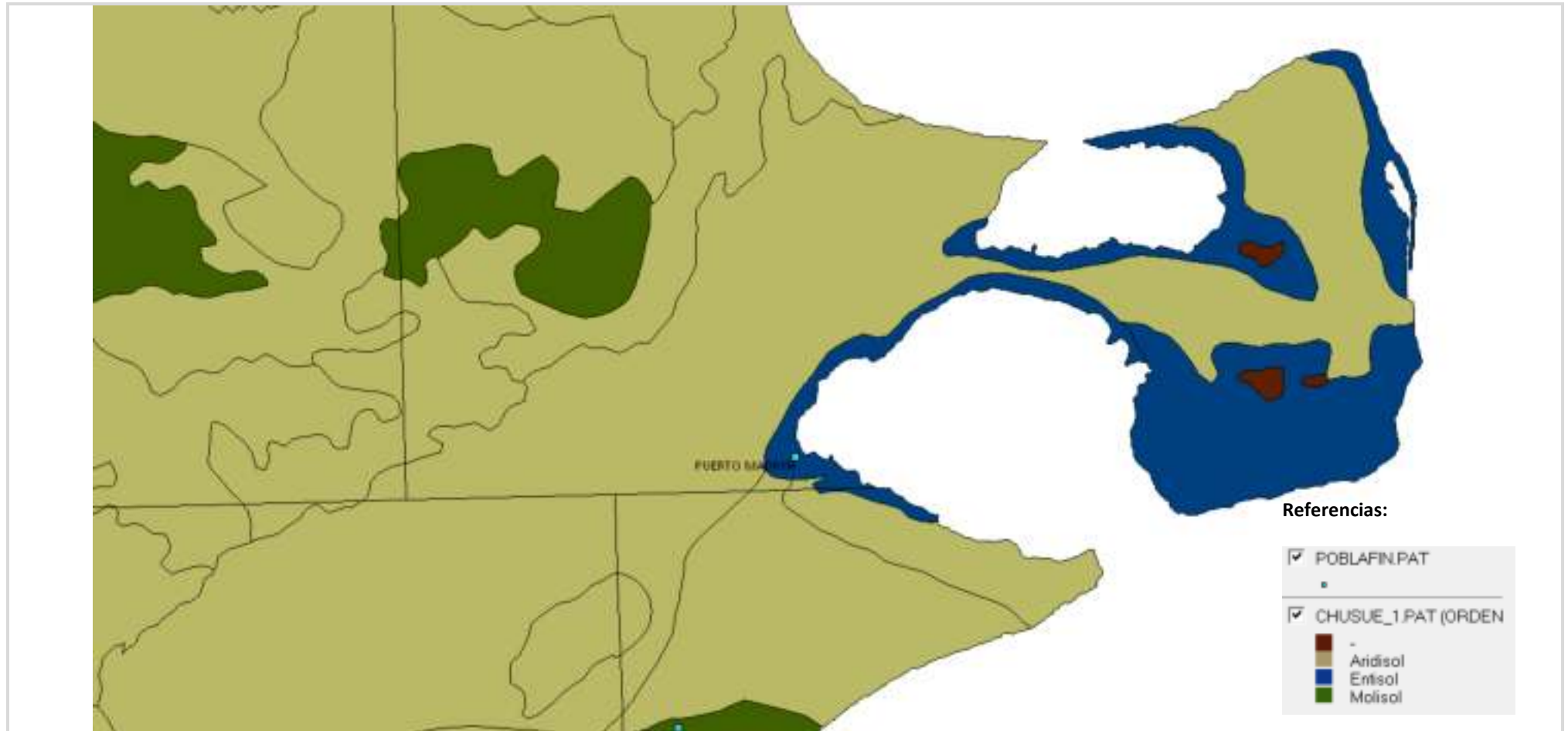
Fotografía 18. Surcos de erosión al borde del camino

La mayoría de los signos de erosión son surcos y áreas de escurrimiento laminar presencia de montículos asociados a arbustos, rodeados de áreas entre montículos con presencia de pavimentos de erosión, áreas de escurrimiento laminar con costras superficiales, surcos y cárcavas que se han profundizado con los eventos de lluvia extraordinarios y están asociados a actividades antrópicas tales como la apertura de huellas.

La formación de pavimentos de erosión es el resultado de la remoción selectiva de las partículas menores al tamaño de las gravas. En cuanto a la erosión eólica, si bien no es tan grave como la erosión hídrica, resulta importante cuando la vegetación es arrasada por los incendios, dejando el suelo sin protección y a merced del efecto erosivo del viento. Otros factores que aumentan la erosión eólica son el desmonte de suelo que incrementa la remoción y el polvo en suspensión.



Fotografía 19. Pavimento de erosión.desmonte generando polvo en suspensión.



5.1.4 Sismicidad

La zona no es susceptible de actividad sísmica, deslizamientos, derrumbes ni actividad volcánica.

El Instituto Nacional de Prevención Sísmica de la República Argentina (INPRES) ha elaborado el mapa de zonificación sísmica del país (Reglamento INPRES – CIRSOC 103), encontrándose el área de emplazamiento del proyecto dentro de la zona 0 que se corresponde con una peligrosidad sísmica “Muy Reducida”.

En el Mapa de Zonificación Sísmica del Reglamento INPRES-CIRSOC 103, se encuentran identificadas 5 zonas.

El valor que permite comparar la actividad sísmica en cada una de ellas es la máxima aceleración del terreno "as" para el sismo de diseño definido. Esta aceleración se expresa en unidades de "g", siendo "g", la aceleración de la gravedad

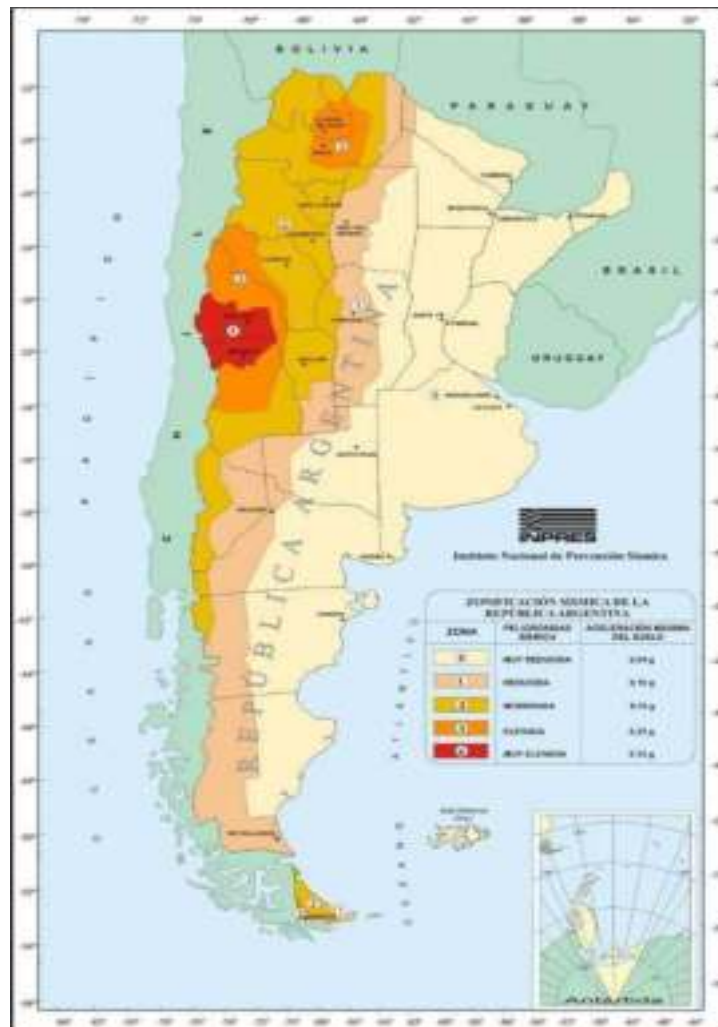


Figura 43. Zonificación sísmica de la República Argentina.

Fuente: INPRES

5.1.5 Hidrología superficial

La zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada. No se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas. Los escurrimientos son mantiformes dando lugar a encharcamientos transitorios en las áreas más deprimidas.

En la región se encuentran diseminados numerosos bajos, los que solo contienen agua en épocas de lluvia para luego evaporarse en el período de sequía, dejando precipitados salinos.

En el Anexo 5 se presenta el estudio de Hidrogeológico.

5.1.6 Hidrología subterránea

En la región el agua subterránea se halla a una profundidad promedio de 80 a 90 m saturando areniscas finas y limos de la Formación Puerto Madryn.

De acuerdo a la información de pozos existentes al Este de los predios que se estudian se reconoce un espesor hasta 140 y 150 m de los cuales hay al menos 70 m saturados, no hallándose el piso o hidroapoyo pues los mismos no fueron totalmente penetrantes, pero se prevé que el piso impermeable se sitúe en el nivel arcillítico señalado en la Formación Gaiman.

En el Anexo 5 se presenta el estudio de Hidrogeológico.

5.2 Medio biológico

5.2.1 Ecosistemas

Según Burkart y otros (1999) el área se encuentra en la ecorregión del Monte. Esta ecorregión es una faja latitudinal al este de la cordillera de los Andes que comienza en Salta y Jujuy y se ensancha hasta el Océano Atlántico en las provincias de Río Negro y Chubut, recorriendo más de 2.000 km.

Las condiciones de aridez y la composición florística y faunística son bastante homogéneas en toda la ecorregión. El tipo de vegetación predominante es la estepa arbustiva alta, caracterizada mayormente por la comunidad del jarillal, con presencia de cactáceas columnares o cardones y bosques de algarrobos en algunas zonas. La cobertura herbácea es muy variable y depende fuertemente de las precipitaciones y del impacto de la ganadería. Dentro de esta gran extensión se han descrito dos regiones diferenciadas básicamente por sus características geomorfológicas:

- **Monte de Sierras y Bolsones**, que abarca la zona norte hasta el sur de San Juan.
- **Monte de Llanuras y Mesetas**, que comprende desde el sur de San Juan hasta Chubut.

Tal como muestra la siguiente figura, el área de estudio se encuentra en la región del Monte de Llanuras y Mesetas, caracterizado por paisajes de llanura y extensas mesetas escalonadas que se distribuyen discontinuamente y se asocian a algunos cerros, depresiones, llanuras aluviales y terrazas de ríos, hasta las orillas del mar.



Figura 44. Mapa de ecorregiones de la república Argentina.

 Fuente: Burkart y otros, 1999.

5.2.2 Vegetación

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de flora de los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. La metodología utilizada fue la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales. Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación, se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año, durante dos a cuatro días consecutivos: Invierno 1/3 de julio, Primavera 25/28 de septiembre y 1 de octubre, Verano 29/ 30 de enero y Otoño 17/18 de abril.

En el informe se realiza un comparativo de datos registrados en cuatro estaciones de muestreo: Invierno-2022, Primavera-2022, Verano-2022/2023, Otoño-2023. El trabajo expone los resultados y conclusiones del relevamiento a campo que compone el estudio de flora representada en la estación Invierno 2022 - 2023 para el área. En el Anexo 6 se presentan los informes de relevamiento de vegetación en forma completa.

5.2.2.1 *Objetivos*

Los objetivos del relevamiento son:

- Realizar una caracterización fisonómica florística del área de estudio (unidades ambientales),
- Cuantificar cada unidad ambiental por su composición florística y valores de cobertura y riqueza (parámetros biológicos y ecológicos)
- Clasificación de las especies según estados de conservación y endemismos.

5.2.2.2 *Aspectos metodológicos*

Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

(a) Identificación de unidades ambientales y NDVI,

(b) Composición florística de las unidades relevadas.

5.2.2.2.1 *Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI*

Para la delimitación de unidades ambientales (pastizales, mallines, y peladales) se utilizó el análisis de índice NDVI utilizando el mismo set de imágenes SENTINEL II. El NDVI, Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado (por sus siglas en inglés) es una herramienta que ha sido utilizada con resultados confiables para la determinación de grados de humedad y con una aceptable precisión para el monitoreo de humedales y desde la entrada en funcionamiento de Sentinel II la mayor resolución de las imágenes permite una mejor delimitación espacial. El NDVI se calculó con la siguiente ecuación utilizando calculadora de ráster de QGIS.

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R)$$

$$NDVI (Sentinel 2) = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

El NDVI puede tomar valores entre -1 y 1. El agua tiene una reflectancia en el rojo mayor que la reflectancia en el infrarrojo por lo que valores negativos del índice de vegetación se pueden encontrar en los cuerpos de agua. El suelo descubierto y la vegetación rala presentan valores positivos pero bajos mientras que la vegetación densa, húmeda y bien desarrollada presenta valores altos de NDVI.

El área donde se encuentran localizados los humedales ofrece un contraste notorio entre éstas y paisaje circundante ya que estos son zonas con cobertura vegetal mayor al 50 % y se encuentran inmersos en una matriz de ambientes extremadamente secos donde la vegetación es escasa.

Las imágenes o capas ráster resultantes de los análisis se exportaron con formato GeoTIFF con sistema de referencia WGS84 UTM zone19s y se pueden encontrar en el repositorio digital en el directorio *Rasters/San_Jose/Dry Season (or Wet Season)/NDVI/name_10m_NDVI.tiff*. Las últimas siglas representan la resolución de la imagen y el índice utilizado.

Una vez seleccionadas las imágenes se realizaron análisis con diferentes combinaciones de bandas para localizar unidades ambientales, patrones de uso y el índice normalizado diferencial de vegetación, NDVI. La identificación de unidades ambientales se realizó a escala de área total del predio San José (comprende el terreno integral a ambos lados de la RP4), mientras que el NDVI se realizó a escala macro.

El NDVI se basa en el comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permitiendo determinar la vigorosidad de la planta.

Los valores del NDVI están en función de la energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas partes del espectro electromagnético (Rouse et al., 1974). La respuesta espectral que tiene la vegetación sana, muestra un claro contraste entre el espectro del visible, especialmente la banda roja, y el Infrarrojo Cercano (NIR). Mientras que en el visible los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben, en el NIR, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, reflejan la mayor cantidad de energía. En contraste, cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés, ya sea por el sobrepastoreo o por sequía, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye el NIR y aumenta paralelamente en el rojo al tener menor absorción clorofílica. Esta diferencia en la respuesta espectral permite separar con relativa facilidad la vegetación sana de otras cubiertas. Debido a que el sitio de estudio ha estado sometido a presión de pastoreo ovino y de incendios, se incluye en este trabajo la imagen resultante del análisis como así también el Raster de las imágenes originales y del NDVI para futuros estudios de monitoreo donde se podrá evaluar la evolución de biomasa y sanidad vegetal. El NDVI fue calculado en ArcGis 10.2 utilizando el módulo Image Analysis creando un dataset de banda única.

Para la determinación de unidades ambientales se realizaron análisis combinando las bandas 4 3 2 Color natural, 5 4 3 color infrarrojo (vegetación), 5 6 2 vegetación saludable, 6 5 4 análisis de vegetación, y 7 4 3 análisis de vegetación e incendios. La imagen que mostró la mejor diferenciación de unidades fue la 7 4 3 (la Banda 7 es del sensor SWIR2 con un ancho en μm de 2.11 – 2.29 y 30 metros de resolución), la 4 es la banda roja Band 4 con un ancho de 0.64 – 0.67 y 30 m, y la 3 es la banda verde con un ancho de 0.53 – 0.59 y 30 m de resolución. Una vez seleccionadas las unidades ambientales se combinó el análisis con imágenes Google de alta definición para la determinación de polígonos para calcular la ubicación y superficie de cada unidad ambiental.

5.2.2.2.2 *Censos de vegetación en las unidades relevadas*

Durante los relevamientos estacionales se realizó el muestreo para determinar la composición florística de las unidades ambientales. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes y representativos. Se realizaron los censos en donde se relevaron todas las especies presentes en la transecta de muestreo, dominantes y acompañantes principales. A partir de esto se construyó una tabla con las especies de flora principales discriminadas por estratos para cada unidad ambiental. Las especies fueron reconocidas en campo en el caso que fue posible y se utilizó como criterio de clasificación sistemática a Zuloaga y Morrone (1996), Zuloaga y Morrone (1998), Zuloaga y Morrone (2009), www.darwinion.edu.ar. Una vez identificadas las especies en el terreno se analizó los niveles de protección o endemismo. De no ser posible el reconocimiento de la especie vegetal, se toma una muestra de la misma y la identificación se realiza en gabinete, ingresando el registro como NN y luego se corrige con el nombre de la especie.

Para la cuantificación de las comunidades vegetales que conforman las unidades ambientales se realizaron censos de vegetación aplicando el método de puntos en línea "Point-quadrat modificado" (Levy y Madden, 1933), Montpellier por P. Daget y J. Poissonet (1969, 1971, 1973). El objetivo de este método es determinar, con cierto grado de apreciación aceptable, la cobertura y estructura de una comunidad en su conjunto y a nivel de cada uno de sus componentes (Passera, et. al, 1990). El método se aplica en comunidades vegetales homogéneas, ya identificadas de acuerdo con lo desarrollado en el punto 3.1, y comprende 1) Reconocimiento de las especies presentes, 2) Ubicación de la transecta, 3) Toma de información por punto.

Se definió el largo de la transecta en 50 mts y los puntos de muestreo cada 25 cm, obteniendo 200 muestras por censo. Se dispuso de una cinta métrica, dos estacas una soga de 50 mts y una aguja (varilla de aproximadamente 1 mt de longitud). La cinta se tensa paralela al suelo con dos estacas y la aguja se desciende verticalmente a la superficie del suelo, en forma sistemática y a la distancia elegida (25 cm). La longitud de la transecta debe ser tal que a lo largo de la misma se contacte por lo menos con el 80 % de la totalidad de las especies presentes en la comunidad, para lo cual es necesario realizar transectas de diferente longitud, comparando el número de especies presentes en cada una y realizando pruebas que permitan elegir aquella transecta en la cual el incremento de longitud no se vea seguido de un incremento significativo en el número de especies.

En cada unidad seleccionada se definió el punto de inicio de la transecta y se marcó con cinta fly, para poder repetir el muestreo exactamente en el mismo sitio en las cuatro estaciones. Luego de realizado el relevamiento se tomó la ubicación del punto final. Se registran los toques de todas las especies presentes para el cálculo de cobertura y para el cálculo de diversidad se contemplará si los toques pertenecían a individuos diferentes. Los puntos que no corresponden a vegetación se clasificaron como suelo desnudo y mantillo (considerándose a este último como restos de materia orgánica o biomasa muerta en pie).

Con los datos obtenidos se calculó la cobertura vegetal total de cada unidad de vegetación promediando los censos y el porcentaje de cobertura para los estratos herbáceo, subarborescente y arbustivo y para cada especie. Se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada una de las unidades de vegetación, de la siguiente forma:

$$H = -\sum P_i (\ln P_i)$$

Donde:

$P_i = N_i/N$, representa la proporción de la especie en la comunidad N_i = número de individuos de una especie

N = número total de individuos

Se determinó también la riqueza (S) de especies como el número total de especies registradas en todos los censos correspondientes a una unidad de vegetación y se calcula la Equitatividad de Pielou (E). La equitatividad (E) es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas, muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

5.2.2.3 Conclusiones y consideraciones finales.

Durante un año calendario se realizó el relevamiento de flora ambos predios (La Flecha y San José) arribándose a las siguientes conclusiones:

- Se identificó una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), que pudo ser subdividido en tres unidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI:
 - estepa arbustiva graminosa,
 - estepa graminosa arbustiva
 - peladales.
- El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las tres unidades, aunque en diferentes proporciones.
- En todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente de desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*) y jarillales.
- Las estepas arbustivas graminosas de La Flecha están dominadas por *Chuquiraga avellanadae* y *Bougainvilleae spinosa* acompañadas por gramíneas que en algunos casos es *Nassella tenuis* o *Pappostipa speciosa*.
- Las estepas arbustivas graminosas de San José están dominadas por *Chuquiraga avellanadae* y *Pappostipa speciosa*. Dentro de los arbustos dominantes presentes se registraron a *Condalia microphylla* y *Bougainvilleae spinosa* acompañadas por gramíneas que en algunos casos es *Nassella tenuis* o *Poa ligularis*.
- Las Estepas graminosas arbustivas se destacan por la dominancia de una gramínea-herbacea, con un arbusto. En el caso de La Flecha, la gramínea dominante fue *Nassella tenuis*, aunque en uno de los monitores, la dominante fue *Pappostipa speciosa*. Como arbustos dominantes se presentaron *Chuquiraga avellanadae*, *Larrea divaricata* y *Lycium chilense*. En el caso de San José, la gramínea dominante fue *Nassella tenuis*, en todos los ambientes relevados. Como arbustos dominantes se presentaron *Chuquiraga avellanadae*, *Larrea divaricata* y *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *schinus johnstoni*. *Pappostipa speciosa* es la gramínea dominante que acompaña en algunos de los ambiente.
- Los Peladales son sectores a donde se evidencia alta actividad antrópica, como cascos, tajamares, canteras, bajos, etc; donde la vegetación presente denota alta degradación del suelo. En La Flecha se registraron dominancias de *Larrea sp.*, *Distichlis scoparia*, *Erodium cicutarium* y *Marrubium vulgare* (estas últimas dos son invasoras).
- En San José se registraron dominancias de *Larrea sp.*, *Nassella tenuis*, *Erodium cicutarium* y *Marrubium vulgare* (estas últimas dos son invasoras). Se destaca la presencia de *Distichlis scoparia*, como indicadora de degradación de suelo.

- En ambos predios además se destacan los siguientes aspectos:
 - Fue un año especialmente seco y se ve, en la dinámica de los registros de los sitios, los parámetros que indican la reacción de la vegetación a esta condición.
 - En 2022 las floraciones fueron escasas o tardías (primavera-22) y se evidencia la reducida presencia de pastos.
 - El ambiente general se muestra seco, con suelo suelto y espacios intermontículos sin acumulación de mantillo, que muestra la falta de sustrato para captación de semillas.
 - En ambos predios se muestra la estructura de un sitio que ha sido sometido históricamente, a presión ganadera reflejado en su composición florística.

En el Anexo 6 se presenta el informe de relevamiento de vegetación en forma completa.

5.2.3 Fauna

El territorio argentino ha sido dividido en regiones de acuerdo con la fauna continental presente en cada una de ellas, fijando límites de acuerdo con similitudes de especies. Según Ringuelet (1961), la provincia de Chubut se encuentra dentro del Dominio Patagónico, Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, estando el AE en el dominio Patagónico. Dentro del dominio patagónico a su vez, se encuentran dos ambientes bien diferenciados al norte representado por el monte y al sur por estepas herbáceas o subarbustivas, de acuerdo a la clasificación fitogeográfica.

Esta región se encuentra en la provincia biogeográfica patagónica, subdistrito Chubut (Soriano, 1956). También se define esta zona incluida dentro de la provincia biogeográfica del Monte (Cabrera & Willink, 1973). De acuerdo con Morrone (2001a, 2001b) basado en su fauna, esta región se considera como parte de la Provincia Central Patagónica de la Región Andina.

En el Anexo 7 se presenta el informe de relevamiento de fauna voladora y terrestre en forma completa.

5.2.3.1 Fauna terrestre

La fauna 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.

En el caso de anfibios y reptiles no existen estudios previos en el área de estudio, pero se han realizado trabajos a nivel regional. Para realizar el listado de especies probables, se revisaron las principales fuentes de información para la zona, entre otros a Cei, 1980, Frost, 2004, Avila et al. 2000, Chébez, 2008, Chébez, 2009, Cei, 1979, Cei, 1980, CRPF 1994, Chébez et al 2005, Chébez y Ramilo 1989, Etheridge, y Christie 2003, Gallardo 1971, Grigera et al 1994, Lavilla, et al 2000, Lieberman 1939, Sage 1982, Sage 1984, Scolaro, 2005, Scolaro 2006, Ubeda y Grigera 1995, Ubeda et al 1994, Scolaro y Donoso 2010.

Para mamíferos se revisaron los trabajos de Nabte et al. 2009, Monjeau et al., 1994, Pearson 1995, 1996, Barquez et al., 1999, Pardiñas et al., 2003 más información inédita obtenida por el consultor en otras áreas similares al sitio de estudio en particular un campo de ganadería ovina situado a 15 km del área de estudio (ver Saba y col. 1995).

El status de conservación de las especies de mamíferos presentes en el área se obtuvieron a partir de la Resolución 381/03 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (modificadorio de la Ley 22.344), la cual comprende la última categorización acordada por CITES, el trabajo de recategorización del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Región Patagónica, realizada en el marco del Consejo Asesor Regional Patagónico sobre Fauna Silvestre (CARPFS, 1995), el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (G.B. Díaz y R.A. Ojeda, Eds.), y el trabajo generado por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, 1996).

5.2.3.1.1 *Monitoreos de fauna terrestre:*

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de fauna terrestre de los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. Se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año Invierno-22, Primavera-22, Verano-22/23 y Otoño-23. La metodología empleada para la fauna terrestre consistió en :

- **CAPTURA DE ROEDORES (CR):** Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología catch and release (captura y liberación) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones
- **ESTACIONES ODORIFERAS (EO):** Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Oloríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.
- **CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA):** Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.

La zona que comprende el área de estudio ha sido sometida a diferentes tipos e intensidades de impacto antrópico (ganadería, incendios, extracciones de áridos). Principalmente, el predio San José, se ha dedicado históricamente a una importante actividad pecuaria con el consecuente impacto sobre los pastizales naturales y composición del suelo. Los cambios a nivel de pastizales, con aumento de desertificación, disminución de biomasa y de biodiversidad, cambio en composición florística y evolución a estados transicionales tiene consecuencias sobre la fauna silvestre. En estos ambientes existen gradientes lineales a partir de las aguadas (piósferas). La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental y distribución y composición faunística (Saba y col. 2016). Por este motivo, varias metodologías empleadas en el presente informe para la identificación de especies y abundancia relativa se realizaron tomando en cuenta las unidades ambientales descriptas en el apartado de vegetación.

Los objetivos de este relevamiento fueron:

- Realizar un listado de especies de anfibios, reptiles, y mamíferos terrestres presentes en el AE,
- Realizar una cuantificación de aves y mamíferos terrestres AE,
- Establecer el estado de conservación de la fauna terrestre registrada en los muestreos,
- Realizar un listado de especies con probabilidad de ser encontradas en el área y sus estados de conservación.

5.2.3.1.1.1 Relevamientos de fauna terrestre San José:

A continuación se presenta a modo de resumen los principales resultados de los relevamientos realizados en el predio de San José respecto a la fauna terrestre.

CAPTURA DE ROEDORES (CR)

- Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología *catch and release* (captura y liberación) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones.
- Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio San José fueron 2 representando 1 orden, *Rodentia* y 1 familia *Cricetidae*. Las especies identificadas fueron *Eligmodontia typus* y *Akodon iniscatus*.
- De los 10 individuos capturados, el 42,9 % aparecieron en la primavera-22, luego el 21,43% en verano-23, 14,28% en otoño 23 y el restante 21,43%. Que se corresponde con un solo individuo, se detectó en el invierno-22-
- Del total de los roedores capturados, ninguno tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

ESTACIONES ODORIFERAS (EO)

- Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Odoríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.
- Fueron identificadas las huellas de tres especies: zorro gris, *Lycalopex griseus* (*Carnivora, Canidae*), peludo, *Chaetophractus villosus* (*Cingulata, Chlamyphoridae*) y zorrino, *Conepatus humboldtii* (*Carnivora, Mephitidae*). Se detectaron huellas de felino sin poder identificar, actividad de aves y actividad de lo que se podría señalar como roedores.

CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA)

- Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.
- Fueron identificadas, en dominancia, las huellas de los siguientes grupos: cuevas de roedores, cuevas de piches o peludos en el Invierno-22 y Primavera-22. En el Verano-22/23 y Otoño-23 dominaron los

insectos En menor abundancia y densidad de identificaron arañas (cuevas, telas, individuos), fecas de maras, fecas de roedores, hormigas y hormigueros, fecas de liebre.

- No se detectó la presencia de anfibios ni reptiles
- En el Anexo 7, Subanexo 7.1 se presenta el informe de relevamiento de terrestre en forma completa de San José

5.2.3.1.1.2 Relevamientos de fauna terrestre La Flecha:

A continuación se presenta a modo de resumen los principales resultados de los relevamientos realizados en el predio La Flecha respecto a la fauna terrestre.

CAPTURA DE ROEDORES (CR)

- Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología *catch and release* (captura y liberación) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones.
- Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio La Flecha fueron 3 representando 1 orden, *Rodentia* y 1 familia *Cricetidae*. Las especies identificadas fueron *Eligmodontia typus*, *Akodon iniscatus* y *Calomys musculus*.
- De los 10 individuos capturados, el 50 % aparecieron en la Primavera-22, luego el 20% en Verano-22/23, 20% en Otoño 23 y el restante 10%. Que se corresponde con un solo individuo, se detectó en el Invierno-22.
- Del total de los roedores capturados, ninguno tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

ESTACIONES ODORIFERAS (EO)

- Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Oloríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.
- Fueron identificadas las huellas de tres especies: zorro gris, *Lycalopex griseus* (*Carnivora, Canidae*), peludo, *Chaetophractus villosus* (*Cingulata, Chlamyphoridae*) y martineta, *Eudromia elegans* (*Tinamiformes, Tinamidae*). Se detectaron huellas de un felino sin poder identificar y actividad de lo que se podría señalar como roedores.

CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA)

- Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.
- Fueron identificadas, en dominancia, las huellas de los siguientes grupos: cuevas de roedores, arañas (cuevas, telas e individuos), liebres (fecas), guanacos (fecas, huellas e individuos), hormigas (hormigueros e individuos) y cuevas de piches o peludos. En menor abundancia y densidad de identificaron

fecas de maras, fecas de roedores, insectos y se pudieron identificar dos lagartijas a nivel especie: *Liolamenus darwinii*, *L. bibronii*.

- En el Anexo 7, Subanexo 7.1 se presenta el informe de relevamiento de terrestre en forma completa de La Flecha.

5.2.3.1.2 Consideraciones finales

- Los ambientes analizados muestran evidencias de impacto antrópico histórico, producto de la utilización de los campos para actividades pecuarias, principalmente crianza de ovinos.
- En el área de estudio, la fauna silvestre, presentó una baja abundancia y diversidad en todo el relevamiento anual. Tanto para el caso de los anfibios, reptiles, como los mamíferos y micromamíferos no se detectó la presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación grave o que deban requerir atención especial. Se destaca la ausencia de anfibios.
- Los relevamientos se realizaron en las cuatro estaciones del año para obtener un escenario propicio de la dinámica de la fauna en todas las temporadas. Pero se señala que durante el año 2022 y principios de 2023 el país sufrió una sequía severa, por lo que inferimos que mucho de los parámetros medidos podrían haberse visto afectado por la misma.

5.2.3.2 Fauna Voladora

5.2.3.2.1 Aves

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de aves en los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. Se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año Invierno-22, Primavera-22, Verano-22/23 y Otoño-23.

5.2.3.2.1.1 Relevamientos de aves San José:

Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 26,4 km lineales, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 4 puntos de oteaderos. En forma resumida se puede mencionar:

- Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio San José 53 representando 9 órdenes y 21 familias. Durante el monitoreo de invierno pudieron ser reconocidas 22 especies que comprenden 6 órdenes y 13 familias, en primavera se reconocieron 26 especies contenidas en 7 órdenes y 14 familias. En el verano se identificaron 28 especies, en 6 órdenes con 13 familias y en el otoño, las especies reconocidas fueron 23 agrupadas en 5 órdenes y 13 familias.
- El orden mayoritario en los relevamientos de todo el año fue el de los *Passeriformes*. La familia de mayor presencia, en las cuatro estaciones fue *Mimidae*. Luego, en diferentes rangos, las familias *Passerellidae*, *Thraupidae*, *Icteridae* y *Furnaridae*. Representando los órdenes y familias indicados anteriormente, caracterizando el elenco de aves del predio, son la Calandria mora (*Mimus patagonicus*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y el Yal negro (*Rhopospina fruticeti*).

- Los análisis de oteaderos para aves volando a altura de riesgo (medio y alto) en el contexto de proyectos de generación de energía eólica, mostró que las especies más abundantes fueron los Loros los Chimangos (*Milvago chimango*).
- Del total de aves observadas ninguna tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).
- Los Cauquenes o Avutardas (*Cloephaga sp.*) tienen una clasificación de V: vulnerables, pero se destaca la no aparición en el predio San José, Chubut, en el relevamiento anual, 2022-2023.
- En el Anexo 7, subanexo 7.2 se presenta el informe de relevamiento de fauna voladora en forma completa de San José.

5.2.3.2.1.2 Relevamientos de aves La Flecha:

Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 54,4 km lineales, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 4 puntos de oteaderos.

- Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio La Flecha fueron 35 representando 8 órdenes y 16 familias. Durante el monitoreo de invierno pudieron ser reconocidas 15 especies que comprenden 5 órdenes y 10 familias, en primavera se reconocieron 25 especies contenidas en 8 órdenes y 164 familias. En el verano se identificaron 24 especies, en 8 órdenes con 16 familias y en el otoño, las especies reconocidas fueron 17 agrupadas en 5 órdenes y 11 familias.
- El orden mayoritario en los relevamientos de todo el año fue el de los *Passeriformes*. Las familias de mayor presencia, en las cuatro estaciones fueron *Passerellidae*, *Thraupidae* *Mimidae*. Luego, en verano, aparecen con un porcentaje mayor, los *Furnaridae*. Representando los órdenes y familias indicados anteriormente, caracterizando el elenco de aves del predio, son el Yal negro (*Rhopospina fruticeti*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y la Calandria mora (*Mimus patagonicus*).
- Los análisis de oteaderos para aves volando a altura de riesgo (medio y alto) en el contexto de proyectos de generación de energía eólica, mostró que las especies más abundantes fueron los Loros los Chimangos (*Milvago chimango*).
- Del total de aves observadas ninguna tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).
- Los Cauquenes o Avutardas (*Cloephaga sp.*) tienen una clasificación de V: vulnerables, pero se destaca la no aparición en el predio La Flecha, Chubut, en el relevamiento anual, 2022-2023.
- En el Anexo 7, subanexo 7.2 se presenta el informe de relevamiento de fauna voladora en forma completa de La Flecha

5.2.3.3 Mamíferos voladores.

5.2.3.3.1 Murciélagos

Durante un año calendario (2022 y 2023) se realizó el relevamiento de murciélagos en los predios La Flecha y San José a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base. Se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año Invierno-22, Primavera-22, Verano-22/23 y Otoño-23.

5.2.3.3.1.1 Relevamientos de murciélagos San José:

Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos utilizando 6 grabadores en 6 estaciones fijas de grabación, totalizando 304,06 horas de grabación, correspondiendo 94,53 hs en el Invierno (en 11.344 registros), 103,33 hs (en 13.840 registros) en la Primavera, 106,53 hs en el Verano (en 14.064 registros) y 93,67 hs en el Otoño (en 11.240 registros).

- Los resultados del monitoreo de murciélagos mostraron la presencia de 4 especies de quirópteros (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Eumops patagonicus*) siendo el más abundante es el *T. brasiliensis* presente, en promedio, 76,04 % de las detecciones.
- A pesar del esfuerzo muestral de 304,06 horas de grabación y 50.488 grabaciones, la detección de quirópteros fue bajo, representando el 3,18 % del total. En el invierno-22 no se detectaron emisiones de ultrasonidos compatibles con quirópteros.
- Existieron algunas grabaciones en las que hay registros de ultrasonido, por arriba de los 20 Hz, que no pudieron ser identificados con certeza, por lo cual se los excluye de los resultados y análisis.
- En el área del predio San José, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCOM (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.
- En el Anexo 7, subanexo 7.2 se presenta el informe de relevamiento de fauna voladora en forma completa de San José.

5.2.3.3.1.2 Relevamientos de murciélagos La Flecha:

Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos utilizando 4 grabadores en 4 estaciones fijas de grabación, totalizando 401,73 horas de grabación, correspondiendo 94,67 hs en el Invierno (en 13.360 registros), 96,13 hs (en 13.328 registros) en la Primavera, 114,93 hs en el Verano (en 16.368 registros) y 96 hs en el Otoño (en 14.400 registros).

- Los resultados del monitoreo de murciélagos mostraron la presencia de 4 especies de quirópteros (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Eumops patagonicus*) siendo el más abundante es el *T. brasiliensis* presente, en promedio, 48,36 % de las detecciones.

- A pesar del esfuerzo muestral de 401,73 horas de grabación y 57.456 grabaciones, la detección de quirópteros fue bajo, representando el 3,16 % del total. En el invierno-22 no se detectaron emisiones de ultrasonidos compatibles con quirópteros. En otoño se identificó a una sola especie, *T. brasiliensis*.
- Existieron algunas grabaciones en las que hay registros de ultrasonido, por arriba de los 20 Hz, que no pudieron ser identificados con certeza, por lo cual se los excluye de los resultados y análisis.
- En el área del predio La Flecha, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCOM (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.
- En el Anexo 7, subanexo 7.2 se presenta el informe de relevamiento de fauna voladora en forma completa de La Flecha.

5.2.3.4 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 considerados claves por poseer una importancia funcional en el paisaje.

El predio donde se evalúa instalar estas nuevas etapas del Parque Eólico Aluar estuvo afectado por pastoreo ovino extensivo (en el pasado) y la actividad de los Parques Eólicos (en el presente).

5.2.3.5 Criticidades para la fauna y flora

En el área de emplazamiento no se han detectado:

- Hábitats críticos.
- Áreas de importancia para biodiversidad.
- Áreas de importancia para la conservación de flora y fauna.
- Sitios de importancia para la reproducción y la alimentación de especies.

5.2.3.6 Afectación al ecosistema

1. ¿Modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua?

Las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar 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 la zona de los aerogeneradores, ET, LAT y superficie definida para cortafuegos según Ordenanza Municipal N°12.821.

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 de generación de energía a través de Parques Eólicos.

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?

No es, ni se encuentra cerca de un área natural protegida.

9. ¿Modificará la armonía visual con la creación de un paisaje artificial?

La instalación de aerogeneradores 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 como es el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV y Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte pertenecientes a Genneia.

10. ¿Existe alguna afectación en la zona?

El sitio se encuentra antropizado por líneas eléctricas, caminos de acceso, parques eólicos, etc.

5.3 Medio Antrópico

5.3.1 Introducción

La provincia de Chubut se extiende entre los paralelos 42º y 46º de Latitud Sur, limita al Norte con la Provincia de Río Negro; al Sur con la Provincia de Santa Cruz; al Oeste con la República de Chile y al Este con el Océano Atlántico.

Los puntos extremos de la Provincia del Chubut son, en sentido E - O, los siguientes: Al Este Punta Hércules en la Península Valdés, sobre la costa del Mar Argentino, latitud 42° 36' Sur, longitud 63° 36' Oeste.

La superficie de la provincia es de 224.686 Km², siendo la tercera por su extensión de la República Argentina. En cuanto al relieve el territorio de la provincia presenta dos áreas diferenciadas desde el punto de vista estructural y morfológico: un Chubut andino o cordillerano y Chubut extraandino o meseta patagónica.

La ciudad de Puerto Madryn, se encuentra en el noreste de la provincia siendo la capital del departamento de Biedma. Es considerada la puerta de entrada a la Península Valdés, declarada en 1999 Patrimonio Mundial de la Humanidad.

El objetivo de este informe es presentar una caracterización de la localidad de Puerto Madryn en el marco de la instalación del Parque .

La ciudad de Puerto Madryn se encuentra localizada a los 65°02' de longitud oeste y a los 42° 46' de latitud sur en el Departamento Biedma, Provincia del Chubut, República Argentina.

Se toma como fecha de fundación el 28 de julio de 1865, fecha en que arriban a estas costas los 150 galeses a bordo del Mimosa y que denominan a ese puerto natural "Puerto Madryn" en homenaje a Love Jones Parry, quien era barón de Madryn en el país de Gales.

En realidad, el poblamiento se hace efectivo a partir de 1886, cuando con mano de obra de inmigrantes galeses, españoles e italianos en su mayoría, se construye la vía de ferrocarril que une Puerto Madryn con Trelew.

A partir de ese momento Puerto Madryn se transforma en la puerta de entrada y salida a la colonia.

La ciudad fue creciendo en forma paulatina alrededor de las actividades ferroviarias y portuarias y aquellas otras de servicios, como depósitos y comercios.

Las vías ferroviarias y la costa eran las directrices más notables de crecimiento. Esta estructura se mantuvo funcionando hasta finales de la década del 50 y primeros años del 60.

En esa misma década se levantan las franquicias aduaneras, desaparecen las últimas empresas marítimas de cabotaje, desaparece la Compañía Mercantil del Chubut y finalmente cierra el ferrocarril Patagónico.

Iniciando la década del 60 se instalan en la ciudad algunas industrias textiles, amparadas por regímenes de exenciones impositivas. Algunos años más tarde cierran la totalidad de las radicaciones industriales. La población decrece por emigraciones, viviendo la comunidad tiempos de incertidumbre.

Es por ese entonces que comienza a tomar forma la explotación de los recursos turísticos de Puerto Madryn y la región. También se crean expectativas con nuevas radicaciones de industrias. Entre ellas se destaca la planta productora de aluminio, hecho que se concreta a mediados del 70 lo que impulsó su crecimiento, cuando la población no superaba los 6.500 habitantes. A partir de entonces el incremento fue

destacado entre el resto de las ciudades argentinas. La empresa Aluar comenzó a producir en 1974, con bauxita importada de Australia y, como principal insumo, hidroelectricidad generada en la misma provincia por la central cordillerana de Futaleufu, a unos 400km de distancia, construida simultáneamente por el Estado nacional con ese propósito y transportada a la fábrica por una línea *ad hoc* de alta tensión. Complementariamente se construyó frente a la fábrica el muelle industrial Almirante Storni. Trajo como correlato una marcada expansión demográfica y urbana debido a la inmigración de trabajadores y sus familias, con la consiguiente construcción de viviendas para alojarlos. Así, la población de Puerto Madryn se triplicó en solo una década, lo cual transformó la demografía, hizo expandir la demanda de servicios e infraestructura y alteró el diseño urbano de la zona costera. Considerada en un lapso más largo, la cantidad de habitantes creció de unos 6.000 en 1970 a más de 80.000 registrados en el censo nacional de 2010; hoy se estima que supera los 100.000 permanentes a partir de las estimaciones que permite el Censo nacional 2022.

En el año 2010², en Puerto Madryn vivían 81.315 personas, con una edad promedio de 25 años, aunque se calcula un importante incremento incluso, en los últimos años.

En forma paralela, han crecido las instituciones educativas que abarcan desde el nivel preescolar hasta niveles académicos terciarios y universitarios – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Universidad Tecnológica Nacional –.

Asimismo, a través del Centro Nacional Patagónico CENPAT – CONICET, se realizan investigaciones científicas y trabajos doctorales y posdoctorales donde participan estudiantes e investigadores becarios e invitados de diferentes partes del mundo.

Puerto Madryn posee un valor turístico y una ubicación estratégica indiscutibles siendo el mayor centro de servicios de la costa patagónica.

Los principales ingresos están favorecidos por la actividad pesquera, la producción del aluminio y el turismo, actividad que nació en la década del 60 cuando se formó la Comisión Promotora del Turismo Submarino de la Bahía Nueva con el propósito de proyectar y construir arrecifes artificiales dentro de los golfos San José y Nuevo, lugares que actualmente visitan los turistas para realizar el tradicional bautismo submarino.

5.3.2 Características socioeconómicas de la población y de los hogares

5.3.2.1 Características del gobierno local de la provincia de Chubut

La Provincia del Chubut está dividida políticamente en 15 departamentos, los que incluyen 7 municipios de 1º categoría, 16 de 2º categoría, 4 comisiones de fomento y 20 comunas rurales o villas, quedando extensos territorios fuera de toda jurisdicción municipal.

La administración y gobierno local de los centros poblados está a cargo de Corporaciones Municipales o Comisiones de Fomento. Una Corporación Municipal es todo núcleo que tenga más de 500 electores inscriptos en su padrón electoral. A su vez, las Corporaciones Municipales pueden ser: a. Municipalidad de

² El Censo Nacional 2022 sólo permite, a la fecha de este informe, contar con el total de población por provincia y departamento. No se cuenta con información por localidad y edad y sexo de la población.

1ra categoría: si cuentan con más de 4.000 electores; b. Municipalidad de 2da categoría: si su padrón electoral oscila entre 501 y 4.000 electores.

Las Comisiones de Fomento son los núcleos poblados con más de 200 y menos de 500 electores en su padrón electoral.

El resto de los núcleos poblacionales se denominan Comunas Rurales y su administración comunal está a cargo de una Junta Vecinal.

Se considera “sin gobierno local” a toda población rural, tanto dispersa como agrupada en pequeñas localidades, que habitan en áreas no definidas legalmente para un gobierno local.

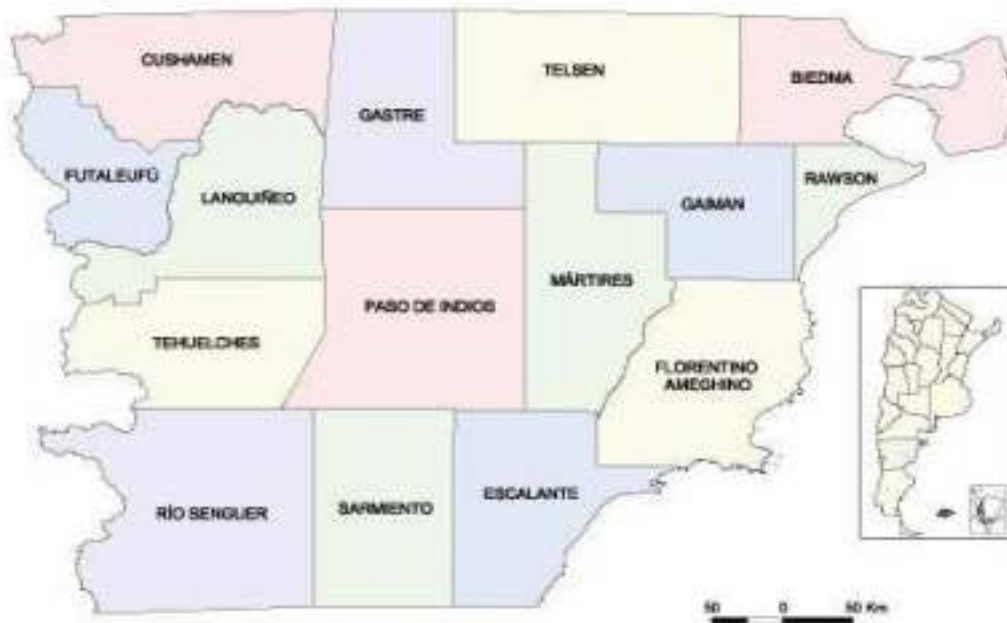


Figura 45. División Política Administrativa de la Provincia
Fuente: INDEC

5.3.2.2 Departamento de Biedma

Está dividido en un municipio de 1ra categoría –Puerto Madryn- y una Comisión de Fomento – Puerto Pirámides-.

La provincia ha implementado un modelo de demarcación territorial en Comarcas con el objetivo de consolidar un desarrollo regional-municipal socioeconómico más equilibrado. Los parámetros que se tuvieron en cuenta para definir la organización comarcal fueron: las características geográficas (cuencas hídricas, clima, morfología), explotación productiva primordial, realidades sociodemográficas, necesidades específicas de obra pública.

Es una provincia con un fuerte predominio de localización de su población en centros urbanos.

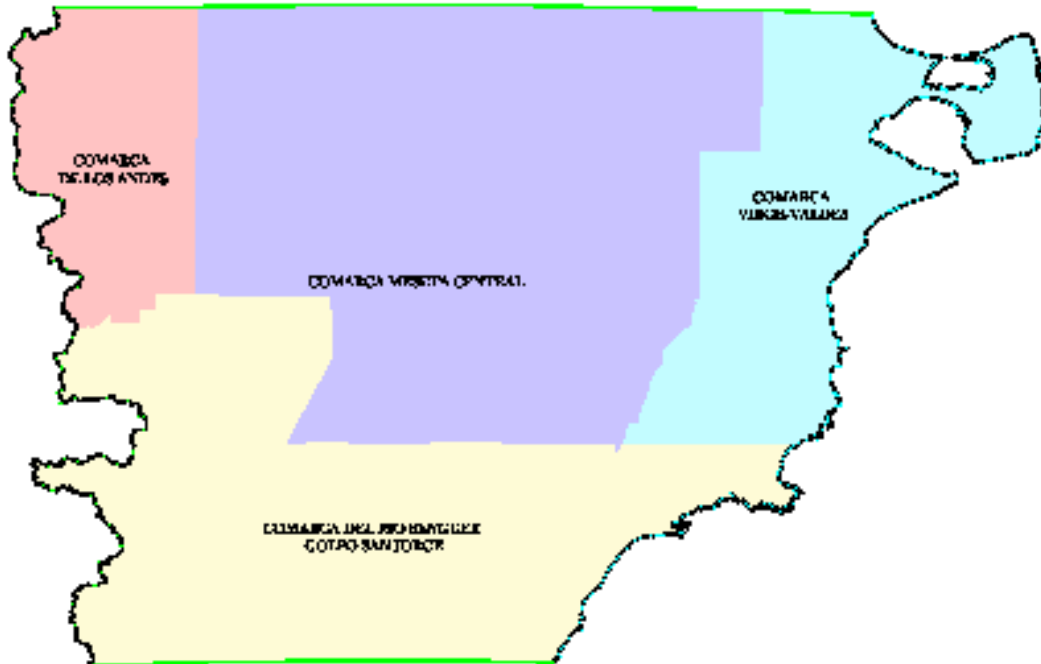


Figura 46. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.
Fuente: Sistema de Información Geográfico de la Provincia del Chubut

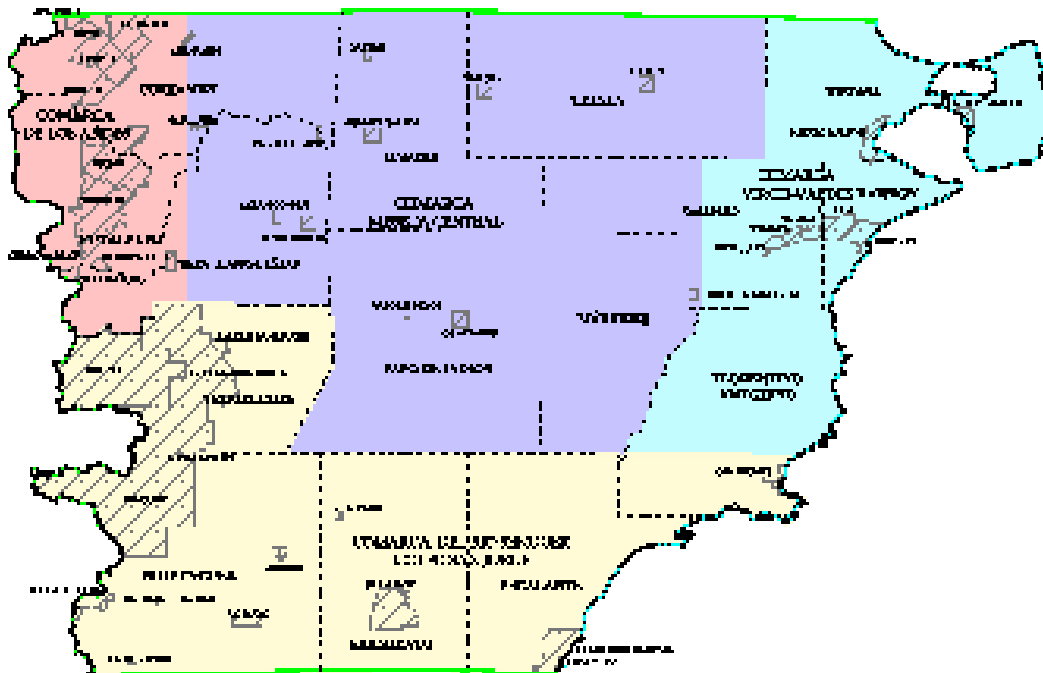


Figura 47. Ejidos Municipales por Comarca y por Departamentos.
Fuente: Sistema de Información Geográfico de la Provincia del Chubut

5.3.2.3 Fuentes de Información

Para la realización del presente informe se utilizaron datos del Censo Nacional ya que éste constituye el único instrumento que permite captar la información de población, hogares y viviendas de todas las unidades geográficas del país. Se recurrió a datos tanto del Censo Nacional de 1991, 2001 y 2010 según la disponibilidad de la información. En lo que respecta al censo Nacional 2022, la única información disponible al momento de la elaboración de este informe, fue incorporada.

Los censos constituyen instrumentos que permiten captar información de todas las unidades geográficas del país. Asimismo, se ha recurrido a otras fuentes como informes de Subsecretaría de Planificación Territorial de la Inversión Pública del Gobierno Nacional; a áreas de estadísticas educativas y de salud de la provincia de Chubut.

5.3.2.4 Características poblacionales de la provincia de Chubut

Entre las fechas censales 2010 y 2022, la población argentina ha experimentado un crecimiento población del 14,8%. Tal como se muestra en la siguiente figura, las provincias que mayor variación porcentual presentan son: Tierra del Fuego (50%) y Neuquén (32%). Chubut muestra un promedio de crecimiento del 18,5%, levemente mayor al promedio nacional.

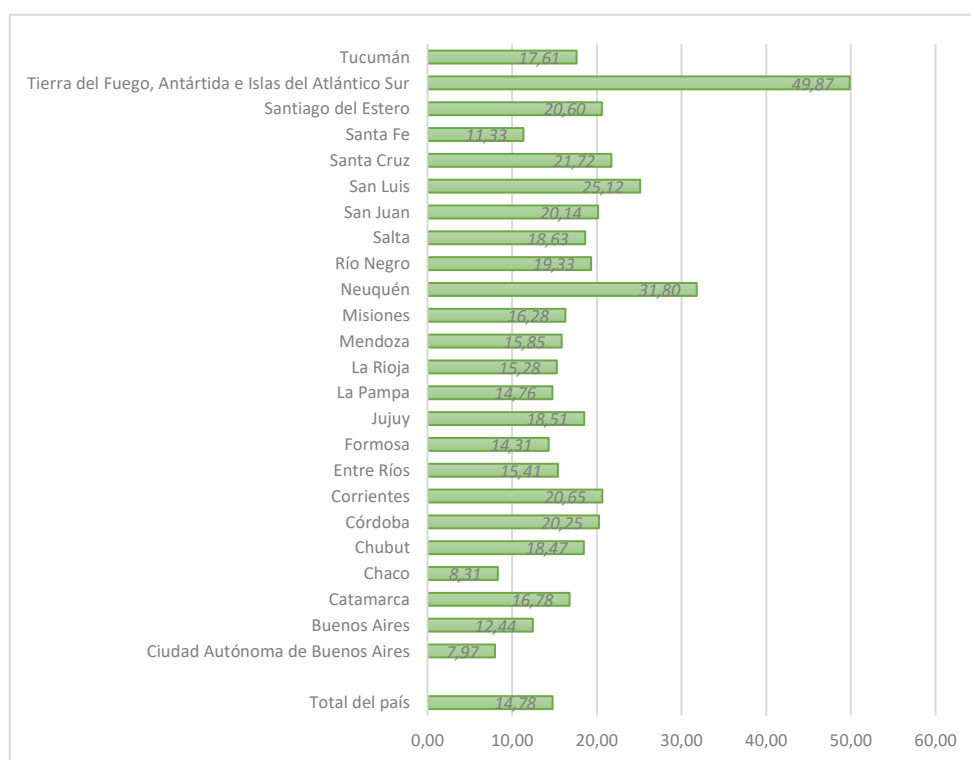


Figura 48. República Argentina. Variación poblacional 2010/2022 según provincias.

Fuente: Censos Nacionales.

Indicadores seleccionados

Para una caracterización somera de la provincia se han seleccionado un conjunto de indicadores demográficos de la provincia.

Tabla 39. Chubut. Indicadores demográficos seleccionados

Chubut: indicadores seleccionados		Fuente
Población	603.120	Censo Nacional de Población 2022
Población femenina	325.610	Proyecciones poblacionales INDEC
Población masculina	323.720	Proyecciones poblacionales INDEC
Indice de masculinidad (%)	100,6	Elaboración propia
Tasa de natalidad (por cada 1000 hab)	12,68	Anuario de Estadísticas de Salud, Chubut
Tasa de mortalidad (cada 1000 hab)	5,2	Anuario de Estadísticas de Salud, Chubut
Tasa de crecimiento vegetativo	13,2	Indec.
Supecficie (km2)	224.688	IGM
Densidad poblacional (hab x km2)	2,68	Indec.
Esperanza de vida (en años)		
Hombres	75	DNP en base a INDEC 2013
Mujeres	82	DNP en base a INDEC 2013
% Extranjeros		
Población nacida en otra provincia	0,255	DNP - Ministerio Interior
Población menor de 15 años (%)	24,2	Proyecciones poblacionales INDEC
Población mayor de 15 años (%)	75,8	Proyecciones poblacionales INDEC
Población urbana (%)	86,5	Censo Nacional 2010

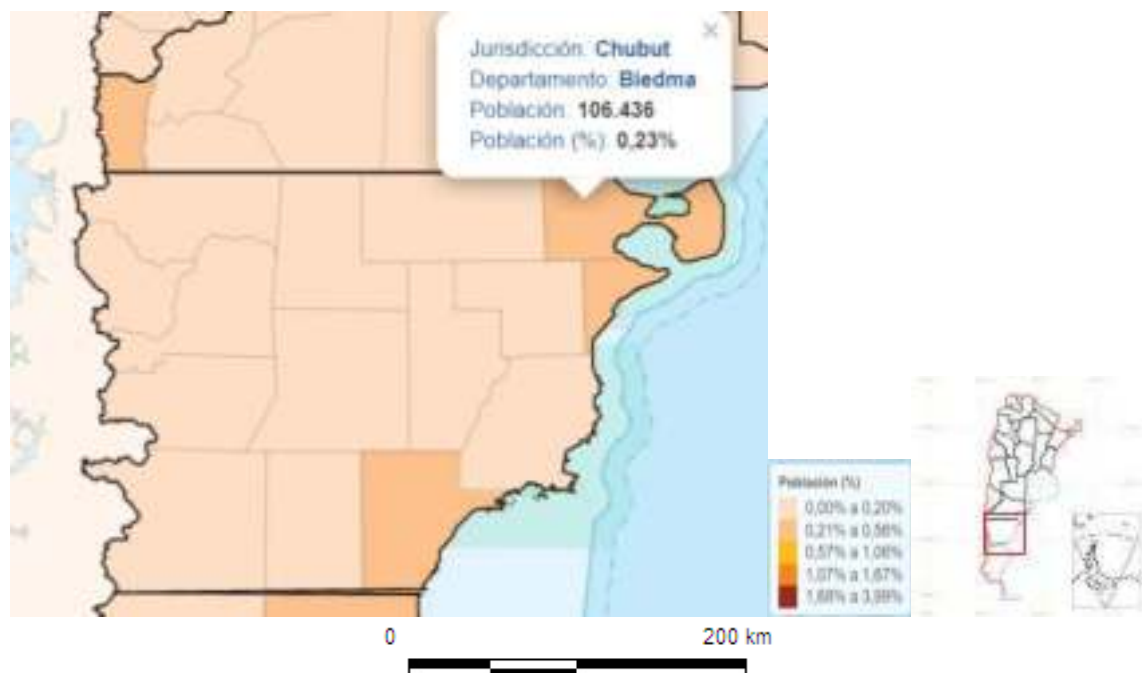


Figura 49. Provincia del Chubut por departamento. Densidad de población. Datos provisorios año 2022.

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022.

5.3.2.4.1 Población, superficie y densidad

La dinámica demográfica es la resultante de tres factores, la fecundidad, la mortalidad y las migraciones. Sus cambios producen efectos de importancia en la estructura económica y social de una determinada área geográfica.

Tabla 40. Chubut. Población y variación intercensal por departamento. Años 1991/2001/2010/2022

Fuente: Censos Nacionales.

Departamentos	Población				Variación intercensal (períodos seleccionados)		
	1991	2001	2010	2022	2001/1991	2010/2001	2022/2010
Total	357.189	413.237	509.108	603.120	15,7	23,2	18,5
Biedma	45.494	58.677	82.883	106.436	29	41,3	28,4
Cushamen	13.885	17.134	20.919	28.183	23,4	22,1	34,7
Escalante	129.229	143.689	186.583	219.235	11,2	29,9	17,5
Florentino Ameghino	1.166	1.484	1.627	1.796	27,3	9,6	10,4
Futaleufú	30.782	37.540	43.076	50.892	22	14,7	18,1
Gaiman	8.209	9.612	11.141	12.711	17,1	15,9	14,1
Gastre	1.900	1.508	1.427	1.327	-20,6	-5,4	-7,0
Languiñeo	3.321	3.017	3.085	2.955	-9,2	2,3	-4,2
Mártires	805	977	778	757	21,4	-20,4	-2,7
Paso de Indios	1.883	1.905	1.867	1.882	1,2	-2	0,8
Rawson	100.243	115.829	131.313	148.019	15,5	13,4	12,7
Río Senguer	6.172	6.194	5.979	6.538	0,4	-3,5	9,3
Sarmiento	7.663	8.724	11.396	14.698	13,8	30,6	29,0
Tehuelches	4.801	5.159	5.390	6.010	7,5	4,5	11,5
Telsen	1.636	1.788	1.644	1.681	9,3	-8,1	2,3

Entre las últimas fechas censales la provincia aumentó su población en un 18,5%. El crecimiento se concentró en aquellas poblaciones del lado este y el oeste; los departamentos del centro de la provincia (incluyendo Río Senger al suroeste) disminuyeron su volumen poblacional en valores que oscilan entre los -7 y -2%. El resto de los departamentos creció, también en porcentajes muy oscilantes, alcanzado un 28% Biedma, Escalante (17%) y Sarmiento (29%). Cushamen (Oeste) creció un 35% siendo el departamento de mayor variación porcentual observada.

Es destacable observar que la provincia crece en todos los períodos intercensales siendo el de mayor aumento el que cubre a los años 2001 / 2010 con un 23%. Entre 2010 y 2022, aún con mayor cantidad de años entre fechas censales, el crecimiento es menor y representa el 18,5%.

Biedma casi duplica el crecimiento de la provincia en su conjunto entre los distintos grupos de períodos intercensales aunque se detiene entre 2010 y 2022. Puerto Madryn concentra, a 2010, el 98% de la población del departamento por lo que el aumento observado es de la ciudad. Casi el 80% de la población chubutense se concentra en tres departamentos: Biedma (18%), Escalante (36%) y Rawson (25%). Esto hace que casi el 90% de los chubutenses habiten en localidades urbanas³.

³ Población que viven en localidades de 2.000 habitantes y más.

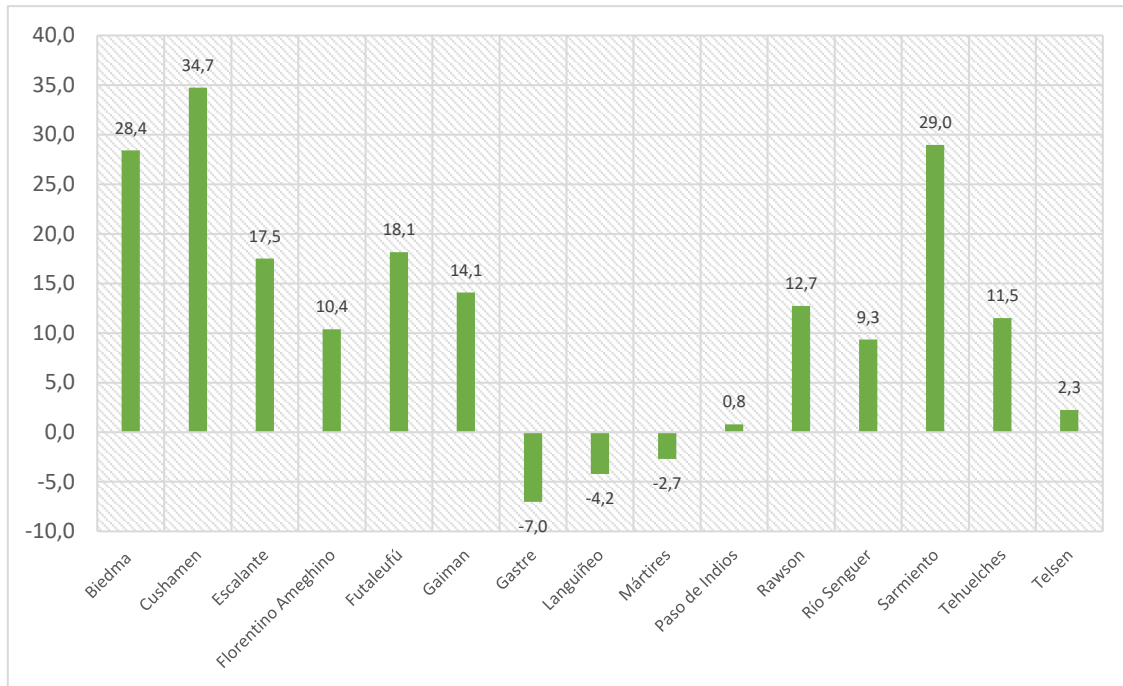


Figura 50. Chubut. Población y variación intercensal por departamento, 2010/2022

Fuente: Censos Nacionales.

Según el último registro censal (Censo 2022) en Biedma fueron censadas 106.436 personas habitando en un territorio de casi de 13.000 km² de extensión por lo que su densidad poblacional alcanza las 8 personas por km². Como todas las provincias de sur argentino la densidad poblacional es baja. Chubut presenta una relación de un poco más de 2 habitantes por km². Dada las estimaciones realizadas a partir del censo nacional 2022, el crecimiento observado en Madryn, entre las últimas fechas censales, aumentó en casi 70 personas por km².

Tabla 41. Población, superficie y densidad. Datos de provincia, departamento y municipio, Años 2010/2022

Fuente: Censos Nacionales.

Provincia, Departamento y Municipio	2010			2022		
	Población	Superficie en km ²	Densidad Hab/km ²	Población	Superficie en km ²	Densidad Hab/km ²
Chubut	509.108	224.686	2,3	603.120	224.686	2,68
Biedma	82.883	12.940	6,4	106.436	12.940	8,23
Puerto Madryn ⁽¹⁾	81.315	330	246,4	104.307	330	316,08

Nota: La población de Puerto Madryn es estimada en función de su peso en el año 2010

Por lo tanto, 3 de cada 4 personas, residen en 4 ciudades chubutenses: el 34% en Comodoro Rivadavia; el 19% en Trelew; el 16% en Madryn y el 6,4% en Esquel. El porcentaje de población urbana de la provincia es del 91% (datos 2010).

Densidad poblacional, Año 2010

Principales ciudades de Chubut en relación a la cantidad de habitantes



Figura 51. Departamentos con mayor densidad poblacional y ciudad con mayor cantidad de habitantes.

Fuente: Censo Nacional de Población, Chubut, 2010

5.3.2.4.2 Población de Biedma según municipio y localidad

El municipio de Puerto Madryn está integrado, como se mencionara y con información al 2010, por Quintas El Mirador con 626 personas censadas, y la Reserva Área Protegida El Doradillo con 54 personas. La población total del municipio alcanza casi 82.000 habitantes, estimándose a 2022 con más de 100 mil habitantes.

La población total del departamento asciende a 82.883 habitantes en 2010 y 106.436 según datos provisorios del censo 2022.

Tabla 42. Biedma. Datos de población por departamento, municipio y localidad, 2010.

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Departamento	Municipio	Localidad	Población
Biedma	Puerto Madryn	Total Municipio	81.995
		Puerto Madryn	81.315
		Quintas El Mirador	626
		Reserva Área Protegida El Doradillo	54
	Puerto Pirámides	Total Municipio	565
		Puerto Pirámides	565
	Zona Rural	Arroyo Verde	59
		Zona Rural	264

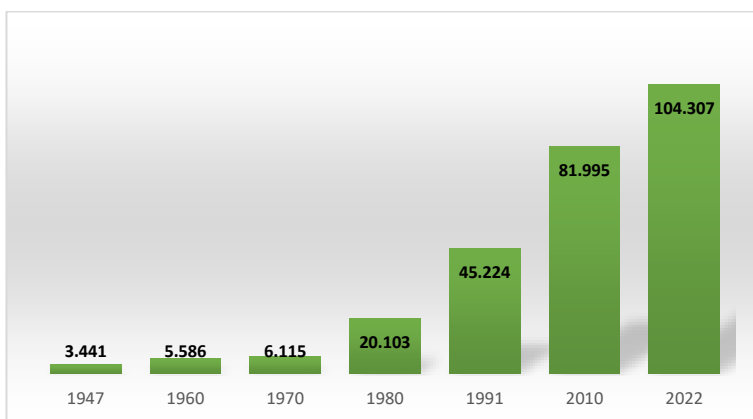
5.3.2.4.3 Estructura de la población

La composición por edad y sexo de una población viene determinada por el comportamiento de tres factores: los niveles de fecundidad, de mortalidad y las migraciones. Las localidades analizadas son, desde un concepto demográfico, poblaciones jóvenes por tener una población de mayores de 65 años y más, menor al 7%.

Tabla 43. Biedma. Población según grandes grupos de edades por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Total	0 a 14	15 a 64	65 y más
Biedma	82.883	28,9	65,2	5,9
Puerto Madryn	81.995	29,0	65,1	5,9
Puerto Pirámides	565	19,5	75,4	5,1
Zona Rural	323	7,4	83,9	8,7



Tal como se indicara anteriormente, Chubut y en general las provincias patagónicas, han experimentado un importante crecimiento poblacional en términos relativos.

Figura 52. Madryn. Evolución poblacional

INDEC. Censo Nacionales 1947 a 2010 y estimación 2022 con Censo Nacional 2022

5.3.2.5 Características educacionales

Se analiza, a los fines de este estudio, la condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más y el nivel educativo alcanzado de la población de 25 años.

Según el censo nacional 2010, el 16% de la población de 15 años y más concurría a un establecimiento educativo a la fecha censal en Puerto Madryn. Un poco más de 900 personas de 15 años y más nunca había asistido a un establecimiento educativo (1,6%).

Tabla 44. Biedma. Condición de asistencia escolar de la población de 15 años y más por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Pob 15 y +	Asiste	Asistió	Nunca Asistió
Biedma	58.948	16,1	82,3	1,6
Puerto Madryn	58.194	16,1	82,2	1,6
Puerto Pirámides	455	13,4	86,2	0,4
Zona Rural	299	3,7	86,3	10,0

Respecto al máximo nivel educativo alcanzado, en Puerto Madryn, la cuarta parte de la población de 25 años y más había completado sus estudios primarios mientras que 1 de cada 5 personas del mismo grupo de edad completaron los estudios secundarios. Más del 10% no terminó sus estudios primarios.

Tabla 45. Biedma. Nivel educativo alcanzado de la población de 25 años y más por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Por 25 y +	Primario In-completo	Primario Completo	Secundario Incompleto	Secundario Completo	Superior In-completo	Superior Completo
Biedma	43.828	44,1	25,2	19,5	20,1	8,8	14,9
Puerto Madryn	43.242	11,4	25,3	19,6	20,2	8,8	14,8
Puerto Pirámides	360	7,8	17,5	15,3	21,2	15,6	22,6
Zona Rural	226	28,3	30,1	11,5	16,4	2,7	11,1

5.3.2.5.1 Servicios Educativos

La provincia se encuentra dividida administrativa en regiones. La región II corresponde a Puerto Madryn.

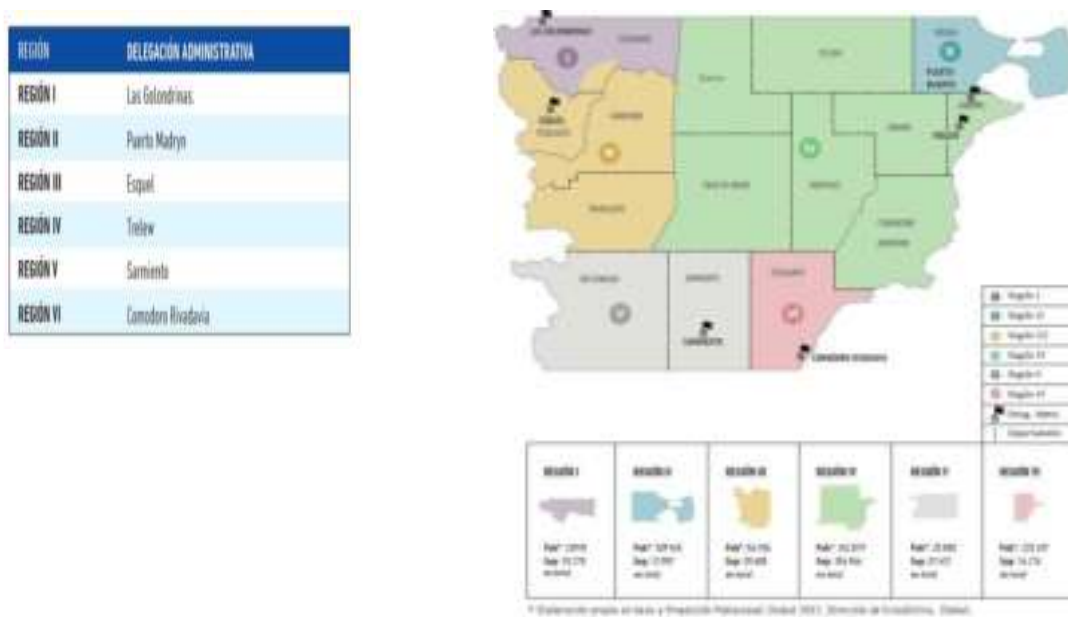


Figura 53. Regiones educativas división, política y superficie.

Fuente: Anuario de Estadísticas Educativas, Chubut, 2018.

Tabla 46. Establecimientos educativos y matrícula por modalidad y nivel educativo. Chubut y Región II.

Fuente: Anuario de estadísticas Educativas. Chubut, 2018.

Modalidad y Nivel educativo	Total Chubut		Región II	
	Establecimientos	Matrícula	Establecimientos	Matrícula
Total General	998	175.120	112	29.029
Nivel Inicial	370	26.968	44	4.694
Común - Jardín Maternal	75	2.197	7	229
Común - Jardín de Infantes	270	24.542	32	4.429
Especial - Jardín Maternal	17	169	3	26
Especial Jardín de Infantes	8	60	2	10
Nivel Primario	290	63.723	31	11.087
Común - Primaria Completa	241	61.372	25	10.851
Especial Primaria Completa	20	415	4	64
Adultos - Primaria	29	1.936	2	172
Nivel Secundario	246	66.191	26	11.712
Común - Secundaria Básica	8	161	-	-
Común - Secundaria Completa	168	56.170	19	10.313
Especial - Secundaria	16	495	3	102
Adultos - Secundaria	54	9.365	6	1.297
Superior no Universitario	47	12.364	4	814
Común - SNU	47	12.364	4	814
Formación Profesional	45	5.874	5	722
Adultos - Formación profesional	45	5.874	5	722

5.3.2.6 Características migratorias

El 7% de los habitantes de Puerto Madryn es población migrante extranjera.

Tabla 47. Biedma. Población según lugar de nacimiento por municipio. 2010.

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Total población	Argentino	Extranjero
Biedma	82.883	92,6	7,4
Puerto Madryn	81.995	92,6	7,4
Puerto Pirámides	565	90,6	9,4
Zona Rural	323	95,4	4,6



El departamento de Biedma, junto con los de Cushamen, Sarmiento y Escalante, son los de mayor saldo migratorio (relación entre inmigrantes y emigrantes, tanto extranjeros como interprovinciales)

Figura 54. Saldo migratorio por departamento 2001/2010

Fuente: Fuente: Ministerio de Obras Públicas-Observatorio Federal Urbano, INDEC CNPHYV 2001-2010 y Ministerio de Salud, DEIS 2001-2010. Cartografía: INDEC.

5.3.2.7 Características Ocupacionales -Condición de actividad-

La información censal no permite profundizar en las situaciones ocupacionales como la categoría ocupacional que informa acerca del lugar que ocupa el trabajador en su relación laboral, como tampoco en la rama de actividad en la que se desempeña. Ninguna de estas dos importantes variables se encuentra disponible en el cuestionario básico censal de 2010.

La única información censal disponible del censo 2010 y que permite hacer una somera descripción de la situación laboral de las personas del área de estudio es la condición de actividad⁴.

⁴**Condición de Actividad:** Define la situación en la que se encuentran las personas de 14 años y más con respecto a su participación en el mercado de trabajo.

Población económicamente activa: Comprende a la población de 14 años y más que, en el período de referencia adoptado por el censo (2001) estuvo:

Ocupada: población que por lo menos una hora en la semana anterior a la fecha de referencia del censo desarrolló cualquier actividad (paga o no) que genera bienes o servicios para el "mercado". Incluye a quienes realizaron tareas regulares de ayuda en la actividad de un familiar, reciban o no una remuneración por ello y a quienes se hallaron en uso de licencia por cualquier motivo. Se excluye de la actividad económica los trabajos voluntarios o comunitarios que no son retribuidos de ninguna manera.

Población desocupada: es la población que no hallándose en ninguna de las situaciones descriptas, desarrolló, durante las cuatro semanas anteriores al día del censo, acciones tendientes a establecer una relación laboral o iniciar una actividad empresarial (tales como responder o publicar avisos en los diarios u otros medios solicitando empleo, registrarse en bolsas de trabajo, buscar recursos financieros o materiales para establecer una empresa, solicitar permisos o licencias para iniciar una actividad laboral, etc).

Población económicamente no activa: comprende a la población de 14 años y más no incluidas en la población económicamente activa. Incluye jubilados, estudiantes y otras situaciones.

Tabla 48. Biedma. Población de 14 años y más según condición de actividad por municipio. 2010
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Pob. 14 años y más	Ocupado	Desocupado	Inactivo
Biedma	58.486	67,1	5,3	27,6
Puerto Madryn	57.946	66,9	5,3	27,7
Puerto Pirámides	334	88,0	0,6	11,4
Zona Rural	206	85,4	0,5	14,1

A partir de los datos censales casi el tercio de la población de 14 años y más en Puerto Madryn es inactivo.

5.3.2.7.1 Mercado de trabajo en el aglomerado Rawson – Trelew

La información de la Encuesta Permanente de Hogares del Aglomerado Rawson Trelew (como para poder tener una aproximación al mercado de trabajo con datos más actualizados) indica que en el aglomerado la tasa de empleo alcanza el 44,4% y la de desocupación, del 3,6%.

Tabla 49. Aglomerado Rawson-Trelew. Principales indicadores del Mercado de Trabajo.

Fuente: INDEC, EPH. Informes técnicos / Vol. 7, n° 55 IVTrimestre 2022

Areas geográfica	Actividad	Empleo	Desocupación	Ocupados demandantes de empleo	Subocupacion	Subocupación demandante	Subocupación no demandante
Total aglomerados urbanos	47,6	44,6	6,3	15,4	10,9	7,1	3,8
Agglomerados del interior	46,8	44,2	5,5	16,2	11,5	8,3	3,2
Región Patagonia	45,0	43,0	4,5	8,8	5,1	4,0	1,2
Rawson-Trelew	46,1	44,4	3,6	13,0	9,2	8,1	1,1

5.3.2.8 Características de los hogares y las viviendas

Para analizar las características de los hogares y viviendas se recurrió a un conjunto de indicadores relevados en el censo y que dan un diagnóstico de la situación de los déficits.

El análisis de los servicios de la vivienda –infraestructura urbana- son obtenidos, a partir de información censal 2010, de 3 indicadores⁵ y que son construidos en función de la calidad de los materiales en pisos,

⁵ INMAT - Calidad de los materiales:-

Refiere a la calidad de los materiales con que están construidas las viviendas (material predominante de los pisos y techos) teniendo en cuenta la solidez, resistencia y capacidad de aislamiento, así como también su terminación.

CALIDAD I: La vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en techo; presenta cielorraso.

CALIDAD II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos tanto en el piso como en el techo. Y techos sin cielorraso o bien materiales de menor calidad en pisos.

CALIDAD III: la vivienda presenta materiales poco resistentes y sólidos en el techo y en pisos.

CALIDAD IV: la vivienda presenta materiales de baja calidad en pisos y techos.

INCALSERV - Calidad de conexión a servicios básicos:-

Refiere al tipo de instalaciones con que cuentan las viviendas para su saneamiento. Para este indicador, se utilizan las variables procedencia del agua y el tipo de desagüe.

Las categorías son:

Categoría 1: Satisfactoria. Refiere a las viviendas que disponen de agua a red pública y desagüe cloacal.

Categoría 2: Básica. Describe la situación de aquellas viviendas que disponen de agua de red pública y el desagüe a pozo con cámara séptica.

Categoría 3: Insuficiente. Engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las condiciones anteriores.

techos y paredes y que resumen las siguientes características : el INMAT mide la calidad de los materiales de pisos y techos; el INCALSERV mide la calidad de los servicios básicos de la vivienda (procedencia del agua y tipo de desagüe) y el INCALCONS mide la calidad constructiva de la vivienda a partir de servicios básicos (agua de red y desagüe). La tabla 38 muestra el comportamiento de estos tres indicadores en los municipios del área de estudio:

Tabla 50. Biedma. Servicios de la vivienda por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Servicios de la Vivienda				
	Calidad de Conexiones Servicios Básicos	Total	Satisfactoria	Básica	Insuficiente
Biedma		23.008	86,6	5,1	8,4
Puerto Madryn		22.766	87,2	5,0	7,9
Puerto Pirámides		150	49,3	16,7	34,0
Zona Rural		92	4,3	4,3	91,3
Calidad de los materiales de la vivienda	Total	Calidad 1	Calidad 2	Calidad 3 y 4	
Biedma		23.008	71,0	21,6	7,4
Puerto Madryn		22.766	71,2	21,5	7,3
Puerto Pirámides		150	68,0	23,3	8,7
Zona Rural		92	38,0	43,5	18,5
Calidad constructiva de la vivienda	Total	Satisfactoria	Básica	Insuficiente	
Biedma		23.008	69,5	22,3	8,2
Puerto Madryn		22.766	69,8	22,4	7,9
Puerto Pirámides		150	53,3	16,7	30,0
Zona Rural		92	28,3	19,6	52,2

La disponibilidad de los distintos servicios públicos básicos es un indicador de la calidad del hábitat de los hogares y la información censal es una herramienta que permite conocer cuáles son las áreas que presentan mayores carencias. Para analizar los servicios de infraestructura se han utilizado tres indicadores que provienen del censo nacional: la procedencia del agua que el hogar utiliza para beber y cocinar; el combustible utilizado para cocinar y el desagüe del inodoro.

INCALCONS – Calidad constructiva de la vivienda:

Se construye a partir de la calidad de los materiales con los que está construida la vivienda y las instalaciones internas a servicios básicos (agua de red y desagüe) de las que dispone.

Categoría 1: Satisfactoria. Refiere a las viviendas que disponen de materiales resistentes, sólidos y con la aislación adecuada. A su vez también disponen de cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.

Categoría 2: Básica. No cuentan con elementos adecuados de aislación o tienen techo de chapa o fibrocemento. Al igual que el anterior, cuentan con cañerías dentro de la vivienda y de inodoro con descarga de agua.

Categoría 3: Insuficiente. Engloba a las viviendas que no cumplen ninguna de las 2 condiciones anteriores

Tabla 51. Biedma. Servicios públicos de los hogares por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Infraestructura de servicios			
	Procedencia del agua para beber y cocinar	Total	Red Pública	Otros
Biedma		24.471	98,7	1,3
Puerto Madryn		24.177	99,3	0,7
Puerto Pirámides		156	89,7	10,3
Zona Rural		138	10,9	89,1
Municipio	Combustible usado principalmente para cocinar	Total	Gas de Red	Otros
	Biedma	24.471	90,9	9,1
Puerto Madryn	24.177	92,0	8,0	
Puerto Pirámides	156	0,0	100,0	
Zona Rural	138	8,0	92,0	
Municipio	Desagüe de inodoro	Total	Red Pública	Otros
	Biedma	24.471	87,3	12,7
Puerto Madryn	24.177	87,8	12,2	
Puerto Pirámides	156	65,1	34,9	
Zona Rural	138	3,2	96,8	

Casi todas las viviendas de las localizadas tienen acceso agua corriente de red pública (99,3% de los hogares en Puerto Madryn). En cuanto al combustible utilizado para cocinar el 92% utiliza gas natural. La eliminación de excretas, medido a partir de la variable desagüe del inodoro muestra que casi el 12% no cuenta con servicio de cloacas. Casi el 9% de los hogares en Madryn padece algún indicador NBI. De los 156 hogares de Puerto Pirámides, más de 1 de cada 3 hogares padece NBI.

Tabla 52. Biedma. Necesidades básicas Insatisfechas⁶ por municipio. 2010

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Municipio	Necesidades Básicas Insatisfechas		
	Total	Sin NBI	Con NBI
Biedma	24.471	91,1	8,9
Puerto Madryn	24.177	91,3	8,7
Puerto Pirámides	156	66,0	34,0
Zona Rural	138	87,0	13,0

⁶ Necesidades Básicas Insatisfechas: Los Hogares con NBI son aquellos que presentan al menos una de las siguientes condiciones de privación:

- Hacinamiento: hogares con más de 3 personas por habitación.
- Vivienda: hogares que habitan un vivienda de tipo inconveniente (pieza de inquilinato, vivienda precaria u otro tipo, lo que excluye casa y departamento).
- Condiciones sanitarias: hogares que no tienen retrete.
- Asistencia escolar: hogares que tienen al menos un niño en edad escolar (6 a 12 años) que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: hogares que registran 4 o más personas por miembro ocupado y cuyo jefe no hubiese completado el tercer grado de escolaridad primaria.

5.3.2.8.1 Pobreza e Indigencia en el Aglomerado

De la EPH se obtiene el peso relativo de la población y hogares del Aglomerado Rawson – Trelew en condiciones de pobreza e indigencia. El 24,5% de los hogares y el 33,7% de las personas son consideradas pobres por ingresos, según el relevamiento del I semestre de 2022.

Tabla 53. Aglomerado Rawson-Trelew. Pobreza e Indigencia por regiones estadísticas y aglomerados urbanos.

Fuente: INDEC, EPH. Informes técnicos / Vol. 6, n° 184. I Semestre 2022

Area geográfica	Pobreza		Indigencia	
	Hogares	Personas	Hogares	Personas
Todal aglomerados urbanos	27,7	36,5	6,8	8,8
Aglomerados del interior	27,0	36,0	5,5	7,0
Región Patagonia	24,1	31,4	3,8	4,4
Rawson - Trelew	24,5	33,7	4,5 ⁽¹⁾	6,5 ⁽¹⁾

(1) Coeficiente de variación (CV) mayor al 16%

5.3.2.9 Salud

La condición de la provincia respecto a la salud está dada por los niveles de cobertura, función indelegable del Estado complementada por la acción de los privados. Los datos de estos últimos no se compilan para complementar los datos del ámbito estatal. El Ministerio de Salud se organiza geográficamente en Áreas Programáticas constituidas por sectores de la provincia agrupando varios departamentos cada una:

- Área Programática Norte: departamentos Biedma, Telsen y Gastre.
- Área Programática Trelew: departamentos F. Ameghino, Gaiman, Mártires, Paso de Indios y Rawson.

El sistema sanitario provincial cuenta con 166 establecimientos, con diferentes niveles de complejidad. Estos establecimientos ofrecen una disponibilidad de camas que se expresa en la siguiente tabla (agrupados por comarca, sin considerar la división por áreas programáticas) según datos del Anuario Estadístico de Salud.



Figura 55. Áreas programáticas de Salud. Provincia de Chubut

Fuente: Ministerio de Salud de la Provincia de Chubut

El sistema sanitario provincial cuenta con 166 establecimientos, con diferentes niveles de complejidad. Estos establecimientos ofrecen una disponibilidad de camas que se expresa en la siguiente tabla según datos del Anuario Estadístico de Salud 2022 (Ministerio de Salud, Provincia del Chubut).

Tabla 54. Centros de Atención Primaria de salud

Fuente: Estadísticas de Salud y Sanitarias. Chubut 2022

SISTEMA SANITARIO PROVINCIAL	
166 Establecimientos	
Con internación	30
Sin internación	3
Caps Provinciales	60
Caps Municipales	13
Puestos Sanitarios	46
Otros establecimientos	14

Tabla 55. Establecimientos de salud Puerto Madryn

Fuente: Estadísticas de Salud y Sanitarias, 2022. Ministerio de Salud, Provincia de Chubut

Localidad	Hospital	Hosp. Centros Dependientes	Centros de Salud Nivel II	Unidades Sanitarias Nivel I	Ciudad Establecimientos	
Total Área Programática	Cin Intersección	3	187	30	6	3
Puerto Madryn	Zona Dr. Andres Balle - Nivel VI	119	Centro de Salud Integ de la Adolescencia Roca Cell Madre Teresa de Calcuta Martín Miguel de Cármenes Dr. René Favaloro Gobernador Fontana Barrio Roca Dr. Ramón Carrilo Roque González Dr. Juan Carlos Ardárazán			CIT Centro Integral de Tratamiento de las Adicciones Madryn Centro de Día "Dr. César Basso" Centro de tercera edad

El 57% de las personas cuentan con obra social. Por otro lado, casi 1 de cada 3 personas no cuentan con ninguna cobertura médica.

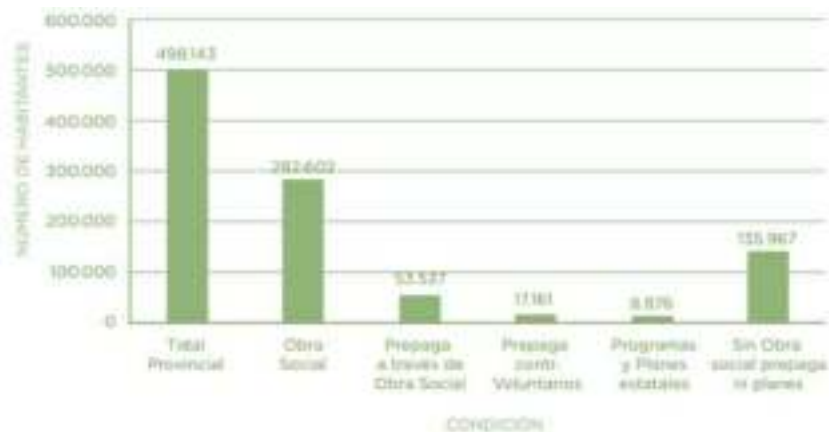


Figura 56. Población con Obra social.

Fuente: Plan Estratégico de Infraestructura. Chubut. 2017

5.3.2.10 Caracterización Económica Provincial

5.3.2.10.1 Dimensión Económica y Productiva

En términos de Producto Bruto Geográfico (PBG), la provincia ha crecido sostenidamente durante los últimos años. La realidad económica y productiva de la provincia se presenta en el marco de los aspectos que caracterizan microrregiones. La articulación entre las estrategias provinciales y municipales presenta mayor eficacia al generar un alto grado de integración en las políticas comarcales haciendo más ejecutivos los programas y proyectos asociados a las mismas.

5.3.2.10.2 Distribución territorial de las principales actividades productivas

La actividad agrícola – ganadera se desarrolla en todo el territorio con menor peso en la zona centro Norte y con mayor peso en la zona Este y Oeste. La pesca es propia del sector costero, en donde se encuentran ubicados los puertos. La producción de aluminio se desarrolla en la ciudad de Puerto Madryn y la petrolera principalmente en Comodoro Rivadavia y sus alrededores. Por otro lado, la actividad forestal se desarrolla en la cordillera en tanto que el turismo en diferentes puntos de la provincia, con distintos grados de relevancia nacional e internacional.

Parques eólicos: En la provincia del Chubut se llevó a cabo la construcción de varios parques Eólicos. Con la puesta en marcha de todos los parques eólicos proyectados, Chubut aportaría 2.755 MW más a la red, proporcionando un incremento del 9% a la potencia total del SADI.

Aluminio: La actividad se centra en torno a la presencia de Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C. (ALUAR) en la ciudad de Puerto Madryn. Las actividades de la empresa abarcan desde la obtención de aluminio en estado líquido hasta la fabricación de productos semi terminados, siendo la única empresa de aluminio primario en el país. El resto del complejo está conformado por firmas de menor tamaño que se ubican eslabones hacia adelante en la cadena y se dedican a la transformación de la materia prima que les provee ALUAR. TRIVIUM Madryn, es una de las empresas que comenzó a producir en agosto de 2014, convirtiéndose en el único establecimiento del complejo a nivel provincial que agrega valor a la producción de ALUAR. Produce tejos de aluminio para la fabricación de envases de aerosol (semielaborados).

Producción: Según datos del Censo Nacional Económico (CNE) del 2004, este sector representaba el 48% del valor bruto de producción y el 46% del valor agregado bruto de la industria de la provincia del Chubut. En el total de la producción provincial, dichas cifras se ubican en el 13,9% y 8,5%, respectivamente.

De acuerdo a datos de la Cámara Argentina de la Industria del Aluminio (CAIAMA), la producción de aluminio Primario llegó a las 428.206 toneladas en el año 2015. Esto implica el segundo mayor valor registrado desde 2013 cuando se registró un total de 436.181 toneladas.

Principales agentes productivos provinciales: En 2013 había 14 empresas en la rama metales comunes, dentro de la cual se ubica el sector aluminio. Se destacan ALUAR y EXAL Madryn (actualmente TRIVIUM).

Exportaciones: En términos estructurales para el período 1993-2015 en promedio, el aluminio explica el 94% de las exportaciones de manufacturas de origen industrial de Chubut y el 23% del valor exportado total. Las exportaciones de la industria del aluminio fueron ascendentes en el período 1993-2011, con una contracción del 30% en 2009, producto de la crisis internacional para llegar a un máximo de USD 757 millones en 2011.

Desde entonces, debido a la contracción del precio internacional, las exportaciones cayeron un 33% hasta llegar a un valor de USD 502 millones en 2015. No obstante, este último valor representó el 25% del total exportado por la provincia.

Pesca: El puerto pesquero de mayor relevancia en la provincia es el de Puerto Madryn, seguido en orden de importancia por el de Rawson, Comodoro Rivadavia y Caleta Córdova. En Puerto Madryn existe un parque industrial pesquero donde se ubican algunas de las principales empresas pesqueras. Producción: Chubut es la segunda provincia pesquera después de Buenos Aires. Según datos de SENASA y el Informe Productivo Provincial del Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas, posee el 9% de las plantas frigoríficas

para procesamiento de pescado proveniente de la pesca continental y marítima, detrás de la provincia de Buenos Aires (60%).

Se captura principalmente merluza, langostino y calamar: representando el 18%, el 50% y 17%, respectivamente del total nacional. Entre 2003 y 2013 la captura de langostino exhibe un ascenso mientras que la de merluza desciende. En 2014 se registraron 125 empresas dedicadas a la pesca y actividades relacionadas. Existen 29 empresas de procesamiento. En su mayoría de capitales de origen extranjero.

Pesca artesanal: Cuenta con alrededor de 90 pescadores organizados en tres asociaciones de acuerdo al tipo de pesca: marisquería, redería y recolección. Esta actividad se lleva a cabo principalmente en la Península Valdés y en el Golfo San Jorge. Actualmente existe un Cluster de Pesca Artesanal en la Península Valdés en la que participan tres asociaciones de pescadores, instituciones académicas, científicas, tecnológicas y el Estado.

Ganadería Ovina y Bovina

Es posible dividir la provincia en tres grandes áreas geográficas:

- precordillera,
- meseta central
- costa.

La actividad ovina se desarrolla principalmente en la meseta central y en la cordillera y precordillera. La producción se desarrolla a través del sistema mixto ovino-bovino. La ganadería ovina constituye el rubro más importante del sector agropecuario. En la provincia del Chubut los establecimientos están orientados fundamentalmente a la producción de lana fina. Predominan los sistemas productivos extensivos en pastizales naturales y la raza Merino Australiana.

Chubut posee el 28% de las existencias ovinas del país. En 2014 el stock ovino alcanzó 4,02 millones de cabezas, mostrando un descenso en los últimos años. En la zafra 2014/2015 la producción de lana fue de 13.000 toneladas, el 31,5% del total nacional.

La carne ovina tiene como principal destino el mercado interno. El lavado, cardado y peinado de la lana se realizan en el polo de Trelew, que industrializa y comercializa el 90% de la producción lanera del país.

En cuanto a la ganadería bovina, en 2014 la provincia contaba con 233.879 cabezas, mostrando una caída del 3% en términos absolutos entre 2008 y 2014. Por sus condiciones agroecológicas la ganadería bovina se concentra fuertemente en la cordillera y precordillera de la provincia; el 77% de las existencias se encuentra en 5 de los 15 departamentos.

El principal destino de la ganadería bovina es el mercado interno. En cuanto a la comercialización, cabe destacar que la provincia cuenta con 6 frigoríficos habilitados por SENASA para comercializar sus productos más allá de las fronteras provinciales y cuatro de ellos están habilitados para exportar.

Hay otros 12 mataderos de ámbito privado y estatal, que también trabajan en el mercado animal y realizan tránsito provincial. Los establecimientos ovinos en la provincia se pueden clasificar en tres categorías: de subsistencia (casi un 60% del total); pequeños y medianos productores (los que tienen entre 1.500-5.000 ovejas para esquila) y grandes. Productores (con más de 5.000 ovejas, representan sólo un 3% del total).

Exportaciones: Las principales exportaciones del sector lo constituyen las lanas sucias dentro del rubro de productos primarios, y los cueros y carnes dentro del rubro de manufacturas de origen agropecuario

(MOA), ya que la exportación de tops y lana procesada de mayor peso dentro de este último rubro, comprende procesos de mayor complejidad.

Textil: El polo textil se concentra en el Parque Industrial Trelew. Se desarrolló al amparo de regímenes promocionales durante las décadas de 1960 y 1970. Durante la década de 1990 el nivel de protección impositiva se redujo significativamente. El complejo se orienta mayoritariamente a la producción de tejidos de hilados sintéticos y artificiales. La materia prima proviene de la provincia de Buenos Aires y del exterior.

El procesamiento de lana en la provincia consiste en el lavado y peinado, como ya ha sido descrito en el complejo ovino. La producción es enviada a otras provincias para ser utilizada como insumo del segmento confecciones.

Según datos del CNE 2004 la cadena textil representaba el 17,4% del valor bruto de producción y el 11,2% del Valor agregado de la industria chubutense. En la última década la producción textil a nivel nacional mostró una tendencia ascendente con dos interrupciones (en 2009 y 2013). En 2013 se encontraban registrados 22 establecimientos textiles, dedicados principalmente a la hilandería, tejido de lana y la fabricación de tejidos de punto. Además, existían 16 empresas de confecciones. Entre las empresas textiles más importantes figuran dentro de tejidos planos. Las exportaciones del complejo en la provincia son bajas y decrecientes. Tuvieron su máximo valor a fines de la década de 1990, cuando llegó a representar alrededor del 10% del valor exportado. De estos valores, cerca del 90% lo representaban exportaciones de lana lavada y peinada.

5.3.3 Conclusiones

La superficie de la provincia es de 224.686 Km², siendo la tercera por su extensión de la República Argentina. Junto con Santa Cruz y Tierra del Fuego son las provincias que mayor crecimiento poblacional han experimentado entre los últimos relevamientos censales duplicando al observado respecto al total nacional.

Puerto Madryn con una población estimada de más de 104 mil habitantes experimentó un crecimiento del 28% respecto a 2010.

Es una población, demográficamente hablando, joven con una proporción de adultos (65 años y más) del 6%.

Respecto a las características educativas de la población de Madryn un 1,6% de los habitantes mayores de 14 años no había asistido a un establecimiento educativo; y de las personas de 25 años y más un 25% tiene educación primaria como máximo nivel educativo; 1 de cada 5 presenta estudios secundarios completos y 1 de cada 10 no finalizó sus estudios primarios.

El 7,4% es extranjero.

Un tercio de la población mayor de 14 años es inactivo. Al momento del censo, un 5% era desocupado.

El 99% de los hogares cuenta con agua de red pública; el 92% usa gas de red y el 88% cuenta con servicio de cloacas.

El 9% de los hogares padece algún indicador NBI.

5.3.4 Vías de acceso

5.3.4.1 Terrestres

Puerto Madryn se comunica al resto de la provincia y al país a través de tres rutas:

- Ruta Nacional Nº 3: es la ruta nacional troncal de la costa patagónica que une la ciudad de Buenos Aires con Ushuaia. Comunica a Puerto Madryn con Trelew, Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Río Gallegos, etc. hacia el sur; y hacia el norte con las ciudades de Viedma, Bahía Blanca, Buenos Aires, entre otras. Puerto Madryn tiene dos accesos a partir de esta ruta: el Norte por donde se accede a la zona industrial y portuaria (4 km) y el Sur que deriva a la zona urbana por la Av. Gales después de recorrer 6 km. Es la vía fundamental para el transporte de insumos y producción.
- Ruta Provincial Nº1: esta ruta une la costa de la Provincia del Chubut, con las poblaciones entre Puerto Lobos, en el límite con la provincia de Río Negro, y Comodoro Rivadavia, pasando por Rawson y Camarones. Comunica a Pto. Madryn con la Península Valdés hacia el norte y con Rawson hacia el sur.
- Ruta Provincial Nº4: une Puerto Madryn con la región occidental de la Provincia del Chubut. A través de esta ruta se llega a Telsen, Gastre, y El Maitén, donde empalma con la ruta nacional Nº 40.

En la provincia existen servicios de ómnibus que comunican a Puerto Madryn con: Trelew, Puerto Pirámide, Esquel, Lago Puelo, Comodoro Rivadavia y Gastre.

También existen servicios de ómnibus directos desde Puerto Madryn a las ciudades: Rawson, Comodoro Rivadavia, Caleta Olivia, Río Gallegos, Mendoza, Jujuy, Buenos Aires, Salta, Neuquén, Rosario, Córdoba, La Plata, Catamarca y Mar del Plata.

5.3.4.2 Marítimo

La actividad portuaria de la Provincia se localiza en Puerto Madryn, Puerto Rawson, Puerto Camarones, Puerto Caleta Córdova y Puerto de Comodoro Rivadavia.

El puerto de Puerto Madryn, está destinado a buques de gran tamaño y también para buques menores, en razón de la baja agitación de sus aguas.

El muelle Almirante Storni se encuentra costa afuera en el Golfo Nuevo, situado a unos 4 Km al norte de la ciudad de Puerto Madryn. Se vincula con tierra mediante un viaducto de aproximadamente 1.200 m de longitud. A unos 4.000 metros de este muelle, frente al centro de la ciudad, se encuentra emplazado el Muelle Turístico Comandante Luís Piedra Buena

5.3.4.3 Aéreo

En lo que refiere al acceso aéreo, la Provincia del Chubut cuenta con cuatro aeropuertos públicos: el Aeropuerto Almirante Zar de Trelew (REL), el Aeropuerto de Esquel (ESQ), el Aeropuerto Internacional General Mosconi de Comodoro Rivadavia (CRD) y el Aeropuerto El Tehuelche de Puerto Madryn (PMY).

El Aeropuerto El Tehuelche está habilitado para viajes de cabotaje. Las siguientes aerolíneas vuelan a Puerto Madryn y conectan a la ciudad con:

- Andes Líneas Aéreas: Buenos Aires, Esquel (solo en temporada invernal como parte de la temporada de Nieve y Ballenas).
- Lade: Buenos Aires, El Calafate, Mar del Plata, Ushuaia, Comodoro Rivadavia.

5.3.5 Servicios e infraestructura

Servicoop es la responsable de la producción y distribución de agua potable, y de la recolección y tratamiento de líquidos cloacales en la Localidad de Puerto Madryn. Incluye el servicio de camiones aguateros y atmosféricos.

Se considera que un 100% de la población se halla cubierta con el servicio de agua potable. La fuente de provisión es el agua del Río Chubut.

Servicoop distribuye la energía eléctrica a las distintas categorías de usuarios, residenciales e industriales. Se considera que el servicio cubre casi el 100% de la población en la ciudad.

El suministro de gas por redes públicas está a cargo de la empresa Camuzzi Gas del Sur S.A. El gas lo recibe de la Transportadora de Gas del Sur S.A. que lo transporta desde boca de pozo hasta la estación reductora, ubicada al ingreso de la ciudad. Se estima que actualmente un 98 % de la población se halla cubierta con el servicio.

Un 96% del total de contribuyentes inmobiliarios está cubierto por el servicio de recolección domiciliaria. La frecuencia de recolección es diaria, dotando a la ciudad de una muy buena cobertura. La disposición se realiza a cielo abierto.

5.3.6 Turismo

Según los datos del Anuario Estadístico de Turismo 2021/2022, en la provincia del Chubut actualmente existen dieciocho Áreas Naturales Protegidas (ANP) que incluyen alrededor del 4% del territorio provincial destinados a la protección y mantenimiento de los recursos naturales y culturales.

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas está integrado por Península Valdés, Punta Tombo (*Terrestre y Marina*), Punta Loma, Cabo Dos Bahías, Bosque Petrificado Sarmiento, Nant y Fall, Laguna Aleusco, Punta León, Lago Baggilt, Piedra Parada, Punta Marqués, Los Altares, Naciente del Río Tigre, Río Engaño, Rocas Coloradas, Huemul Hielo, y también por el Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral (PIMCPA)

Las zonas de mayor importancia turística es la costera, principalmente en Puerto Madryn, Península de Valdés y Punta Tombo. En esta zona existe una importante capacidad hotelera.

Como alternativa a las excursiones convencionales, en Puerto Madryn, existen varias empresas que organizan salidas con actividades combinadas.

Buceo: Esta actividad se practica todo el año en los diez parques submarinos y naufragios bajo las transparentes aguas del Golfo Nuevo.

Las personas sin experiencia en buceo o natación pueden incursionar en el mundo subacuático a través del bautismo submarino, realizando esta experiencia mediante la asistencia de un instructor profesional habilitado.

Además, durante el verano pueden realizarse actividades acuáticas como snorkelling, kayaking, windsurfing y paseos náuticos de avistaje de delfines y lobos marinos.

Para los amantes de los espacios abiertos y solitarios se realizan Trekking y travesías en Mountain bike, pudiendo observar la flora y la fauna terrestres y la gran variedad de fósiles de la zona.

Desde hace unos años numerosos establecimientos de la Península Valdés y alrededores han encontrado en el turismo rural una alternativa que permite al visitante el contacto con las actividades de la estancia patagónica en un entorno natural, disfrutando de servicios de alojamiento y gastronomía de primer nivel destacándose la atención personalizada de sus huéspedes.

La posibilidad de compartir las tareas de campo (esquila, señalada), la práctica de actividades de turismo activo (cabalgatas, trekking) y el avistaje de fauna marina y terrestre, complementan esta oferta que crece revalorizando el desarrollo del turismo en un ámbito de respeto por el ambiente.

Temporada de Ballenas y de Verano:

A lo largo de los 5km. de playa sobre los que se extiende la ciudad, hay balnearios que en su mayoría funcionan como restaurantes y confiterías durante todo el año y donde durante el verano se practican actividades náuticas.

Durante la temporada de ballenas (de junio a diciembre) frecuentemente se pueden avistar ballenas desde la costa y durante la noche se escuchan los típicos sonidos. El avistaje de ballenas La ballena Franca Austral elige la tranquilidad de las aguas de los Golfos Nuevo y San José para aparearse, parir y alimentar a sus crías. El avistaje de ballenas embarcado se realiza solamente en Península Valdés, en la localidad de Puerto Pirámides entre los meses de junio y diciembre. La actividad de avistaje embarcado de ballenas comenzó a formalizarse institucionalmente como un atractivo turístico a partir del año 1983, cuando se aprobó la ley Nº 2.381 que dio origen a la regulación de la prestación de este servicio.

Como áreas de interés turístico podemos mencionar:

- **Península Valdés:** Puerto Pirámides, Caleta Valdés, Punta Norte, Punta Delgada
- **El Doradillo**
- **Punta Tombo**

Según datos del Anuario Estadístico de Turismo 2021-2022 del Ministerio de Turismo y Áreas Protegidas Observatorio Turístico de a enero de 2022, Madryn cuenta con 418 establecimientos y 9.292 plazas. Al año 2021, Puerto Madryn tuvo una ocupación del 44%; con más de 165 mil turistas, los cuales contabilizan más de 700 mil pernóctes; con una estadía promedio de 4,3 en 5.336 plazas.

A continuación se desarrollan los sitios más importantes del departamento de Biedma y la evolución de la cantidad de visitantes en los últimos años.

- **PENÍNSULA VALDÉS**
- **PUNTA LOMA**
- **PUNTA TOMBO**



Figura 57. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Península Valdes

Fuente: Anuario Estadístico de Turismo. Provincia de Chubut. Años 2021/2022

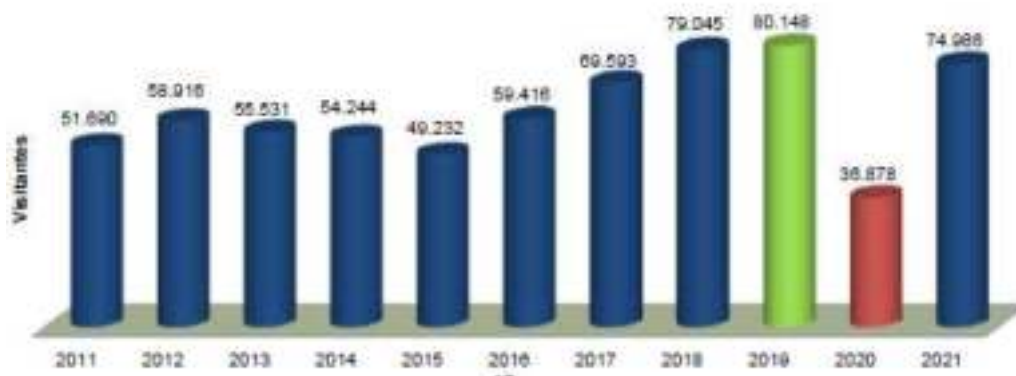


Figura 58. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Punta Loma

Fuente: Anuario Estadístico de Turismo. Provincia de Chubut. Años 2021/2022

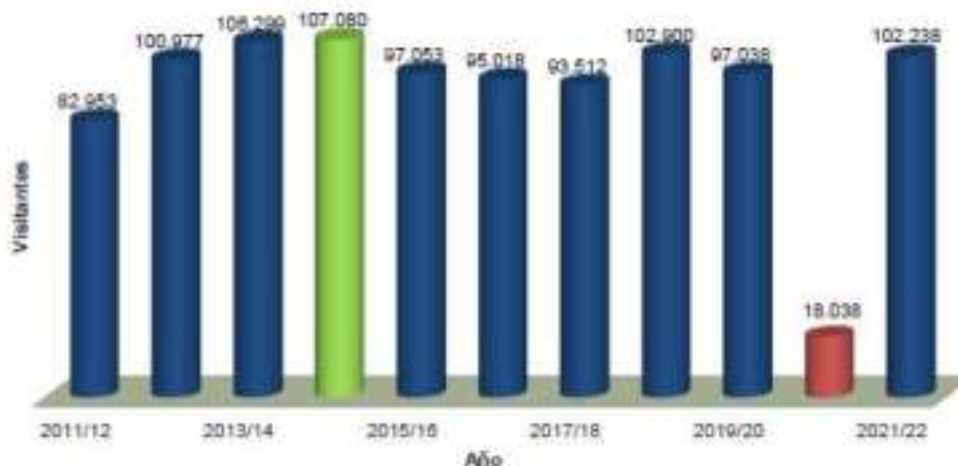


Figura 59. Evolución anual de la cantidad de visitantes. Punta Tombo

Fuente: Anuario Estadístico de Turismo. Provincia de Chubut. Años 2021/2022

5.3.7 Comunidades Originarias

El reconocimiento de la existencia de los pueblos originarios y sus derechos se estipulan en el artículo 34 de la Constitución de la Provincia del Chubut (Reforma 1994).

En la región Patagonia, compuesta por las provincias de Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, de un total de 2.100.188 habitantes, 145.126 personas se autorreconocen descendientes de, o pertenecientes a un pueblo originario. Este número representa el 6,9% de la población de la región, casi triplicando al promedio nacional (2,4%).

Si bien, el Censo 2010 cubrió hasta un territorio inhóspito como la Antártida Argentina, e identificó a la población que se encuentra en seis bases militares (Orcadas, Marambio, Jubany, Esperanza, San Martín y Belgrano II), con presencia de hogares y familias en la Base Esperanza, no se identificó población que se autorreconoce descendiente de, o perteneciente a un pueblo originario.

Los datos consignados en este apartado corresponden a los relevados en el Censo Nacional de Población del año 2010.

En la Provincia del Chubut habitan comunidades indígenas de origen Tehuelche y Mapuche principalmente. El Estado Argentino reconoce a las comunidades indígenas la posesión y propiedad comunitaria de la tierra que tradicionalmente ocupan, siendo ninguna de ellas enajenable, transmisible ni susceptible de gravámenes y embargos. Para ello, se reconoce su personería jurídica como medio de garantizarles la propiedad de la tierra y otros recursos productivos. Asimismo, conforme con la Ley, se anticipa su participación en la gestión referida a los recursos naturales que se encuentren dentro de las tierras que ocupan y a los demás intereses que los afectan.

Adicionalmente, existe otra normativa provincial aplicable a intereses indígenas en Chubut, como la Ley provincial 3.657 (Creación del Instituto de Comunidades Indígenas), la Ley provincial 4.013 (Creación del Registro de Comunidades Indígenas) y la Ley provincial 4.384 (Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes).

En la región patagónica existe población aborigen mayoritariamente de origen Mapuche y Tehuelche asentada en las actuales Provincias del Chubut, Santa Cruz, Neuquén y Río Negro y Buenos Aires. Entre el pueblo Tehuelche se distinguen dos grandes grupos: los Günün- A-Küna (Tehuelche Septentrionales) y los Aonikenk (Tehuelche Meridionales).

La localización de los Günün-A-Küna va desde los ríos Limay y Negro hasta el río Chubut; los Aonikenk se encuentran en el territorio comprendido desde el río Chubut hasta el Estrecho de Magallanes (Provincias del Chubut y Santa Cruz). Los Mapuches, por otro lado, se encuentran principalmente en la región centro-sur de Chile, en la patagonia argentina y en la provincia de Buenos Aires. Se denomina Puel Mapu (territorio oriental) al territorio que se extiende del lado argentino entre los ríos Cuarto y Diamante, por el Norte, hasta los ríos Limay y Negro por el Sur, siendo su límite Este el río Salado de Buenos Aires y el Ka Fūta Lafken (Océano Atlántico) y el Oeste la Cordillera de los Andes.

Dentro de los límites de la Provincia del Chubut, se puede mencionar la existencia de la Reserva Aborigen Cushamen, ubicada en el departamento de Cushamen, al NO de la provincia, la cual ocupa una superficie de 125.000 has y se asienta en una región de sierras y mesetas occidentales.

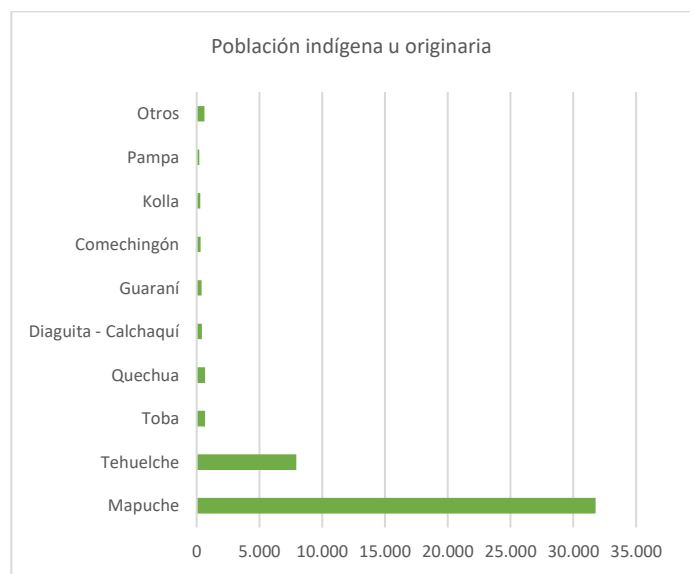
Esta reserva, fue poblada en 1899 por el Cacique Mapuche Ñancuche Nahuelquir y su gente luego de la Campaña del Desierto. La división original de la tierra se hizo en forma geométrica, otorgando a cada

familia un lote de 625 has. En la actualidad, es habitada por aproximadamente 400 familias que comprenden distintas comunidades y su principal actividad económica es la cría de ovinos para lana seguida por la cría de cabras para pelo.

Según la Encuesta Complementaria de Población Indígena (ECPI) 2004-2005 realizada por INDEC, existen en el país unas 10.590 personas que se reconocen como pertenecientes y/o descendientes en primera generación del pueblo tehuelche y unas 113.680 personas de origen mapuche. En el primer caso, el 7,1% de los pobladores tehuelches que habitan en las Provincias de Santa Cruz y del Chubut forman parte de una comunidad de residencia, y en el segundo caso, el 16,9% de los mismos.

Tabla 56. Población indígena u originaria por pueblo indígena u originaria
 Fuente INDEC, 2010.

Pueblo indígena u originario	Población indígena u originaria
Total	43.279
Mapuche	31.771
Tehuelche	7.924
Toba	681
Quechua	675
Diaguita - Calchaquí	408
Guaraní	397
Comechingón	315
Kolla	280
Pampa	218
Otros	610



Al año 2010, más de 43 mil personas se declaran como descendiente de pueblo indígena, donde el 73% se declara como descendiente del pueblo Mapuche y un 18% Tehuelche.

A partir del censo nacional 2010 y la publicación Pueblos Originarios, en este caso, de la Región Patagónica, se muestran un conjunto de indicadores como ser: a) distribución por sexo y edad de la población indígena de la provincia de Chubut; b) Distribución por grupos de edad (población total y población indígena); c) Tasa de analfabetismo población total y población indígena; d) Condición de asistencia población total y población indígena; e) Máximo nivel educativo alcanzado de la población total y población indígena; f) Tasa de actividad de la población total y población indígena; g) Hogares con hacinamiento población total y población indígena).

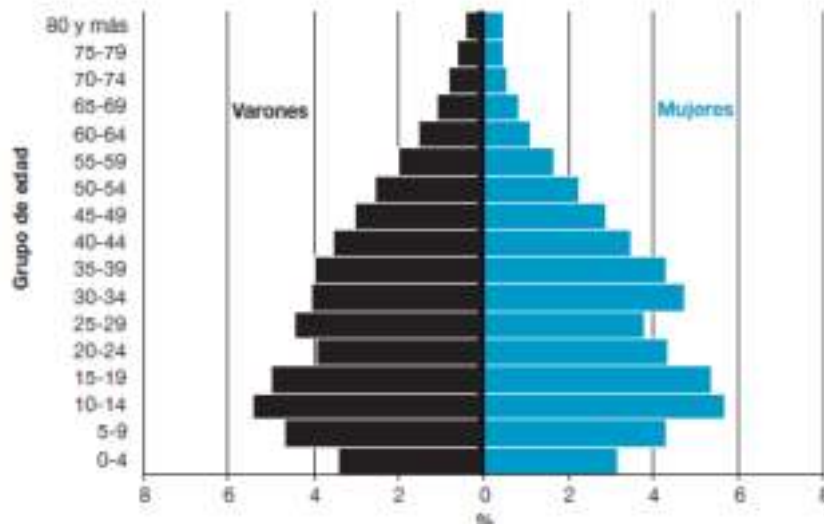


Figura 60. Pirámide población de la población indígena. Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

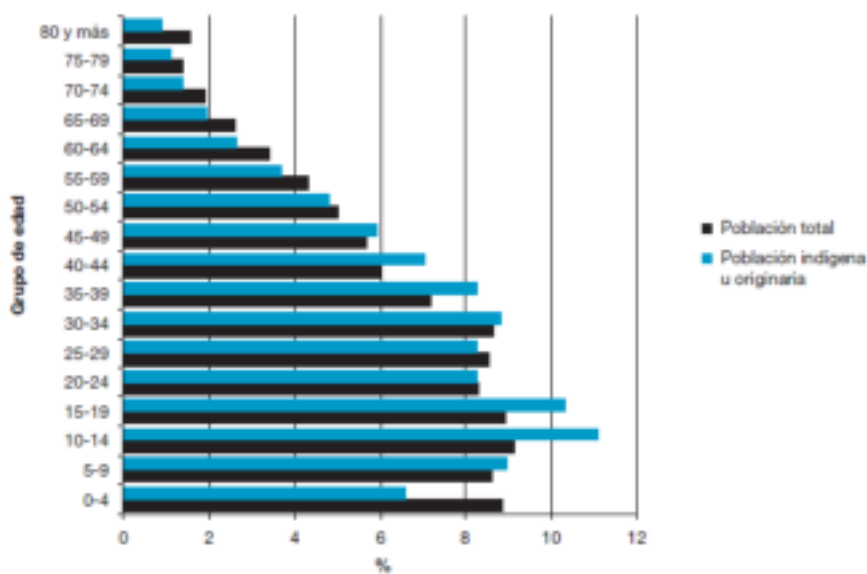


Figura 61. Población según grupos quinquenales de edad. Población total y población indígena.

Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

La tasa de analfabetismo es superior dentro de la comunidad aborigen respecto a la población total chubutense.

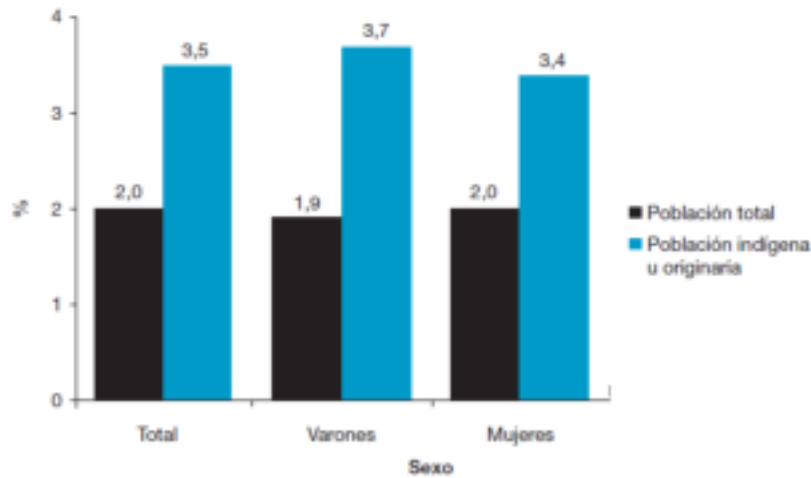


Figura 62. Tasa de analfabetismo Población total y población indígena. Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

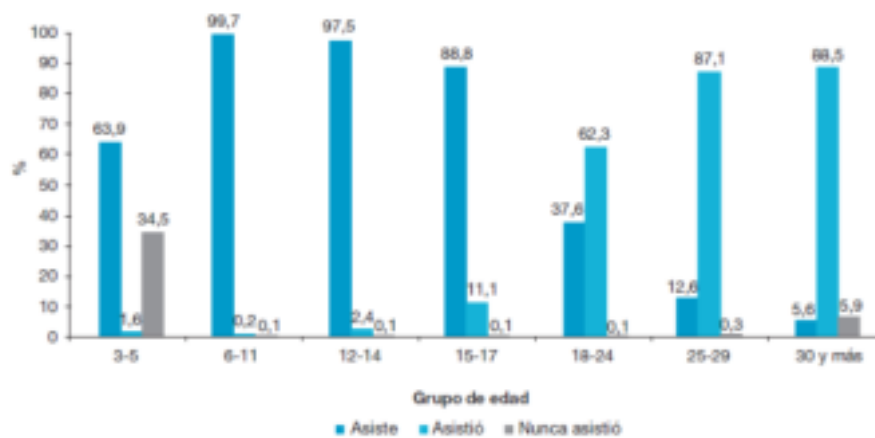


Figura 63. Condición de asistencia escolar. Población indígena. Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

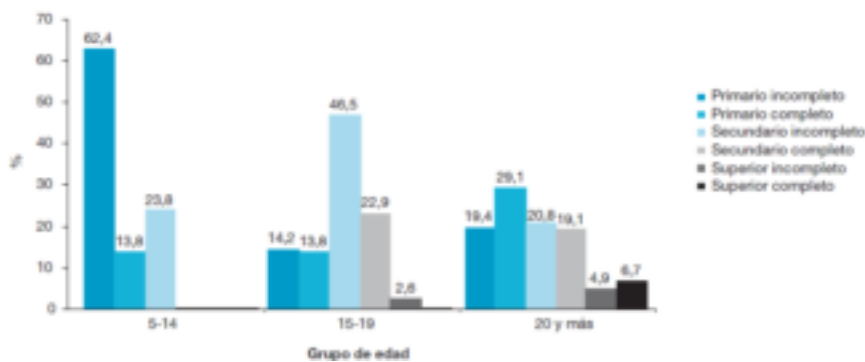


Figura 64. Nivel educativo alcanzado. Población indígena. Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

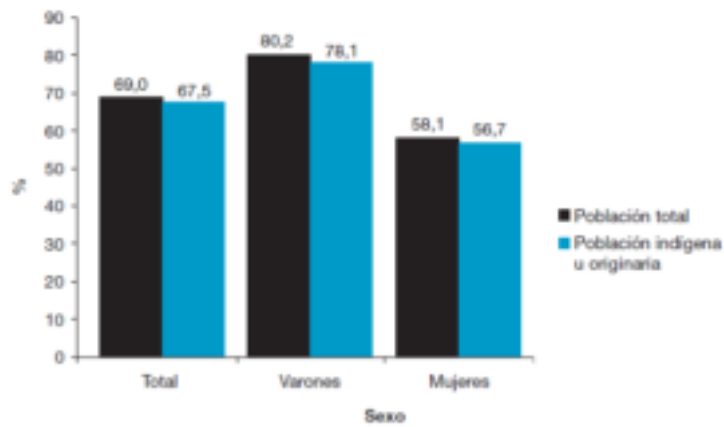


Figura 65. Tasa de actividad por sexo. Población total y población indígena. Provincia de Chubut

Fuente: Censo Nacional 2010

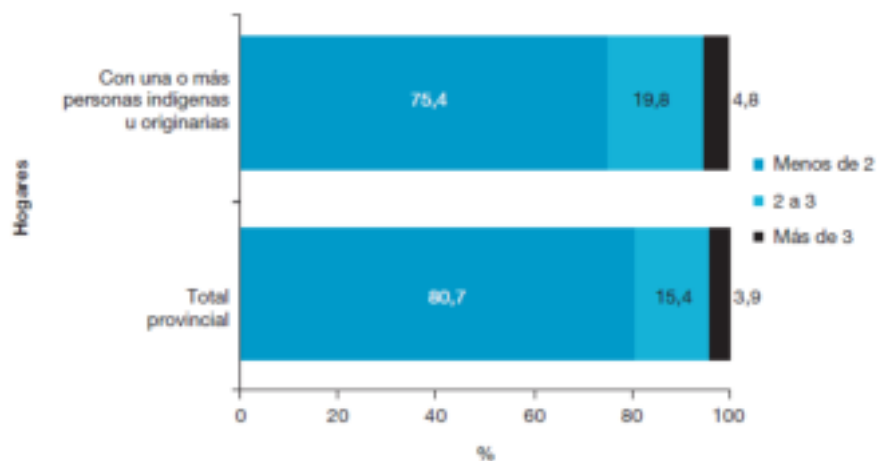


Figura 23. Hogares totales y hogares con una o más personas indígenas u originarias por hacinamiento del hogar. Provincia del Chubut. Año 2010

Fuente: Censo Nacional 2010

En cuanto a poder obtener una apreciación acerca del lugar de residencia en donde se distribuye la población de los pueblos indígenas sobre el territorio del Chubut, el Censo del 2010 nos permite conocer la distribución de la población indígena entre departamentos y el peso de esta población sobre el total de la población de cada departamento. Biedma, concentra el 13,8% de la población aborigen que corresponde al 7,2% de la población total del departamento.

Tabla 19. Población estimada de Pueblos originarios por departamento. Chubut 2010.
Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010, procesado con Redatam+SP.

Departamento	Población 2010	Población que se reconoce como descendiente de pueblos indígenas 2010	% sobre el total de población indígena del Chubut	% de población indígena sobre el total de la población del departamento
Total	509.108	43.329	100,0	8,5
Biedma	82.883	5.989	13,8	7,2
Cushamen	20.919	4.504	10,4	21,5
Escalante	186.583	7.867	18,2	4,2
Florentino Ameghino	1.627	134	0,3	8,2
Futaleufú	43.076	6.518	15,0	15,1
Gaiman	11.141	1112	2,6	10,0
Gastre	1.427	390	0,9	27,3
Lanquiñeo	3.085	818	1,9	26,5
Mártires	778	48	0,1	6,2
Paso de indios	1.867	437	1,0	23,4
Rawson	131.313	12.163	28,1	9,3
Rio Senguer	5.979	997	2,3	16,7
Sarmiento	11.396	1249	2,9	11,0
Tehuelches	5.390	831	1,9	15,4
Telsen	1.644	272	0,6	16,5

Según lo expuesto:

- Dos son los pueblos indígenas del Chubut, cuya población se reconoce indígena, con mayor presencia. En orden de importancia: Mapuche y Tehuelche.
- La población indígena o descendiente de pueblo indígena en el total del Chubut (año 201) puede ser estimada en unos 43 mil habitantes
- El 73% del total de Población de los pueblos originarios en Chubut se reconoce como descendiente de Mapuche
- La mayoría de la población indígena (un 81%) reside en centros urbanos.

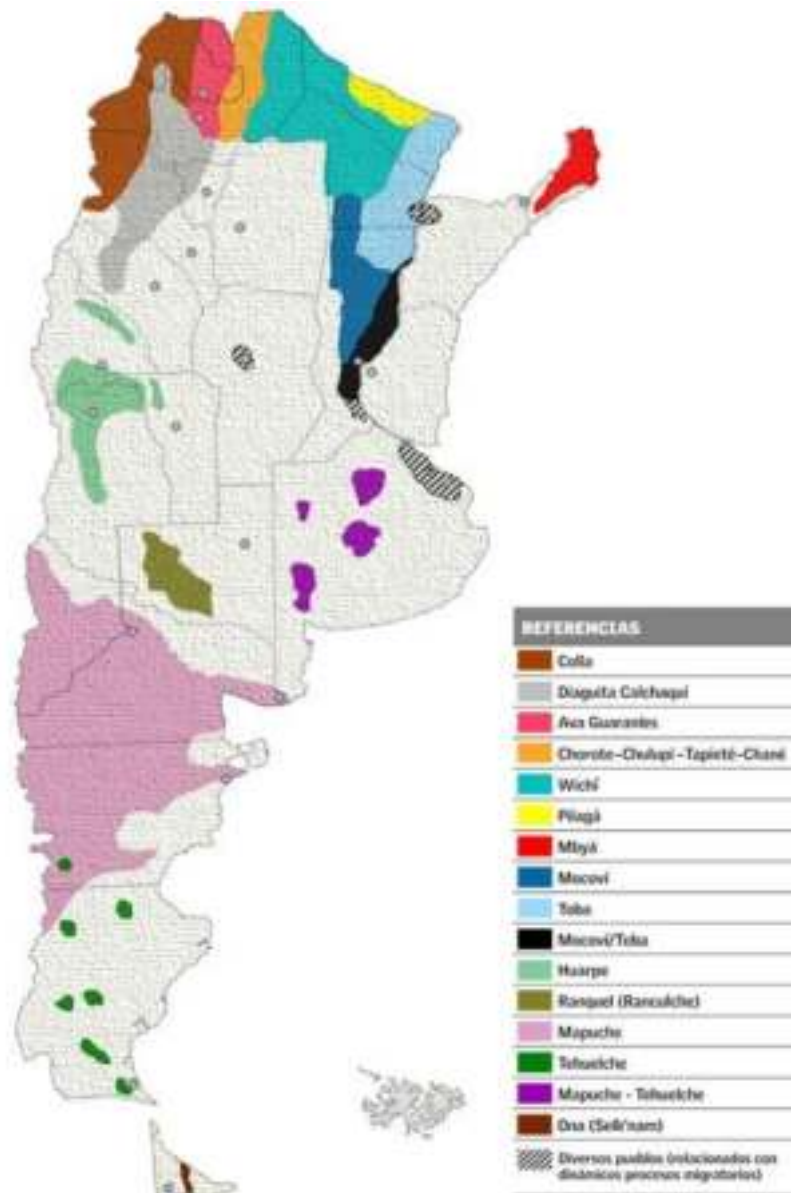


Figura 24. Ubicación de pueblos indígenas.

Fuente: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.

5.3.7.1 Aplicabilidad al proyecto

Es importante mencionar que ni en el área de influencia directa del proyecto, ni en el área de influencia indirecta, ni próximo al mismo se registran comunidades originarias.

5.3.8 Problemas ambientales actuales

No se identificaron problemas ambientales en el AID y AII del proyecto.

5.3.9 Áreas de valor patrimonial natural y cultural

5.3.9.1 Áreas Naturales Protegidas de la Provincia

La zona de emplazamiento de la obra se encuentra a unos 19, km aproximadamente (Etapa V) y colindante (Etapa IV) de la zona de transición de la Reserva de Biósfera (RB) Península Valdés, declarada por la UNESCO en el año 2014, en cumplimiento de los siete criterios establecidos para la designación:

- Contener un mosaico de sistemas ecológicos representativos de regiones biogeográficas, que comprendan una serie progresiva de formas de intervención humana.
- Tener importancia para la conservación de la diversidad biológica.
- Ofrecer posibilidades de ensayar métodos de desarrollo sostenible en escala regional.
- Tener dimensiones suficientes para cumplir las tres funciones de las reservas de biosfera (conservación, desarrollo, apoyo logístico).
- Cumplir las tres funciones, mediante un sistema de zonificación.
- Aplicar mecanismos que faciliten la integración y participación de una gama adecuada de sectores, entre otros, autoridades públicas, comunidades locales e intereses privados, en la concepción y ejecución de las funciones de las reservas de biosfera.
- Haber tomado, además, medidas para dotarse de:
 - Mecanismos de gestión de la utilización de los recursos y de las actividades en la zona tampón
 - Una política o un plan de gestión de la zona en su calidad de reserva de biosfera
 - Una entidad institucional encargada de aplicar ese plan
 - Programas de investigación, observación permanente, educación y capacitación

Los principales objetivos de la RB son:

- Preservar los recursos genéticos, especies, ecosistemas y paisaje;
- Tener un rol importante en el desarrollo de la región generando y adaptando actividades económicas sustentables locales y regionales;
- Propiciar una función logística que contemple la educación ambiental, investigación y monitoreo de los parámetros indicadores del estado de conservación y uso sustentable de las distintas zonas de la reserva de biosfera.

Tal como lo muestra la siguiente figura, la Reserva de Biosfera Pla. Valdés se extiende hacia el norte hasta el paralelo 42, hacia el oeste hasta la ruta Nacional N°3, por el mar hasta la milla 12 del Mar Territorial y por el sur del golfo nuevo incorporando la Punta Ninfas, hasta llegar al Río Chubut. Alcanza una superficie aproximada de 2.000.000 de has.

Al este del Parque Eólico Aluar se encuentra una importante concentración de Áreas Protegidas tales como Península Valdés (Dentro de la Reserva de Biósfera mencionada, Sitio de Patrimonio Mundial Natural y Sitio Ramsar), Punta Loma, Punta León y El Doradillo.



- Punta León: Ubicada a 82 Km. de Puerto Madryn y a 89 Km. de Rawson, se accede a través de caminos de ripio. Esta zona alberga colonias reproductivas de siete especies de aves marinas y costeras, como así también un apostadero de lobos marinos de un pelo. Aves marinas que se reproducen: gaviota cocinera, gaviotín real, gaviotín pico amarillo, cormorán imperial, cormorán roquero, biguá. Mamíferos marinos: lobos marinos de un pelo y elefante marino del sur. Otras aves marinas asociadas: Gaviotín sudamericano, gaviota austral, petrel gigante, paloma antártica, ostrero pardo, ostrero negro. Esta Área se creó el 27 de septiembre de 1985. Cabe aclarar que sólo está permitido el acceso a investigadores.
- Punta Loma: Se ubica a 17 Km. en dirección sur de la ciudad de Puerto Madryn, unida a ésta por el acceso de ripio N° 1. Su valor biológico más significativo es el apostadero de lobos marinos de un pelo y la colonia de gaviotines sudamericanos, siendo posible también avistar otras aves marinas y terrestres así como reptiles y mamíferos. Esta lobería cuenta con la presencia de animales durante todo el año y se transita por senderos interpretativos. Es el área más antigua del sistema en Chubut ya que fue inaugurada el 06 de enero de 1966.
- Península Valdés: Esta Área Natural Protegida -declarada por la UNESCO en 1999 Patrimonio de la Humanidad, se ubica al noroeste de la provincia sobre el Océano Atlántico. Sus costas al norte y sur son bañadas por las tranquilas aguas del Golfo San José y Nuevo. Este última cobija a la localidad de Puerto Pirámides, que ofrece servicios esenciales al visitante. Con aproximadamente 400.000 ha en tierra y unas 176.000 en mar, este lugar alberga una gran biodiversidad de flora y fauna, casi únicos en el mundo. Península Valdés es conocida en todo el mundo por sus avistajes de ballenas embarcadas. Dentro del sistema Península Valdés existen cuatro áreas protegidas que poseen diferentes especies marinas como principal atractivo, y donde también es posible observar gran diversidad de aves y fauna terrestre como guanacos, zorros, choiques o ñandúes petisos, martinetas, maras y liebres europeas El Área Natural Protegida Península Valdés se creó como Reserva Natural Turística de Objetivo Integral en el año 1983 por ley N° 2161 y se integraron a la misma las Reservas Naturales Turísticas Isla de los Pájaros, Punta Pirámide, Caleta Valdés, Punta Norte y Punta Delgada. En el año 2001 se crea con nuevos límites y se aprueba su Plan de Manejo mediante la Ley N° 4722.
- El Doradillo: Transitando por la RP N° 1 y pasando el sector portuario y el parque industrial pesquero, inmediatamente se toma la RP N° 42 -de ripio- por la que se accede al Área Protegida Municipal El Doradillo, un lugar ideal para la observación costera de la ballena franca austral en su área de reproducción. Fue creada en el año 2001 bajo la figura legal de paisaje terrestre y marino protegido por la Ordenanza Municipal n° 4.263/01. Está ubicada sobre las márgenes del Golfo Nuevo a 15 km de la ciudad de Puerto Madryn, extendiéndose desde Punta Arco hasta Cerro Prismático a lo largo de 25 km de costa.

Las más cercanas al emplazamiento son Península Valdés y el Doradillo (20 km al este en línea recta).

5.3.10 Arqueología y Paleontología

5.3.10.1 Arqueología

El relevamiento arqueológico del área del proyecto fue realizado por el equipo de arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAus), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut. El plan de trabajo consistió en evaluar y monitorear el estado del patrimonio arqueológico en el área de afectación de estas dos nuevas etapas del Parque Eólico Aluar.

El trabajo de campo se llevó a cabo en abril de 2023. La oficina de Vinculación Tecnológica del CCT-CENPAT fue la unidad encargada de supervisar, gestionar y coordinar las demandas del servicio técnico y articular la prestación de este, con el equipo y profesionales pertinentes.

En cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico de la provincia de Chubut, el equipo gestionó el permiso de investigación en el área afectada por los proyectos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José) ante la Autoridad de Aplicación (Subsecretaría de Cultura de Chubut) (Ver permiso en Anexo 8).

El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación de los proyectos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José). Los objetivos particulares fueron:

- a) Identificar potenciales impactos sobre el patrimonio arqueológico a partir de las tareas de remoción de sedimentos y de infraestructura.
- b) En el caso de hallazgos, distinguir los factores culturales y naturales que intervinieron en la formación de los sitios.
- c) Reconocer y evaluar la dinámica ambiental pasada y actual en el terreno.
- d) En el caso de hallazgos arqueológicos, elaborar mapas con la zonificación según sensibilidad arqueológica en superficie y subsuperficie.
- e) Proponer recomendaciones para la preservación del registro arqueológico y para la mitigación del potencial impacto de la obra sobre el mismo.

5.3.10.1.1 Trabajos de campo: ubicación y registro de ocupaciones humanas.

Con el objetivo de obtener una muestra representativa del registro arqueológico se efectuaron transectas pedestres. Para el diseño de las transectas se consideró la presencia de lagunas temporarias (transectas dirigidas) y la ubicación de los molinos, viales y la LAT (transectas de área de impacto). En este sentido se priorizó relevar todos los bajos detectados mediante imágenes satelitales y, a su vez, prospeccionar los sectores a ser impactados por la remoción de sedimentos derivados de la construcción de los Parques.

A los fines de evaluar la distribución espacial de los artefactos se consideraron las siguientes definiciones operativas de acuerdo con la propuesta de Borrero y coautores (1992):

- a) sitio a un conjunto de 24 o más artefactos.
- b) concentración: conjunto de 2 a 24 artefactos, (para a y b los artefactos se hallan circunscriptos en un radio de 20 m de diámetro).

c) hallazgo aislado: artefacto que está rodeado por un círculo de 20 metros de diámetro sin presencia de ninguna clase artefactual.

Las transectas realizadas fueron 12 en el PEAL “La Flecha”, 8 en el PEAL “San José” y 4 para la LAT 132kV de “La Flecha” .

Con respecto a Línea 132 KV La Flecha se retomaron dos transectas realizadas previamente en el PEAL “El Llano” en el marco del Estudio de Impacto Arqueológico PEAL-Etapa IV (Svoboda et al. 2022).

Se trata de las Transectas Tpe1 y Transecta Tpe7, de 1,5 km y 600 m de distancia, respectivamente.

Las transectas fueron realizadas por tres personas separadas entre sí por 5 a 10 metros siguiendo un rumbo de brújula prefijado. Esto implicó la cobertura de un ancho de franja de aproximadamente 30 m a la ida y de otros 30 metros adyacentes al regreso. La mayoría de las transectas fueron lineales y de aproximadamente 500 m de longitud (1 km recorrido por

Tabla 57. Datos generales de las transectas efectuadas en las área del proyecto Parque Eólico Aluar.

Fuente: A. Svoboda & M.S. Goye. 2023

CÓDIGO	INICIO	FINALIZACIÓN	DISTANCIA recorrida (m)	COBERTURA (m2)
PEAL-LF T2	42°43'44.99"S/65°23'14.92"O	42°43'29.75"S/65°23'21.39"O	1000	30,000
PEAL-LF T3*	42°43'18.92"S/65°25'10.96"O	42°43'18.92"S/65°25'10.96"O	1550	46,500
PEAL-LF T4	42°42'46.82"S/ 65°25'1.74"O	42°42'38.48"S/65°25'15.58"O	800	24,000
PEAL-LF T5	42°42'25.86"S/65°22'13.81"O	42°42'31.58"S/ 65°22'36.10"O	1070	32,100
PEAL-LF T6*	42°42'0.79"S/ 65°22'40.53"O	42°42'0.79"S/ 65°22'40.53"O	1,8	36,000
PEAL-LF T7	42°41'6.71"S/ 65°23'38.12"O	42°41'3.86"S/65°23'11.89"O	1,19	35,700
PEAL-LF T8	42°42'35.03"S/65°22'4.14"O	42°42'29.45"S/65°21'43.08"O	1,014	30,420
PEAL-LF T9*	42°44'28.06"S/65°22'9.48"O	42°44'28.06"S/65°22'9.48"O	1100	33,000
PEAL-LF T10	42°45'12.03"S/ 65°22'51.34"O	42°45'27.34"S/65°22'42.21"O	1,03	30,900
PEAL-LF T11*	42°45'9.63"S/65°25'4.45"O	42°45'9.63"S/65°25'4.45"O	1150	34,500
PEAL-LF T12	42°45'3.77"S/65°26'28.45"O	42°44'43.38"S/65°26'42.44"O	1000	30,000
PEAL-LF T13	42°45'10.88"S/65°26'43.61"O	42°45'10.88"S/65°26'43.61"O	810	24,300
PEAL-SJ T1	42°38'9.86"S/65° 7'29.01"O	42°38'8.00"S/65° 7'7.71"O	1000	30,000
PEAL-SJ T3	42°39'5.63"S/ 65° 8'32.80"O	42°39'17.48"S/65°8'48.95"O	1000	30,000
PEAL-SJ T4	42°40'6.67"S/65° 8'55.97"O	42°40'0.85"S/ 65°08'45.9"O	600	18,000
PEAL-SJ T5	42°39'7.86"S/65° 9'38.33"O	42°39'3.95"S/65° 9'46.73"O	1000	30,000
PEAL-SJ T6	42°39'10.21"S/65°10'39.98"O	42°39'5.44"S/65°11'2.45"O	1000	30,000
PEAL-SJ T7*	42°39'47.12"S/ 65° 9'56.66"O	42°39'47.12"S/ 65° 9'56.66"O	1200	36,000
PEAL-SJ T8	42°39'13.27"S/65° 7'0.12"O	42°39'11.84"S/65° 6'40.49"O	860	25,800
PEAL-SJ T9	42°38'8.73"S/65° 8'24.42"O	42°38'11.69"S/65° 8'45.64"O	1000	30,000

5.3.10.1.2 Conclusiones

A modo de resúmen el Estudio de Impacto Arqueológico realizado para las Parques Eólicos de ALUAR PEAL- Etapa V (La Flecha), PEAL- Etapa VI (San José) y la LAT 132 kV de La Flecha, tuvo como objetivo principal evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico. Los materiales arqueológicos - en su mayoría líticos y en menor medida cerámicos- se presentan en superficie en forma aislada, en concentraciones y/o en sitios.

La distribución y frecuencia de los ítems arqueológicos fue diferencial entre los predios relevados.

1. En “La Flecha” el registro es más abundante y se identificaron 10 hallazgos aislados, 5 concentraciones y 5 sitios. Entre estos últimos, cuatro están ubicados en sectores de lagunas temporarias y uno en un área fuera de los sectores bajos. Los sitios de las lagunas mostraron una mayor densidad y variedad de instrumentos tallados: puntas de proyectil microlíticas con pedúnculo y aletas, punzones y puntas destacadas, raspadores, preformas, puntas entre muescas, artefactos con rastros de uso, lascas con retoques sumarios, entre otros. Las materias primas utilizadas son calcedonias, sílices, basaltos, xilópalo, riolitas, ignimbritas y obsidianas. Con respecto a esta última materia prima, se hallaron fragmentos que presenta características de color, brillo y granulometría muy similares a los de la fuente de obsidiana Telsen (T/SC) ubicada a 180 km al oeste (Gómez Otero y Stern 2005). A su vez, en uno de los sitios que habría funcionado como taller de reducción de nódulos, la materia prima predominante fue la calcedonia de similares características a la relevada en Telsen por Gómez Otero (1995). Finalmente, se recuperaron tiestos cerámicos con decoración incisa. En suma, los hallazgos de las puntas de proyectil, de artefactos e instrumentos con rasgos diagnósticos (láminas pequeñas, microlitismo) y de materias primas alóctonas (obsidiana y calcedonia tipo Telsen) estarían indicando ocupaciones del Holoceno tardío (Gómez Otero 2007; Banegas 2016). Refuerzan esta interpretación la presencia de cerámica, tecnología incorporada luego de 1500 AP a 900 AP en el nordeste de Chubut (Schuster 2014).
2. En “San José” se determinó muy baja a nula presencia de material arqueológico en general. La única concentración arqueológica hallada en el previo se localiza en los alrededores de una laguna temporaria. El conjunto artefactual recuperado está compuesto por: instrumentos (raspadores, gubias, raederas y puntas destacadas), desechos (pequeños a muy pequeños) y núcleos (uno de ellos fue producido por talla bifacial). Se observa menor variabilidad litológica que el predio “La Flecha”. Las materias primas representadas son basaltos, calcedonias y xilópalos. No se hallaron evidencias de tecnología cerámica. Cabe destacar que en las cercanías de esta concentración arqueológica se observó el impacto de la acción antrópica por remoción y acumulación de sedimentos para la realización de un tajamar.

En síntesis, el registro arqueológico avala la presunción de que este sector fue utilizado como lugar de tránsito que conectó las poblaciones de las mesetas interiores con las de la costa. Los cuatro sitios en las lagunas temporarias de La Flecha representarían estaciones o paradas breves en esta travesía, durante las cuales se habrían realizado actividades más variadas y también se habrían abastecido de agua para el consumo. La presencia de obsidiana y de calcedonia lejos de sus respectivos lugares de origen sugiere intercambios de materias primas.

En el Anexo 8 se presenta el informe completo del Estudio de Impacto Arqueológico.



5.3.10.2 Paleontología

El relevamiento de campo se realizó entre los días 19 de Abril y 3 de Mayo del año 2023. Las áreas comprendidas en este estudio fueron “La Flecha”, “San José” y las áreas destinadas al tendido de la línea eléctrica de 132 kV, situada entre las dos primeras áreas mencionadas, y entre el área “San José” y la planta de ALUAR.

El objetivo de esta evaluación ha consistido en la prospección paleontológica sobre las superficies a intervenir, brindando información referente a la evaluación del potencial contenido paleontológico para la preservación del patrimonio cultural y científico.

5.3.10.2.1 Metodología

La metodología para realizar contempló distintas etapas

- Etapa 1. Evaluación del área de estudio en gabinete, previo al relevamiento de campo:
- Etapa 2. Relevamiento de campo
- Etapa 3. Confeción del informe. Actividades de gabinete post- relevamiento de campo.

La prospección paleontológica desarrollada en el terreno destinado a la ejecución del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI, abarcó la totalidad de las áreas de estudio específicas.

Se relevaron de modo sistemático un total de 216 puntos de control distribuidos de la siguiente manera:

- 66 en el área “San José”;
- 10 en la línea de 132 kV, entre las áreas “La Flecha” y “San José”,
- 8 en la línea de 132 kV, entre el área “San José” y la planta de ALUAR
- 11 puntos de control adicionales

5.3.10.2.2 Conclusiones

Del relevamiento paleontológico realizado de manera metódica y sistemática, en las áreas afectadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI – se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico.

En el Anexo 9 se presenta el Informe completo del Estudio de Impacto Paleontológico.

5.3.10.3 Valoración del Paisaje

Se realizaron valorizaciones del paisaje en 10 Puntos de Muestreo (PM) de los predios correspondiente a las Estapas V y VI (La Flecha y San José) para establecer las principales unidades de paisaje. La valoración del paisaje consistió en las siguientes etapas:

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

Etapa 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. Se tomaron fotografías en cada uno de los puntos que cubrieran 360° o 180°. 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:

Tabla 58. Valor del paisaje

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

Etapa 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. La tabla a continuación muestra la ubicación de cada uno de los puntos de muestreo:

Tabla 59. Puntos de muestreo Paisaje

Punto de muestreo (PM)	Coordenadas Geográficas	
1	42°40'59.64"S	65°27'8.33"O
2	42°43'55.66"S	65°27'0.74"O
3	42°46'22.05"S	65°26'55.13"O
4	42°46'9.56"S	65°19'30.58"O
5	42°43'52.82"S	65°19'42.38"O
6	42°40'53.55"S	65°19'51.60"O
7	42°40'25.58"S	65° 5'46.78"O
8	42°37'53.87"S	65° 5'18.74"O
9	42°37'57.22"S	65°12'35.69"O
10	42°40'33.57"S	65°12'30.76"O

A continuación se presentan las fichas para cada uno de los puntos considerados. Estas fichas están basadas en la medición de los parámetros previstos de acuerdo con el modelo especificado en el ítem “Metodología”. Se adjuntan a las mismas las fotografías ilustrativas.

En el Anexo 10 Puntos de muestreo paisaje, se muestran las 10 fichas de inventario de los recursos del paisaje.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 60. Paisaje: Valores paisajísticos por punto de muestreo

Punto de Muestreo	Valor paisajístico
1	30,6
2	30,6
3	30,6
4	30,2
5	31,1
6	30,1
7	30,1
8	30,1
9	30,1
10	30,1

Referencias


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

En todos los puntos de muestreo el paisaje alcanza un valor regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor.

Estos ambientes en general son la meseta con relieve llano o suavemente ondulado en la lejanía:

- Vegetación de tipo arbustiva con poca diversidad de colores y alturas, visibilidad de las especies de la fauna menor, áreas de menor relevancia respecto del patrimonio cultural o escasa visibilidad de los mismos, escasas formas, colores opacos y con poca variación (monocromía), espacios bidimensionales, con texturas medias o finas, entre los aspectos más destacados.
- El paisaje en general presenta una gran dimensión en la lejanía, pero es monótono y homogéneo en todos los sectores muestreados.
- Hay intervenciones antrópicas como, líneas eléctricas, instalaciones varias, Estaciones Transformadoras, rutas, caminos, instalaciones abandonadas de la actividad ganadera y aerogeneradores correspondientes a Parques Eólicos.
- Finalmente cabe destacar que en la Etapa V (La Flecha) no existen próximos al proyecto observadores comunes de este paisaje donde se instalarán los aerogeneradores. Los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Provincial N°4.
- En el caso de la Etapa VI, (San José), los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Nacional N°3, y los lotes que se encuentran ubicados próximos a la Ruta Nacional N°3 frente al predio.



Referencias:
 Puntos de muestreo de Paisaje

5.3.10.4 Impacto Visual

El impacto visual se relaciona directamente con los componentes ambientales del ámbito específico donde se emplaza el emprendimiento y es función de la existencia cercana o no, continua o no de potenciales observadores. Se considera entonces que, no existe impacto visual sin la presencia de observadores humanos que lo registren como tal.

Si se ubican o transitan por el área observadores, surge la valorización positiva o negativa del impacto visual en el área.

En el caso particular del este proyecto, la posición de posibles observadores, se localiza sobre la circulación de Ruta provincial N°4 para la Etapa V (La Flecha) y la Ruta Nacional N° 3 para la Etapa VI (San Jose), y en las instalaciones vinculadas a los Parques Eólicos existentes. En el caso de la Etapa VI se podrán visualizar desde los lotes que se encuentran ubicados próximos a la Ruta Nacional N°3 frente al predio.

Dadas las características del relieve, y las instalaciones de superficie existentes (líneas, aerogeneradores, etc) no existen aspectos destacados del paisaje, en donde estas etapas pudieran interferir la visual del mismo. Considerando además que el sitio no constituye un puesto de observación para determinados rasgos destacables del paisaje, el impacto visual es menor, teniendo en cuenta además que el lugar no presenta un valor escénico, recreativo, cultural y/o histórico.

El valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente por la presencia de aerogeneradores del Parque Eólico Aluar, Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, líneas eléctricas, las instalaciones existentes, Estaciones Transformadoras.

A fin de lograr una evaluación exhaustiva del impacto de la presencia del Parque sobre el paisaje, se presenta un listado de chequeo complementario, desde donde se puede extraer una conclusión acerca de la medida de la importancia del impacto ambiental asociado.

La Resolución N°77/98 de la Secretaría de Energía menciona que en toda instalación de transmisión de energía eléctrica se deberá considerar la relación entre la obra y el paisaje en sus aspectos directos, esto es por la interposición física de las estructuras, soportes, torres y de los conductores así como en sus aspectos indirectos con respecto a la degradación de la percepción del observador de áreas naturales, arquitectónicas, históricas o paisajísticas, ya que representan una intrusión extraña en dicho contexto. La resolución indica que, para identificar la sensibilidad de los recursos naturales, predecir el impacto, incorporar cambios en la traza y en el diseño que permitan reducir el impacto visual adverso, se deberán analizar 3 aspectos importantes: visibilidad, contexto e intensidad.

El impacto visual total se compone de las tres submatrices que involucran visibilidad, contexto e intensidad.

La variable Impacto visual se construyó para que el evaluador pueda interpretar fácilmente el nivel de impacto visual alcanzado por el proyecto.

Esta variable toma valores en el intervalo 18-180, rango que no constituye una escala de fácil lectura e interpretación.

Por este motivo la variable ha sido transformada matemáticamente mediante un polinomio de grado 2, y asimilada a una escala 1-10 y categorizada de la siguiente manera:

Tabla 61. Niveles de Impacto Visual

Rango	Impacto	Color
NIV <= 3	Impacto BAJO	
3 < NIV < 8	Impacto MODERADO	
NIV >= 8	Impacto ALTO	

5.3.10.4.1 Visibilidad del Parque

La evaluación de la visibilidad debe tener en cuenta factores topográficos, de vegetación y estacionales. La visibilidad provee un punto de partida definitivo para posteriores evaluaciones, ya que si no hay visibilidad no hay impacto visual, y no serían necesarios posteriores análisis. La visibilidad debe ser determinada desde los siguientes puntos particulares:

- Áreas reconocidas como de contenido escénico, recreativas, culturales, históricas.
- Corredores de electroductos o instalaciones eléctricas semejantes.
- Áreas residenciales.
- Distritos comerciales.
- Áreas de visión pública significativa.

Tabla 62. Visibilidad del Parque

VISIBILIDAD	si	no	Puntaje
1. El Proyecto se ubica dentro de un área cuyo valor escénico			
a. Muy Alto		x	1
b. Alto		x	
c. Moderado		x	
d. Bajo	x		
2. El Proyecto se ubica en un nivel topográfico			
a. Superior al Principal Observador	x		9
b. Al mismo nivel que el Principal Observador		x	
c. Inferior al Principal Observador		x	
3. La Visibilidad del Proyecto resulta estacional para los observadores principales?			
a. El Proyecto es Siempre Visible	x		6
b. El Proyecto es Visible en Épocas Críticas		x	
c. El Proyecto es Visible en Épocas NO Críticas		x	
d. El Proyecto No es Visible a lo largo del año		x	

4. La Obstrucción Visual del Proyecto es			
a. Muy Importante		x	5
b. Moderadamente Importante	x		
c. Poco Importante		x	
5. Los Principales Observadores del Proyecto se ubican en			
a. Areas protegidas o Propiedad Privada Parquizada		x	2
b. Zona Residencial		x	
c. Areas Recreativas		x	
d. Zona de Escuelas / Edificios Públicos / Hospitales		x	
e. Zona Comercial		x	
f. Zona Industrial		x	
g. Zona Periurbana		x	
h. Zona Agrícola		x	
i. Rutas y Caminos Vecinales	x		
j. Dentro del ámbito de otro proyecto electrico compatible	x		
6. El Proyecto Bloquea Visualmente Panoramas Importantes para la Zona			
a. Si, produce un bloqueo visual importante		x	2
b. Si, pero produce un Bloqueo Visual Moderado		x	
c. No produce Bloqueo Visual de Panoramas relevantes	x		
		Total	25

5.3.10.4.2 Contexto de visibilidad Parque

Dado que es imposible ocultar completamente un parque eólico, es necesario establecer prioridades que permitan determinar dónde dichas instalaciones son visualmente apropiadas o inapropiadas, es decir cuáles paisajes son particularmente sensibles frente al Proyecto que se propone.

El impacto visual mide la importancia y/o gravedad de la alteración que se produce en la calidad de los recursos visuales como resultado de actividades que se desarrollen en un paisaje. Un impacto visual negativo contribuye a una reducción en los valores escénicos del paisaje. Sin embargo no existe un acuerdo generalizado sobre de esta definición debido a que lo que para un individuo es estéticamente agradable en términos de calidad visual, no tiene por qué representar necesariamente lo que es agradable para otra persona.

Una forma de definir la característica de sensibilidad de un paisaje es a través de factores definidos como: calidad escénica, uso de la tierra o actividad, número de espectadores e instalaciones existentes.

Los factores que permiten su análisis son:

- Tipo de uso se le da a la tierra donde se hará la instalación.
- Actividades que desarrollan los potenciales espectadores.
- Expectativas escénicas respecto del paisaje.

Tabla 63. Contexto del Parque

CONTEXTO	si	no	Puntaje
1. Los alrededores corresponden a			
a. Areas protegidas o Propiedad Privada Parquizada		x	3
b. Zona Residencial		x	
c. Areas Recreativas		x	
d. Zona de Escuelas / Edificios Públicos / Hospitales		x	
e. Zona Comercial		x	
f. Zona Industrial	x		
g. Zona Periurbana		x	
h. Zona Agrícola		x	
i. Rutas y Caminos Vecinales	x		
j. Areas Degradadas		x	
2. Existen otras estructuras semejantes a una distancia de			
a. Más de 2500 metros o No Existen en la Zona	x		3
b. Entre 1000 y 2500 metros	x		
c. Menos de 1000 metros	x		
d. Contiguas	x		
3. Es posible que exista oposición al proyecto debido a su Impacto Visual ?			
a. Si, es posible que se opongan muchas personas sin relación directa entre sí		x	1
b. Si, es posible que se oponga algún interesado en particular o grupo afín		x	
c. No se espera oposición	x		
4. En cuál de las siguientes situaciones se encontrarán los Principales Observadores?			
a. En sus casas	x		5
b. En lugares públicos de esparcimiento		x	
c. En su Trabajo		x	
d. En Tránsito	x		
5. Las Características del proyecto son Incompatibles con su entorno ?			
a. Si, porque resulta una estructura extraña a su entorno		x	1
b. Si, porque se encuentra dentro de un área con proyectos ya definidos		x	
c. Si, pero por sus Características Constructivas, las cuales pueden ajustarse		x	
d. No, sus características son compatibles a las de su Entorno	x		
6. El Montaje requeriría Camuflaje?			
a. Requiere ocultamiento mediante nuevas Pantallas o es imposible de ocultar		x	1
b. Permite Utilizar Pantallas de Vegetación Existentes		x	
c. No Requiere ocultamiento	x		
	Total		14

5.3.10.4.3 Intensidad visual

Se debe determinar la intensidad visual, a través del estudio de características específicas de la instalación propuesta. Los factores que permiten considerar la intensidad son los siguientes:

- Contraste: cómo la instalación se destaca sobre el fondo.
- Relieve o prominencia: posición que la intrusión visual ocupa dentro de la panorámica de una zona dada.
- Duración de la instalación en el tiempo.
- Distancia desde donde es vista la instalación.
- Expansión que ocupa la instalación.
- Diseño, en cuanto al color, material, textura y forma.

Tabla 64. Intensidad visual del Parque

INTENSIDAD	si	no	Puntaje
1. Para el principal Observador el proyecto se considera una estructura			
a. Muy Prominente	x		5
b. Relativamente Prominente		x	
c. Poco Prominente		x	
2. El Contraste del proyecto con el Fondo es			
a. Muy Importante		x	2
b. Moderadamente Importante	x		
c. Poco Importante		x	
3. Para el Observador Principal, la Percepción Visual del proyecto			
a. Una Estructura Contigua a su Ámbito Inmediato (< 100 m)		x	3
b. Una Estructura Relativamente Cercana (100m<observador<500m)	x		
c. Una Estructura Lejana (>500m)		x	
4. El proyecto debe considerarse una Estructura de Duración			
a. Permanente	x		10
b. Semipermanente		x	
c. Transitoria		x	
5. El proyecto debe considerarse una Estructura de Expansión			
a. Muy Extendida (gran ocupación del espacio)	x		6
b. Poco Extendida		x	
c. Puntual		x	
6. La Escala del proyecto con respecto a otros Elementos visuales del entorno es			
a. Mucho Mayor		x	5
b. Semejante	x		
c. Menor		x	
	Total		31

Tabla 65. Impacto visual total.

IMPACTO VISUAL	Valores
VISIBILIDAD	25
CONTEXTO	14
INTENSIDAD	31
TOTAL	47
Nivel Impacto Visual (NIV) - (Escala 1 a 10)	3,9 MEDIO

Como conclusiones finales se puede destacar:

- La importancia de nivel de impacto visual (NIV) arroja un valor medio.
- Como se menciona anteriormente el valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje existente actualmente. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numeradas instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar, aerogeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Estaciones Transformadoras, etc.
- Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a la existentes actualmente, lo que no generará un cambio significativo.
- En la Etapa V (La Flecha) no existen próximos al proyecto observadores comunes de este paisaje donde se instalarán los aerogeneradores. Los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Provincial N°4.
- En el caso de la Etapa VI, (San José), los observadores mas próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Nacional N°3, y los lotes que se encuentran ubicados próximos a la Ruta Nacional N°3 frente al predio.

5.4 Línea de base ambiental

Tal como fuera señalado, el uso actual del suelo se basa fundamentalmente en la presencia de Parques Eólicos. La zona de emplazamiento de estas nuevas etapas se encuentra antropizada o afectada por varios factores:

- Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia.
- Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV.
- Ruta Provincial N°4: La Flecha.
- Ruta Nacional N°3: San José.
- Gasoducto Aluar: La Flecha.
- Zanja de resguarda próximo predio de La Flecha.
- Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José.
- Accesos y caminos: La Flecha y San José.
- Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José.
- Líneas eléctricas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn, 330kV y 500 kV.



Fotografías 20, 21 y 22. Aerogeneradores Parques Eólicos de otras empresas: Vistas varias desde la La Flecha



Fotografías 23, 24 y 25. Aerogeneradores de Parques Eólicos de otras empresas: Vistas varias desde San José



Fotografías 26. Aerogeneradores Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III: Vista desde La Flecha



Fotografías 27 y 28. Aerogeneradores Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III: Vista desde San José



Fotografías 29 y 30. Ruta Provincial N° 4: Vista desde La Flecha



Fotografías 31: Ruta Nacional N° 3: Vista desde San Jose



Fotografías 32 y 33. Gasoducto Aluar: La Flecha



Fotografía 34. Zanja de resguarda próximo a La Flecha



Fotografías 35, 36, 37 y 38. Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha



Fotografías 39, 40, 41 y 42. Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: San José





Fotografías 43 y 44. Accesos, caminos: La Flecha



Fotografías 45 y 46. Accesos, caminos: San José



Fotografías 47 y 48. Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV Parque Eólico Aluar: San José





Fotografías 49 y 50. Líneas eléctricas San José 132 kV y 500 kV

Se realizó una valoración del estado inicial de los principales factores ambientales, lo que permitió la generación de una línea de base ambiental para el proyecto.

Para esto, se tomaron los factores involucrados en cada medio y se evaluó el nivel en el cual se encontraban afectados por las acciones preexistentes en la zona del proyecto y en su entorno. Los factores se encuentran divididos en tres medios: el físico, el biológico, y el socioeconómico y cultural.

El estado de los factores fue calificado de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla 66. Calificación Situación actual.

Impacto	
Sin afectación	0
Bajo afectación	1
Moderada afectación	2
Alta afectación	3

Tabla 67. Línea de base de los factores involucrados y Sensibilidad ambientales.

Fuente: Elaboración propia

FACTORES AMBIENTALES			AID y AII	Valoración	Situación Actual
MEDIO	FÍSICO	CALIDAD DE AIRE Y RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • .Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	2	Moderada afectación
		GEOMORFOLOGÍA	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	3	Alta afectación
	AGUA SUPERFICIAL	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad • Escorrentía <p>Moderada afectación a la escorrentía superficial debido a las instalaciones existentes</p>	2	Moderada afectación	
	SUELO	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad <p>Alta en las zonas afectadas por las construcciones existentes</p>	3	Alta afectación	

FACTORES AMBIENTALES			AID y AII	Valoración	Situación Actual
		Permeabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. 		
		Estructura			
BIOLOGICO	BIOTA	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	2	Moderada afectación
		Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	2	Moderada afectación

FACTORES AMBIENTALES			AID y AII	Valoración	Situación Actual
	ECOSISTEMAS	Fragmentación	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. 	2	Moderada afectación
		Cambios de Uso	<ul style="list-style-type: none"> • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	2	Moderada afectación
SOCIOECONOMICO	MEDIO PERCEPTUAL	Afectación del paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores: Parque Eólicos Chubut Norte y Puerto Madryn de Genneia. • Aerogeneradores propios: Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV. • Ruta Provincial N°4: La Flecha. • Ruta Nacional N°3: San José. • Gasoducto Aluar: La Flecha. • Zanja de resguarda: La Flecha. • Instalaciones de la actividad ganadera abandonada: La Flecha y San José. • Accesos y caminos: La Flecha y San José. • Línea Eléctrica de Alta Tensión de 132 kV del Parque Eólico Aluar: San José. • Líneas eléctrcas San José 132 kV del Parque Eólico Puerto Madryn y 500 kV. 	3	Alta afectación
	INFRAESTRUCTURA	Red vial	Se encuentran afectadas dado que funcionan como corredor intraprovincial	2	Moderada afectación
		Asentamientos humanos	Se encuentran intervenidos por las rutas y caminos	2	Moderada afectación
	PATRIMONIO CULTURAL	Arqueología	Se observa intervención antrópica.	1	Baja afectación
		Paleontología	Se observa intervención antrópica.	1	Baja afectación
	ECONOMÍA POBLACIÓN	Nivel de empleo	Existe una baja actividad económica en toda la región	1	Baja afectación
Cambio del valor del suelo		Las construcciones presentes, no han ocasionado un cambio en el valor del suelo	1	Baja afectación	



Predio cedido a
DADAM

Google Earth

5.5 Sensibilidad ambiental

5.5.1 Área de influencia directa e indirecta

La zona de implantación de estas dos etapas es una zona, con actividad de generación eólica principalmente. Esta zona es una meseta árida con una vegetación adaptada a esas extremas condiciones físicas.

El análisis del entorno donde se desarrollará el proyecto requiere la previa determinación de las áreas en las que se estima la ocurrencia de impactos ambientales (positivos o negativos), a fin de evaluar con mayor detenimiento las características ambientales relativas a ellas y determinar los componentes que pueden ser afectados:

- **Área de Influencia Directa (AID):** 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.
- **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. Para evaluar el Área de Influencia Indirecta se deben considerar como mínimo, las áreas de dispersión de contaminantes que podrían derramarse accidentalmente en cursos de agua o infiltrarse en acuíferos; las emisiones sonoras teniendo en cuenta la ubicación de las fuentes generadoras de ruidos, y las posibles interferencias con actividades llevadas a cabo por pobladores.

Etapas V

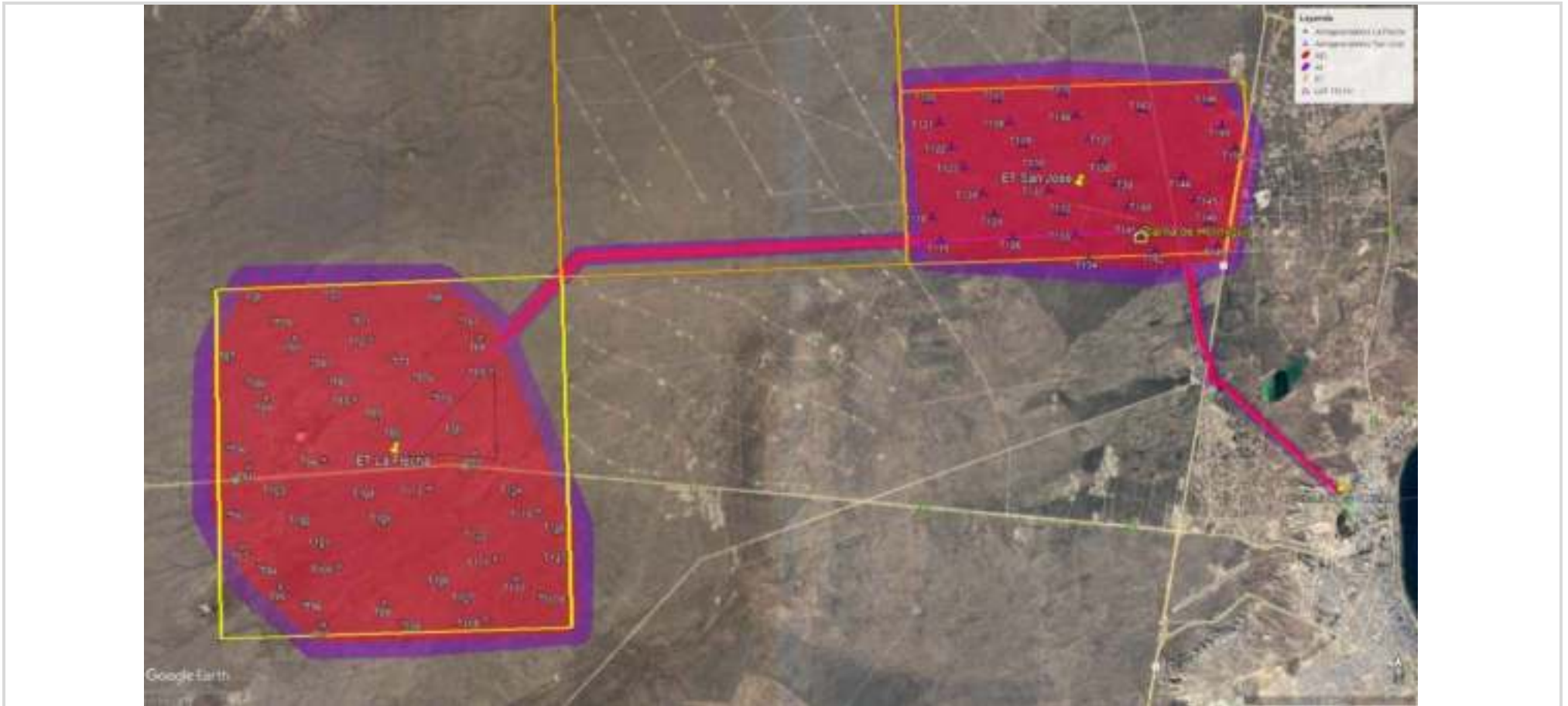
- El Área de Influencia Directa es el polígono conformado teniendo en cuenta 500 m de desde el límite de los aerogeneradores. Abarca aproximadamente 9.015 hectáreas. (Figura 71).
- El Área de Influencia Indirecta se ha determinado 500 m más tomados desde el límite exterior del AID. Abarca aproximadamente 10.855 hectáreas. Figura 71).

Etapas VI

- El Área de Influencia Directa es el polígono conformado teniendo en cuenta 500 m de desde el límite de los aerogeneradores. Abarca aproximadamente 4.982 hectáreas. (Figura 72).
- El Área de Influencia Indirecta se ha determinado se ha determinado 500 m más tomados desde el límite exterior del AID. Abarca aproximadamente 6.217 hectáreas. Figura 72).

Línea 132 KV

- El Área de Influencia Directa de la Línea de 132 KV se calculó 100 metros a cada lado desde el centro de la línea. (Figuras 73 y 74).
- El Área de Influencia Indirecta de la Línea de 132 KV se calculó 200 metros a cada lado desde el AID. (Figuras 73 y 74).



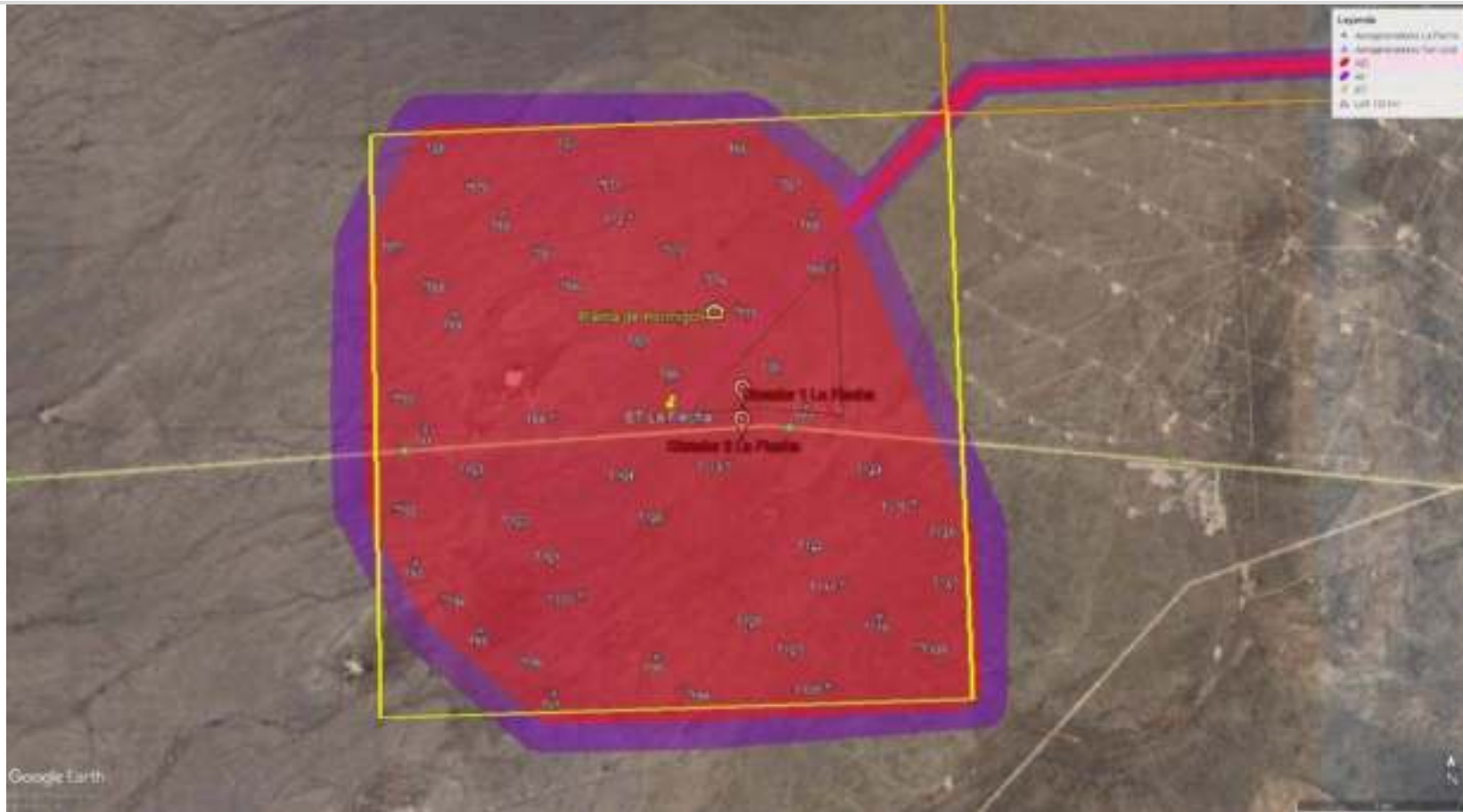
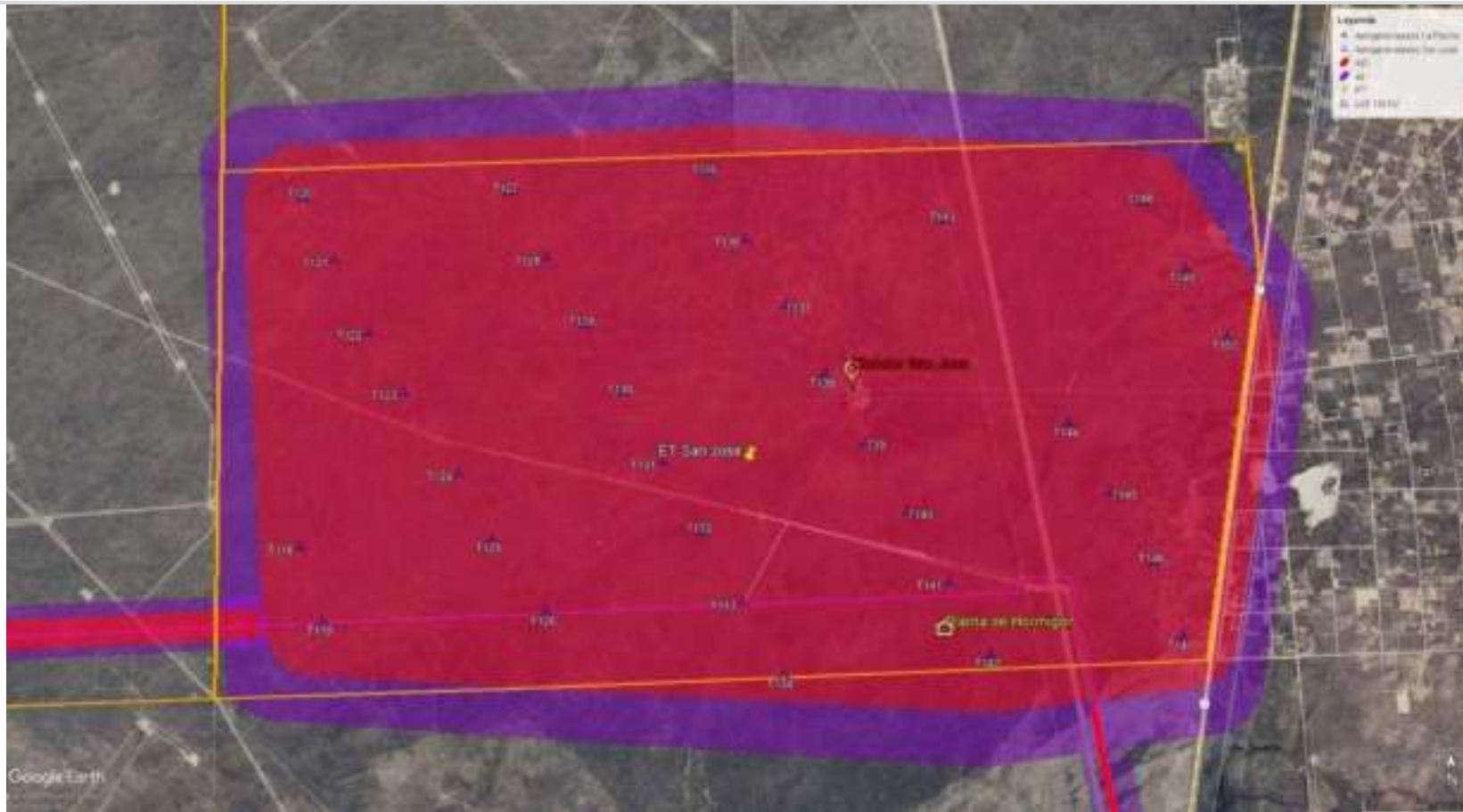


Figura 71. Area de influencia directa (AID) y área de influencia indirecta (AII) La Flecha
Fuente: Google/Elaboración propia







5.6 Análisis de sensibilidad ambiental

Se entiende por Sensibilidad Ambiental” (SA) 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 se ha basado en el modelo establecido en “Valutare l’ambiente” (Gisotti y Bruschi, 1992). Dicho modelo establece 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 se denomina “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 son:

- 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 (calidad 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. Riesgo a la afectación de infraestructura existente.
- 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 30 % se asume una baja sensibilidad ambiental (color **verde**), si se encuentra entre 31 % y 61 % una sensibilidad ambiental media (color **amarillo**), y si se encuentra entre el 62% y el 100 % una sensibilidad ambiental alta (color **rojo**).

Tabla 68. Criterios para la calificación de los parámetros ambientales.

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

Tabla 69. Valor de la Sensibilidad Ambiental

entre 0 % y 30 %	Sensibilidad ambiental baja
entre 31% y 61%	Sensibilidad ambiental media
entre 62% 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.
- Áreas con mayor probabilidad de ocurrencia de hallazgos 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:

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

Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (VSPC) = (VAS x 100) / 25

Donde 25 es el valor máximo absoluto de sensibilidad (VAS) 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.



En la Tabla 70 que se presenta a continuación, se presentan la cuantificación de los parámetros seleccionados para realizar el análisis de sensibilidad ambiental y se expresan los correspondientes resultados para cada uno de los tramos/sitios analizados.



La columna titulada “observaciones”, recoge comentarios de los expertos con la finalidad de identificar algunos de los rasgos sobresalientes. Para un mayor entendimiento del análisis, los tramos/sitios se encuentran referenciados con números (ver primera columna).


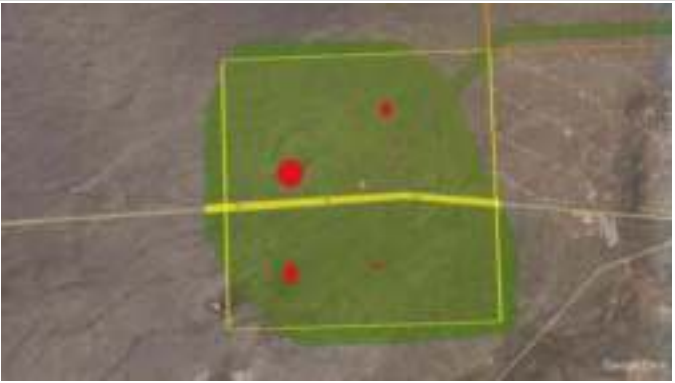
Tabla 70. Valoración cuantitativa de la sensibilidad ambiental del AID e AII



Fuente: Elaboración propia. Terramoena, 2019.

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA1	AID	42°43'51.17"S 42°43'53.36"S 42°43'55.35"S 42°43'53.26"S	65° 3'46.28"O 65° 3'49.30"O 65° 3'46.14"O 65° 3'43.61"O	1	1	3	1	2	32	8	Línea de 132 kV Anexo-09 Informe Paleontológico	
SA2	AID	42°38'52.23"S 42°38'53.14"S 42°39'10.22"S 42°39'11.10"S	65° 5'27.89"O 65° 5'21.17"O 65° 5'30.77"O 65° 5'24.39"O	1	1	1	3	2	32	8	Ruta Nacional N° 3 Ingreso a San Jose	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA 3	AID	42°43'53.25"S 42°44'2.40"S 42°43'46.29"S 42°43'54.50"S	65°27'33.77"O 65°27'32.70"O 65°19'34.89"O 65°19'30.54"O	1	1	1	3	2	32	8	Ruta Provincial N° 4 Ingresos a la Flecha	
SA4	AID	42°43'14.25"S	65°25'16.53"O	1	1	10	2	3	68	17	La Flecha entre aerogeneradores 84 y 89 Informe Arqueológico Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación 81 hectareas Próximo al predio cedido a DA-DAM	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
				Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Centro	Lat. S									
SA5	AID	42°45'14.74"S	65°25'12.69"O	1	1	10	2	3	68	17	La Flecha entre aerogeneradores 94, 95, 102 y 101 Informe Arqueológico Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación 29 hectareas	
SA6	AID	42°45'4.95"S	65°22'57.29"O	1	1	10	2	3	68	17	La Flecha entre aerogeneradores 107 y 108 Informe Arqueológico Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación 4,13 hectareas	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
				Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Centro	Lat. S									
SA7	AID	42°41'57.15"S	65°22'38.73"O	1	1	10	2	3	68	17	La Flecha entre aerogeneradores 73 y 74 Informe Arqueológico Superficie declarada como zona intengible + área de amortiguación 17,2 hectareas	
SA8	AID	Resto del AID y AII La Flecha		1	2	1	1	2	28	7	Resto del predio	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA9	AID	Resto del AID y AII La San Jose		1	2	1	1	2	28	7	Resto del predio	
SA10	AID	Resto del AID y AII Línea de 132 kV entre La Flecha y San José		1	2	1	1	2	28	7	Línea de 132 kV	

Nº	AID AII	Coordenadas		Parámetros analizados					Valoración de sensibilidad de parámetros combinados (% sobre valor máximo)	Valoración absoluta de sensibilidad	Observaciones	Imagen
		Centro		Fragilidad de los componentes físicos	Fragilidad de los componentes biológicos	Fragilidad de los componentes culturales	Fragilidad de los componentes socioeconómicos	Fragilidad de los procesos y relaciones				
		Lat. S	Long. O									
SA11	AID	Resto del AID y AII Línea de 132 kV entre San Jose y Aluar		1	2	1	1	2	28	7	Línea de 132 kV	

Simbolo	Descripcion
	Sensibilidad Ambiental Baja
	Sensibilidad Ambiental Media
	Sensibilidad Ambiental Alta

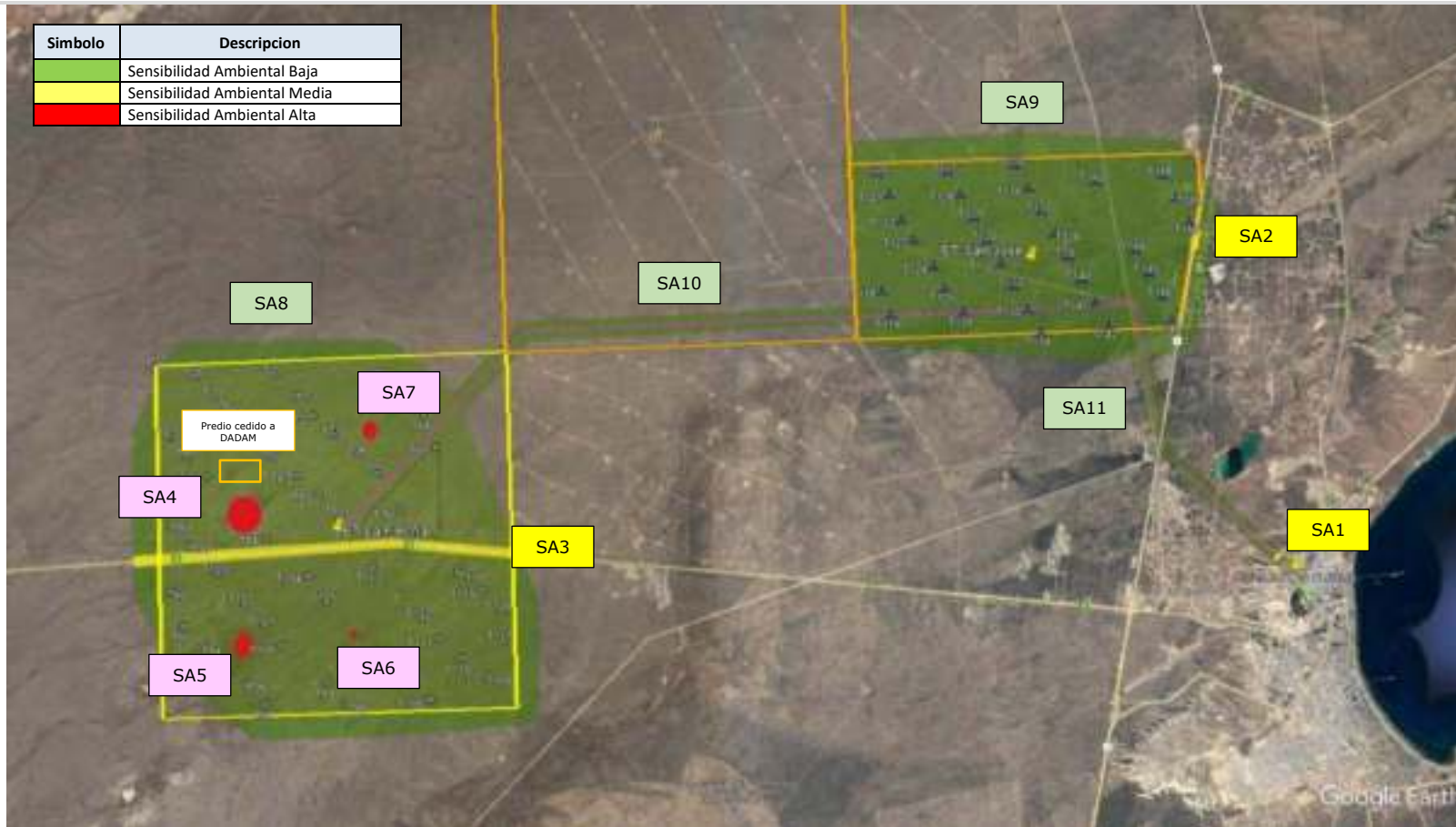


Figura 75. Mapa de Sensibilidad La Flecha, San José y LEAT de 132 kV.

Fuente: Google/Elaboración propia

5.6.1 Conclusiones

5.6.1.1 Áreas con sensibilidad ambiental alta.

Etapa V La Flecha:

- Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 4 áreas de sensibilidad ambiental alta dado fundamentalmente a la posible Fragilidad de componentes culturales (FCC). Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles. Estas son: SA4, SA5, SA6 y SA7 (círculos marcados en rojo en las imágenes anteriormente mostradas).
- El área sensible SA4 se encuentra próxima al predio cedido para usufructo de la empresa DADAM Hrnos; predio que no se encuentra bajo el uso de Aluar.

Etapa VI San Jose:

- No se han identificado áreas de sensibilidad ambiental alta en el predio.

5.6.1.2 Áreas con sensibilidad ambiental media.

Etapa V La Flecha:

- Se ha identificado 1 área de sensibilidad ambiental media, correspondiente al ingreso al predio La Flecha por la Ruta Provincial N°4. Esta valoración se debe fundamentalmente a la circulación por la ruta y al ingreso y egreso de vehículos, maquinarias y equipos y el riesgo que este movimiento implica: SA3.

Etapa VI San Jose:

- Se ha identificado 1 área de sensibilidad ambiental media, correspondiente al ingreso al predio San Jose por la Ruta Nacional N°3. Esta valoración se debe fundamentalmente a la circulación por la ruta y al ingreso y egreso de vehículos, maquinarias y equipos y el riesgo que este movimiento implica: SA2.

Línea 132 KV:

- Si bien no se registraron hallazgos paleontológicos, se ha identificado 1 área de sensibilidad ambiental media dada por la potencialidad de la formación geológica. SA1.

5.6.1.3 Áreas con sensibilidad ambiental baja.

El resto del AID y AII tanto de San Jose, como de La Flecha y la Línea de 132 KV presenta sensibilidad baja, en donde la calificación de los parámetros individuales no supera los 3 puntos.

Estas zonas se manifiestan como un mosaico de áreas que poseen diferentes grados de usos, desde intensivos, extensivos y escasos, con las consecuentes modificaciones ambientales.

No se interceptan cuerpos de agua o cursos de agua que puedan resultar afectados.

6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1 Identificación de acciones generadoras de impactos

En este capítulo se describen los componentes ambientales y se detalla para cada acción del proyecto, el potencial impacto ambiental previsto sobre los factores o componentes ambientales considerados en el diagnóstico ambiental.

En primera instancia se señalan las acciones a realizar en cada etapa de la obra, que por su magnitud o importancia de manera directa o indirecta, podrían generar impactos ambientales.

Luego se realiza una descripción de los potenciales impactos ambientales, de acuerdo a los componentes para cada medio (físico, biológico y socioeconómico y cultural). Asimismo, se evalúan cuali-cuantitativamente los impactos y se califican según su importancia siguiendo la metodología de evaluación de impactos ambientales de Vicente Conesa Fdez.-Vitora, 1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental.

Tabla 71. 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. Es independiente de la reversibilidad.		Reversibilidad (RV) Posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, por medios naturales, cuando la acción deja de actuar sobre el medio.	
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 sinérgico	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 72. 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 (bajos, medios y críticos o significativos), color amarillo para los impactos negativos bajos, color anaranjado para los impactos negativos moderados y color rojo para los impactos negativos críticos o significativos. 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 o Significativos:** 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.

Se indican a continuación las actividades generadoras de impacto a realizarse en el transcurso de la ejecución de las tres etapas del proyecto:

6.1.1 Fase de construcción

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

- 1. Preparación y limpieza del terreno:** incluye las tareas de nivelación y limpieza del sitio; retiro de materiales, el retiro de la vegetación existente en toda la superficie del área para las plateas, bases, instalaciones. Se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, excavación, relleno, etc.) vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de los equipos. Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.
- 2. Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV,** se refiere a la construcción y/o necesidad de adecuación de camino de acceso a la zona de obra como también los corredores internos que conducen al parque. Incluye el replanteo de obra, apertura de pozos de cateo, traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, alambrados, líneas, señalizaciones, vínculos de 33 kV, ETs y líneas de 132 kV etc.
- 3. Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales:** se refiere a la circulación y operación de las máquinas excavadoras y niveladoras, camiones y grúas para el movimiento de los materiales y equipos, para la instalación de los aerogeneradores, camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto. Incluye el transporte de estructuras y equipamiento.
- 4. Instalación y Funcionamiento de obradores y Planta de Hormigón:** se refiere a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de materiales y equipos, trailers para oficinas de obra, sanitarios, etc tanto en la Flecha como en San José (áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, trailers y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra). Por otro lado contempla la instalación y funcionamiento de la Planta de Hormigón y las instalaciones para el almacenamiento del agua para el hormigón.

5. **Excavación, Zanjeo y movimientos de suelo:** consiste en efectuar tareas de excavación y zanjeo para las Líneas subterráneas de 33 kV, Estaciones Transformadoras. Se incluye la excavación, tanto para los aerogeneradores como para las líneas de 132 KV
6. **Obra civil y electromecánica de las ETs La Flecha y San José:** consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la obra civil: bases y columnas, puesta a tierra de la ET, armado para la obra Civil, colocación de la malla puesta a tierra, construcción del edificio. Vínculos: Consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la vinculación de la ET.: Consiste en efectuar todas las actividades relacionadas con la obra electromecánica: Actividades varias de montajes.
7. **Fundaciones:** involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción y hormigonado de las fundaciones necesarias para el montaje de los aerogeneradores.
8. **Montaje electromecánico:** se vincula a la colocación y apoyo de las torres, cerca de los sitios de las fundaciones y en izarlas e instalación en la fundación, y fijación de las mismas.
9. **Terminación de obra:** Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las obras, tales como: escarificar el terreno afectado entorno a las fundaciones, instalar las señalizaciones en caminos, retiro de materiales, reposición de instalaciones que hubiera sido necesario retirar provisoriamente, establecer tranqueras, pintado de instalaciones, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie.
10. **Generación y disposición de residuos:** consiste en las acciones ligadas a la separación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados por las actividades de obra y por el personal involucrado, incluyéndose en este punto todos los residuos generados directamente por la obra (restos de materiales para fundaciones, encofrados, cables y caños para puesta a tierra, embalajes, filtros, etc.) como así también, los generados por el personal involucrado en la construcción (restos de comida, efluentes de baños químicos), como así también los generados por el despeje de vegetación.
11. **Contingencias:** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir tanto durante la fase de la construcción: detección de yacimientos arqueológicos o paleontológicos, derrumbes en excavaciones, incendios, derrames de combustibles, etc.

6.1.2 Fase de operación

Para la etapa de Operación y Mantenimiento se han considerado las acciones que se relacionan con la operación del Parque y los aspectos que hacen a su funcionamiento:

1. **Operación del Parque Eólico, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV:** involucra acciones que se relacionan con la operación del Parque Eólico (aerogeneradores), Líneas subterráneas de 33 kV, Líneas de 132KV y las ETs, y los aspectos que hacen a su funcionamiento, movimiento inusual de vehículos y/o personal asociado al parque, etc.
2. **Mantenimiento de Equipos e Instalaciones del PE, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.:** se refiere a tareas de mantenimiento y operación, y limpiezas de las instalaciones del Parque Eólico. Incluye también mantenimiento de las líneas para vinculación eléc-

trica entre los aerogeneradores (líneas de 33 kV), Líneas de 132 KV, aerogeneradores y Estaciones Transformadoras. Además verificación de puesta a tierra de las instalaciones, pintura y señalización, limpieza de instalaciones, reparaciones, mantenimiento de accesos, mediciones, estado del cableado, etc.

3. **Generación de campos electromagnéticos:** se contempla la generación de campos electro magnético generado por el funcionamiento de las líneas de alta tensión y la Estación Transformadora.
4. **Generación y disposición de residuos:** consiste en las acciones ligadas a la generación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados durante la operación y mantenimiento del Parque eólico, Líneas subterráneas de 33 kV, ETs.
5. **Contingencias:** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir durante la fase de operación y mantenimiento: incendios, derrames de combustibles, salidas de servicio por vientos fuertes, nevadas extraordinarias, tormentas, atentados, etc.). También se incluye la posibilidad de caída de elementos, caída de pieza mayor del aerogenerador o caída del aerogenerador. En todos los casos se evalúan como la peor situación.

6.1.3 Fase de abandono y retiro

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

1. **Abandono y Retiro de Instalaciones:** se refiere a las operaciones de abandono y retiro de las instalaciones una vez finalizada la vida útil del mismo, de acuerdo con lo estipulado en las normas jurídicas vigentes y aplicables. Incluye las tareas de limpieza, restauración y recomposición necesarias con el objetivo de retornar el sitio a un estado lo más similar posible a su situación original.
2. **Generación y disposición de residuos:** consiste en las acciones ligadas a la generación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados durante las tareas de abandono y retiro de instalaciones.
3. **Contingencias:** comprenden todos los accidentes o eventos extraordinarios que puedan ocurrir durante la fase de abandono de instalaciones: incendios, derrames de combustibles.

6.2 Identificación de los factores que pueden ser afectados

Se indican a continuación los factores que pueden ser afectados durante de la ejecución de las tres etapas del proyecto:

Tabla 73. Descripción de los impactos ambientales sobre los factores ambientales.

Factores ambientales		Descripción del efecto	
Medio físico	Calidad de aire	Calidad Disminución de la calidad de aire debido a la generación de material particulado en suspensión y emisiones.	
	Ruidos	Nivel de ruido Aumento del nivel de ruido por la utilización de maquinarias y equipos.	
	Geomorfología	Drenaje superficial	Modificación de la dinámica del drenaje superficial.
		Procesos erosivos	Inducción de procesos erosivos a la falta de cobertura vegetal como elemento fijador del suelo y la alteración de las redes de escurrimientos.
	Suelos	Calidad	Afectación a la estructura del suelo debido a la no separación edáfica del zanjeo.
		Permeabilidad	Disminución de la permeabilidad del suelo por compactación del terreno debido a la instalación de infraestructura o aumento de la permeabilidad por cambios en la estructura en el área.
		Estructura	Afectación de la estructura del suelo por remoción y zanjeo.
Aguas superficiales	Calidad Modificación de la calidad de agua debido al aumento de la turbidez y cambios en las propiedades físicas, químicas y biológicas.		
Aguas Subterráneas	Calidad Modificación en la calidad de agua de las napas debido a modificación de las propiedades químicas o biológicas del agua.		
Medio biológico	Flora	Especies en peligro Afectación a especies en peligro de extinción y a la cobertura vegetal debido a la remoción de la vegetación para implantación de las instalaciones, eliminación total de la cobertura vegetal, circulación de vehículos por fuera de los caminos o accesos establecidos o por maniobrar fuera de las áreas previstas durante las actividades de obra, el aplastamiento por el acopio de materiales y el contacto con sustancias contaminantes.	
		Cobertura vegetal	
	Fauna	Especies en peligro Afectación a especies en peligro de extinción debido a los disturbios propios de la presencia humana en el sitio, circulación de vehículos y maquinaria y generación de ruido. Atropellamiento de fauna por vehículos.	
		Hábitos reproductivos y alimenticios Afectación de los hábitos reproductivos y alimenticios debido a la presencia humana, el movimiento de maquinarias y vehículos y la disponibilidad de residuos de tipo orgánicos como fuente alternativa de alimentos.	

Factores ambientales		Descripción del efecto	
	Afectación a individuos	Modificación de la distribución local de fauna asociado al movimiento de personas, maquinaria y vehículos, generando un desplazamiento momentáneo de los individuos. Afectación de individuos por caza o persecución, colisión, presencia de mascotas o animales domésticos. Desplazamiento por ruidos intensos. Afectación a individuos por en contacto con materiales tóxicos. Disturbios ocasionados por el movimiento de vehículos, maquinarias y personal. Afectación a individuos por colicion	
Medio Socioeconómico	Paisaje	Modificación	
	Usos del suelo	Uso actual	
	Patrimonio Arqueológico y Paleontológico	Patrimonio arqueológico	Afectación del patrimonio cultural o histórico existente en superficie. Aumento del conocimiento por relevamientos y rescates de sitios arqueológicos.
		Patrimonio paleontológico	Posible afectación al patrimonio paleontológico Aumento del conocimiento por relevamientos y rescates de sitios paleontológicos.
	Economía	Economía local y regional	Dinamización de la economía local y regional. Actividades inducidas.
	Infraestructura	Infraestructura existente	Afectación a la infraestructura existente. Aumento de la conectividad entre zonas remotas.
	Modo de vida	Calidad	Afectación a la calidad de vida debido al movimiento de equipos, maquinarias y personal y la consecuente generación de residuos, olores y ruidos.
	Empleos y capacitación	Estructura de empleos	Aumento de la demanda de mano de obra local. Aumento en la capacitación del personal de obra y subcontratistas.

6.3 Descripción y análisis de impactos ambientales

A continuación se realiza una descripción y análisis de los impactos ambientales identificados para el proyecto en cuestión. Se analizó para cada una de las etapas, una cualicuantificación de los impactos ambientales, incluyendo: Construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono, lo que dio como resultado la Matriz de Impacto Ambiental.

6.3.1 Matriz de impactos ambientales

En la Tabla siguiente se presenta la Matriz de Impactos Ambientales correspondiente al proyecto.

Tabla 74. Matriz de Impacto Ambiental.

MATRIZ DE IMPACTOS AMBIENTALES		Acciones Impactantes																					IMPORTEANCIA MEDIA TOTAL			
		Construcción											Operación y Mantenimiento						Abandono							
Factores Ambientales		Preparación y limpieza del Terreno	Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de 33 kV., ETs y líneas de 132 kV	Circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales.	Instalación y Funcionamiento de obradores y Plantas de Hormigón.	Evacuación y Zanjeo y Movimiento de Suelos	Obra Civil y Electromecánica de la ETs La Flecha y San Jose	Fundaciones	Montaje Electromecánico	Terminación de Obra	Generación de Residuos	Contingencias	Valor medio	Operación del Parque Eólico, Vínculos de 33 kV., ETs y líneas de 132 kV	Mantenimiento de Equipos e Instalaciones Parque Eólico, Vínculos de 33 kV., ETs y líneas de 132 kV	Generación de CEM	Generación de Residuos	Contingencias	Valor medio	Abandono y Retiro PE, ET, EDC y LINEA	Generación de Residuos	Contingencias	Valor medio			
		Físico	Calidad de aire	Calidad de aire	-32	-32	-24	-34	-28	-23	-24	-24	-24	-20	-26	-26	-21		-16	-30	-22	-18	-17	-30	-22	-23
Ruido	Emissiones sonoras		-32	-32	-28	-24	-28	-28	-26	-26	-24		-28	-28	-24				-26	-25			-25	-26		
Geomorfología	Drenaje Superficial		-32	-32	-20	-25	-35		-24	-24			-36					-24		34			-30	2		
	Procesos erosivos		-36	-35	-20	-25	-35		-24	-24			-36					-24		34			-30	2		
Suelo	Calidad		-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51	-23	-23		-16	-36		34	-17	-30		2		
	Permeabilidad		-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51	-23	-23		-16	-36		34	-17	-30		2		
	Estructura		-35	-35	-20	-34	-34	-27	-27	-26	-24		-51	-23	-23		-16	-36		34			-30	2		
Agua Sup	Agua Sup		-26	-26	-20	-26	-26	-22	-25			-19	-25	-24	-16	-16		-16	-25	-18	-16	-24	-25	-22	-21	
Agua Sub	Agua Sub			-20	-20	-25	-20	-25			-20	-20	-21	-16	-16		-16	-20	-17	-16	-24	-20	-20	-19		
Importancia media Medio Físico													-27							-22					-14	-21
MEDIOS biológico	Flora	Especies en Peligro	-35	-35	-24	-35	-26		-26			-24	-34	-30	-18	-18	-19	-20	-28		32		-25	4		
		Cobertura	-35	-35	-24	-26	-30		-26			-24	-34	-30	-25	-23	-19	-20	-28		32		-25	4		
	Fauna	Especies en Peligro	-35	-35	-26	-35	-30		-26			-24	-51	-32	-40	-24	-20	-20	-51		26		-34	-15		
		Habitat reproductivos y alm	-35	-35	-24	-35	-30		-26			-24	-34	-32	-40	-24	-20	-20	-51		26	-20	-34	-15		
		Afectación a Individuos	-35	-35	-26	-26	-30		-26			-24	-51	-32	-40	-24	-20	-20	-51		26	-20	-51	-15		
Importancia media Medio Biológico													-31							-31					-6	-23
Socioeconómico y cultural	Paisaje	Paisaje	-26	-26	-24	-26	-26	-26	-23	-26	-26	-22	-38	-26	-30	-23		-20	-24	-24	40	-12	-25	1		
	Uso del suelo	Uso del suelo	-26	-26	-24	-26	-26	-26	-23	-26	-26	-22	-38	-26	-30	-23		-20	-24	-24	35	-20	-24	-3		
	Patrimonio Cultural	Paleontología	-26	-26		-26	-26	-26	-36				-51	-31		-23				-23	-23			-23	-26	
		Arqueología	-36	-36		-34	-36	-26	-36				-51	-36		-23				-23	-23			-23	-27	
	Economía local	Economía local	35	35	35	35	35	35	35	35	35		35	30	30				30	35			35	33		
	Infraestructura	Infraestructura	-24	-24	-24	-22	-22	-22	-22	-22	-22		-38	-24	0	-23			-38	-20	-20		-28	-24	-23	
	Modo de vida	Modo de vida	-23	-17	-17	-17	-17	-24	-17	-17	-17	-17	-38	-20	-17	-20	-19	-17	-38	-22	-16	-16	-38	-23	-22	
	Empleos	Empleos	28	28	28	28	28	28	28	28	28		28	25	25				25	30			30	28		
Importancia media Medio Socioeconómico y Cultural													-13							-10					-4	-9
IMPORTANCIA MEDIA TOTAL (GLOBAL PROYECTO)																							19,0			

6.4 Evaluación de los impactos ambientales alternativa seleccionada

A continuación se describen los posibles impactos ambientales positivos y negativos para el proyecto.

En la Matriz de Impactos Ambientales correspondiente, en las casillas de cruce, se han identificado en total 309 impactos ambientales potenciales tanto positivos como negativos.

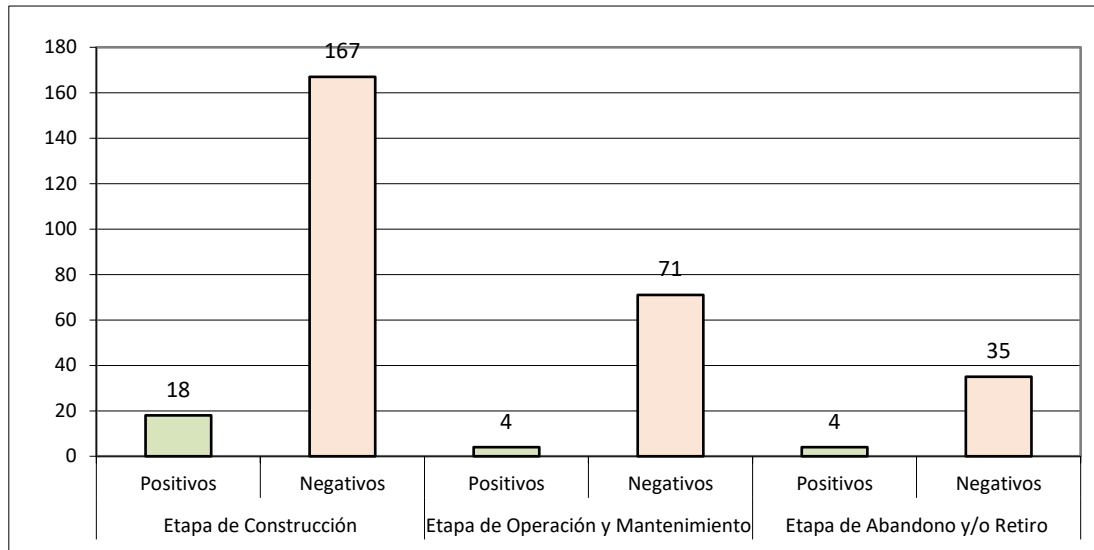


Figura 76. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.

De los impactos ambientales potenciales identificados, se observa lo siguiente:

Impactos Ambientales potenciales Positivos: 36

Impactos Ambientales potenciales Negativos: 273

- Bajos: 132
- Moderados: 130.
- Críticos 11 (solo ante posibles contingencias)

En la Tabla siguiente se pueden observar con mayor grado de detalle, las distintas interacciones extraídas de la Matriz de Impactos Ambientales.

Tabla 75. Número total de impactos positivos y negativos por medio del ambiente afectado.

Medio	Tipo de impactos	ETAPAS						Impactos por medio afectado	
		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono y/o Retiro			
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo		
Impactos sobre Medios	Físico	Bajo		29		23		9	61
		Moderado		49		6	5	8	68
		Crítico		3		0		0	3
	Biológico	Bajo		8		15		2	25
		Moderado		20		7	5	4	36
		Crítico		2		3		1	6
	Socio-económico	Bajo		25		13		8	46
		Moderado	18	29	4	4	4	3	62
		Crítico		2		0		0	2

De las posibles alteraciones que la obra puede originar en las distintas etapas, las mismas se desarrollaran de la siguiente manera:

- Etapa de Construcción: 18 impactos positivos y 167 negativos potenciales.
- Etapa de Operación y Mantenimiento: 4 impactos positivos y 71 negativos potenciales.
- Abandono o Retiro de instalaciones: 14 impactos positivos y 35 negativos potenciales.

Tabla 76. Número total de impactos positivos y negativos por tipo y por etapa.

Medio	Tipo de impactos	ETAPAS						Impactos por medio afectado
		Construcción		Operación y Mantenimiento		Abandono y/o Retiro		
		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
Total de impactos por tipo	Bajos		62		51		19	132
	Moderados	18	98	4	17	14	15	166
	Críticos		7		3		1	11
		18	167	4	71	14	35	132
Impactos por etapa		18	18	98	4	17	14	309

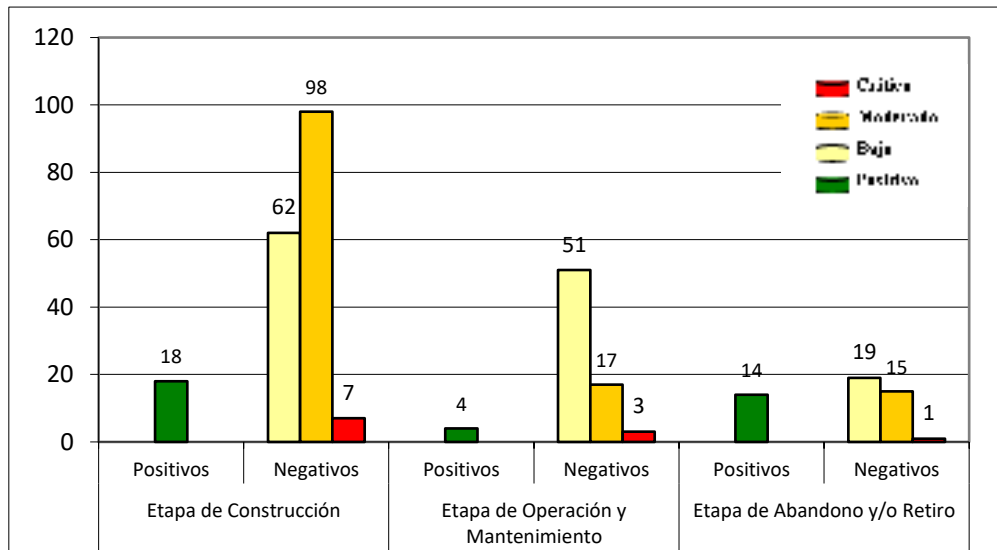


Figura 77. Impactos positivos y negativos en las etapas de construcción, Operación y Mantenimiento y Abandono y/o Retiro.

6.4.1 Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción, se han identificado:

- 167 impactos ambientales potenciales negativos:
 - 62 bajos.
 - 98 moderados.
 - 7 críticos.
- 18 impactos ambientales positivos.

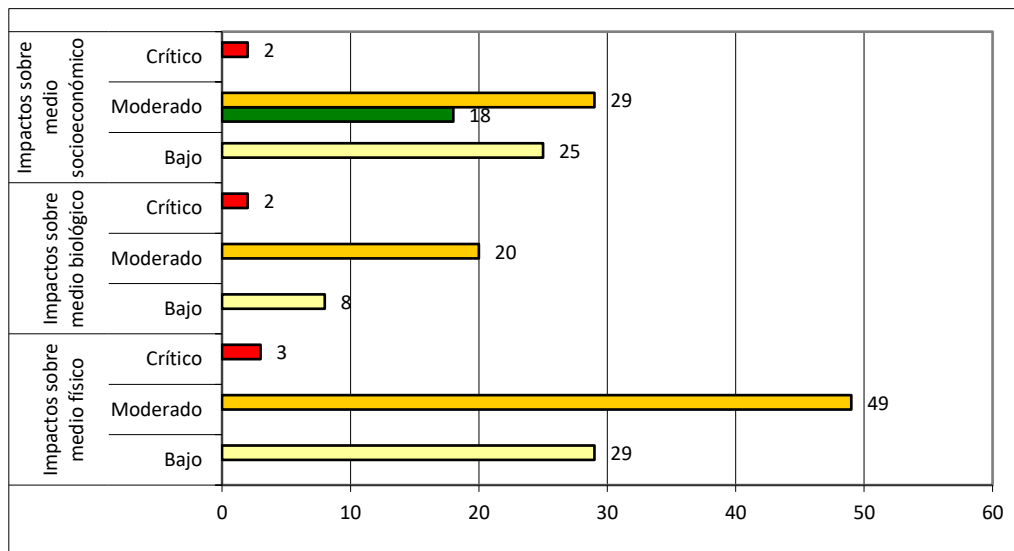


Figura 78. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de construcción.

6.4.2 Etapa de Operación y Mantenimiento

Para la etapa de operación y mantenimiento se han identificado:

- 71 impactos ambientales potenciales negativos
 - 51 bajos.
 - 17 moderados.
 - 3 críticos.
- 4 impactos positivos.

A continuación, se observa el número de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos para cada medio del ambiente considerado durante la etapa de operación y mantenimiento.

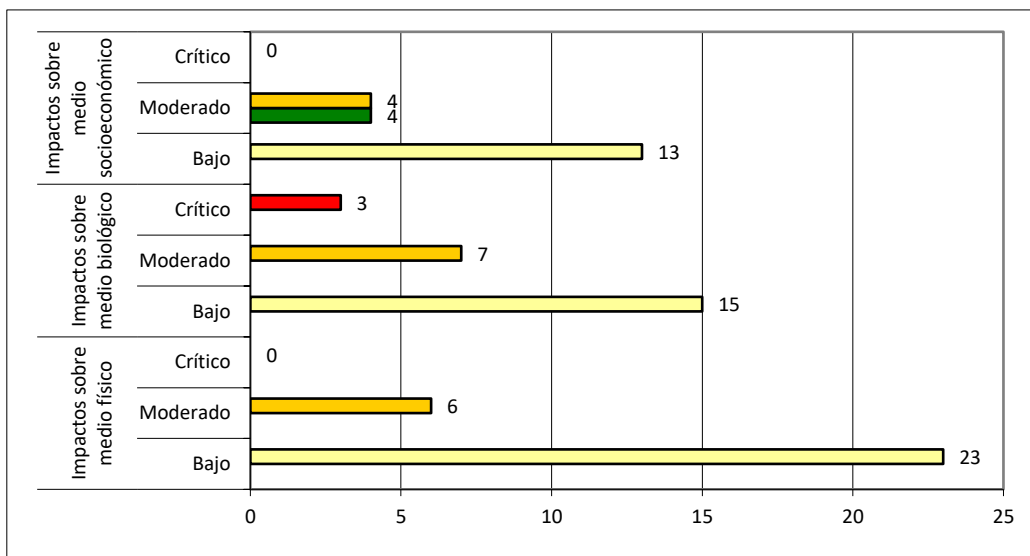


Figura 79. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de operación y mantenimiento.

6.4.3 Etapa de abandono o Retiro

Para la etapa de abandono o retiro se han identificado

- 35 impactos ambientales potenciales negativos:
 - 19 bajos.
 - 15 moderados.
 - 1 críticos.
- 14 impactos positivos.

A continuación, se observa el número de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos para cada medio del ambiente considerado durante la etapa de abandono o retiro.

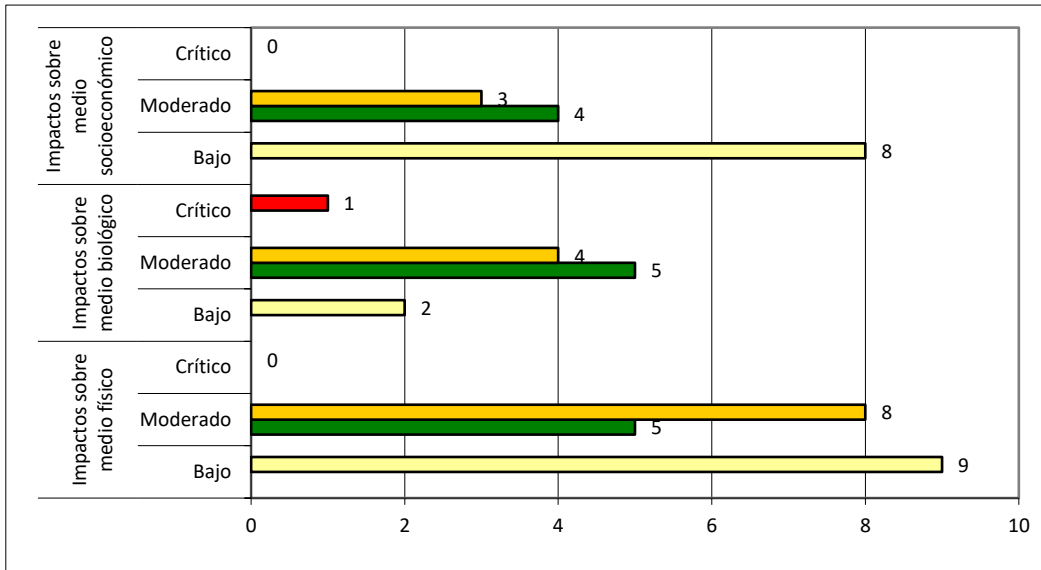


Figura 80. Impactos positivos y negativos sobre los medios físico, biológico y socioeconómico en la etapa de abandono y/o retiro.

6.4.4 Consideraciones generales

De acuerdo a los datos obtenidos en la matriz de impactos ambientales se puede concluir, que si bien todas las etapas del proyecto (construcción, operación y mantenimiento y abandono) pueden alterar los diferentes factores ambientales, la etapa de construcción es la que presenta mayor incidencia sobre el ambiente, ya que implica numerosas acciones técnicas y operativas que demandan intervención directa sobre el medio, ya sea este físico, biológico o socio-económico.

Del total de los impactos identificados, el 62 % de los impactos ambientales tanto positivos como negativos corresponden a la mencionada etapa de construcción, el 25 % a la etapa de operación y mantenimiento y el 13 % a la etapa de abandono o retiro (Figura 81).

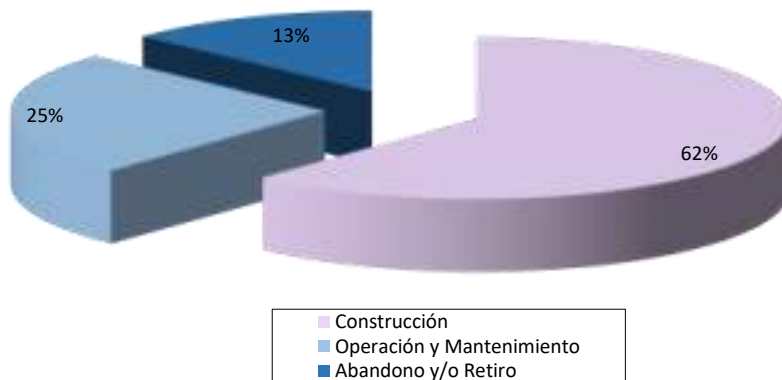


Figura 81. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) para cada una de las etapas del proyecto, expresados en porcentaje.

Si consideramos que un proyecto eólico tiene una vida útil de 30 años, y que para construir ambas etapas se requerirán 42 meses, la incidencia de la construcción a lo largo del ciclo de vida, tiene una incidencia de solo el 11% del tiempo.

Respecto de la calificación de los impactos ambientales negativos, del total de impactos evaluados, **el 43% son BAJOS, el 42% son MODERADOS y el 3% son CRÍTICOS.**

El 12% corresponde a impactos POSITIVOS.

Realizando un análisis global, tenemos que el 85% de los impactos ambientales para las diferentes etapas de la obra son bajos y moderados, y el 12% son positivos, esto representa que la gran mayoría de los mismos son compatibles y pueden ser minimizados o eliminados con el tratamiento adecuado, es decir con las medidas de mitigación propuestas en el Programa de Gestión Ambiental - PGA.

Respecto de los impactos críticos (3%), ellos correspondieron a impactos asociados con contingencias ambientales de muy poca probabilidad de ocurrencia.

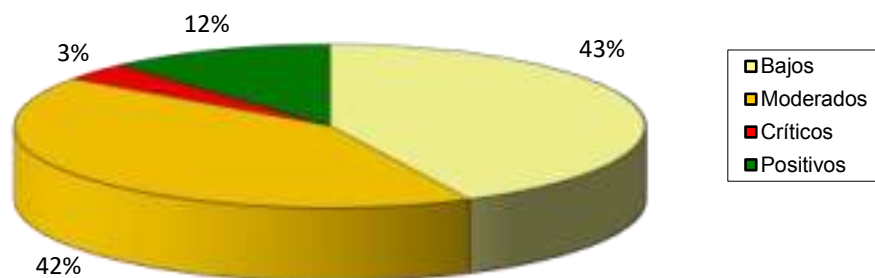


Figura 82. Total de impactos ambientales (positivos y negativos) bajos, moderados y críticos, expresados en porcentajes.

De acuerdo al análisis realizado, la construcción del proyecto, resulta **ADMISIBLE ambientalmente, de BAJO IMPACTO AMBIENTAL y SOCIAL.** Es importante destacar el cumplimiento de todas las medidas de mitigación y remediación propuestas en el Plan de Gestión Ambiental.

6.5 Evaluación de los Medios Físico, Biológico y Socioeconómico

6.5.1 Medio Físico

6.5.1.1 Calidad de aire

Este aspecto se refiere a la posible alteración de manera química o física de la calidad del aire. Del análisis surge que esta alteración puede darse con mayor significancia en la ejecución de las etapas de construcción y de abandono, generando un potencial impacto negativo bajo a moderado. Se estima que sólo de existir contingencias como pueden ser incendios, el impacto potencial negativo podría ser mayor.

Cabe destacar que el proyecto se inserta en un área rural, con movimientos de vehículos constantes por la Ruta Provincial N° 4 (Etapa V) y la Ruta Nacional N° 3 (Etapa V) y como consecuencias de actividades vinculadas a la zona donde está inmerso el proyecto (Parques Eólicos, Líneas, etc).

Las acciones de movimiento de equipos, movimiento de suelos y excavación, generan material particulado (polvo) que, dependiendo del diámetro de la partícula, sedimenta a escasos metros de la fuente de generación. Si se tiene en cuenta que será un impacto temporal, y que además la circulación está controlada y la velocidad permitida no debería superar los 40 km/h, se lo considera como bajo.

Respecto a la alteración química del aire, la misma es propiciada por la emisión de gases de combustión (CO_2 , NO_x y SO_2), producto del escape de los vehículos de transporte y del uso de maquinaria pesada. Actualmente tal afectación existe debido a los vehículos que transitan por la Ruta Provincial N°4, Ruta Provincial N°3 y por los viales asociados al Parque Eólico Aluar, Parque Eólico Puerto Madryn y Parque Eólico Chubut Norte y demás emprendimientos de la zona (zona de residuos, zona de canteras, etc). Como en el caso anterior, el impacto será puntual y temporal considerando que existe un movimiento de aire casi permanente que fomentará dispersión y dilución de los gases que pudieran generarse por el movimiento vehicular.

La existencia de los obradores y de las plantas de hormigón, implicará también afectaciones puntuales y esporádicas, por las tareas que allí se lleven a cabo, como ser puestas en marcha de vehículos, maquinarias, equipos, reparaciones varias, etc, movimientos de materiales, cargas y descarga. Se concluye así, que la importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre el recurso aire, alcanza un valor negativo bajo-moderado.

Durante la operación y mantenimiento, los gases de combustión producidos por los equipos y vehículos utilizados para una eventual reparación o control de las instalaciones también tendrán un efecto negativo sobre la calidad del aire. De todas formas, el impacto será puntual y temporal, con una importancia de nivel negativo muy bajo considerando la persistencia de los vientos que asegura la rápida dispersión y dilución de los gases. La remoción de la cobertura vegetal durante la construcción puede generar dispersión de polvo durante los días ventosos.

Por otro lado como aspecto positivo, la ejecución de este proyecto permitirá el aprovechamiento potencial eólico de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia. Se estima que la energía eléctrica producida en esta instancia reducirá la generación de gases de efecto invernadero en aproximadamente 970.000 toneladas de CO_2 por año aproximadamente

Las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal de las emisiones de gases de combustión y de material particulado, producto de la circulación de vehículos y operación de equipos.

En el caso de contingencias, y considerando las tres etapas, la ocurrencia, incendios, etc., la importancia ambiental de los impactos alcanza un valor moderado.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Calidad de Aire	Moderado I = - 26	Bajo I = - 22	Bajo I = - 22	BAJO I = - 23

6.5.1.2 Ruido

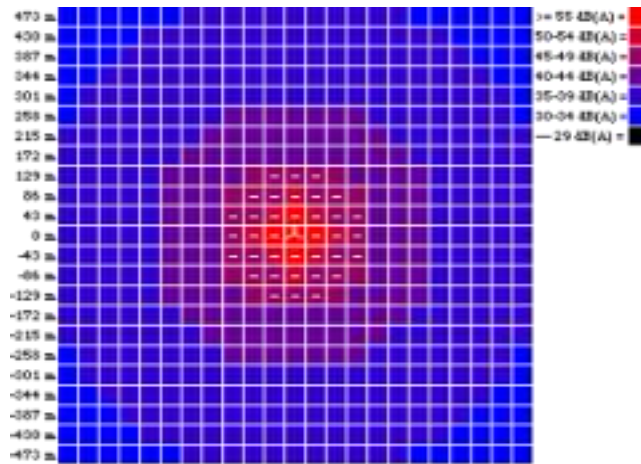
Se refiere a la generación de ruido producto de las operaciones requeridas para el desarrollo del proyecto. Al desarrollarse el proyecto en un área con actividades diversas, las incidencias de los impactos provocados por el ruido en la etapa de construcción involucrarán solo al personal de obra en todas las tareas que impliquen operación de equipos y circulación de vehículos (adecuación de camino, construcción corredores internos, obrador, excavación, fundaciones, montaje de estructuras, terminación de obra, etc.). En este caso el impacto será puntual y temporal, mientras duren las obras y podrá ser de moderado a bajo en algunas acciones.

Como fuera mencionado, ambas etapas se encuentran próximo al Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y construcción de la Etapa IV, y también al Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte.

En cuanto al ruido provocado por las nuevas instalaciones en la etapa de operación y mantenimiento, de acuerdo con la experiencia recogida en otros parques eólicos, a las características de los aerogeneradores y teniendo en cuenta la velocidad del viento, a lo que se debe sumar que en los alrededores próximos no existen asentamientos humanos, se infiere que la importancia del impacto será compatible con el medio.

Existen dos fuentes de ruido en una turbina en funcionamiento: ruido mecánico y ruido aerodinámico. El ruido mecánico procede del generador, y las conexiones, y puede ser fácilmente reducido mediante técnicas convencionales. El ruido de naturaleza aerodinámica, producido por el movimiento de las palas, tiene un tratamiento más difícil por métodos convencionales. Este ruido puede ser disminuido reduciendo la velocidad del rotor.

Actualmente, los aerogeneradores se diseñan con criterios para disminuir el ruido aerodinámico, y los modelos en el mercado tienen niveles de ruido que en general están por debajo del "ruido de fondo" del propio viento. Por ejemplo, el roce de las palas con el aire produce un ruido constante, y en general se sugiere que la casa más cercana esté al menos a 200 m. Los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento, dependiendo de cuatro factores determinan el grado de molestia: el propio ruido producido por el aerogenerador, la posición de las turbinas, la distancia a la que se encuentran los residentes del área con respecto a los aerogeneradores, y el sonido de fondo existente.



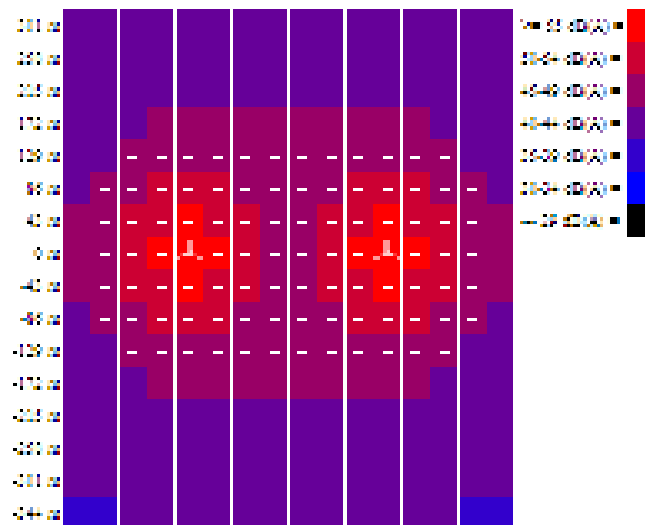
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 1 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 83. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina

Fuente: www.windpower.org



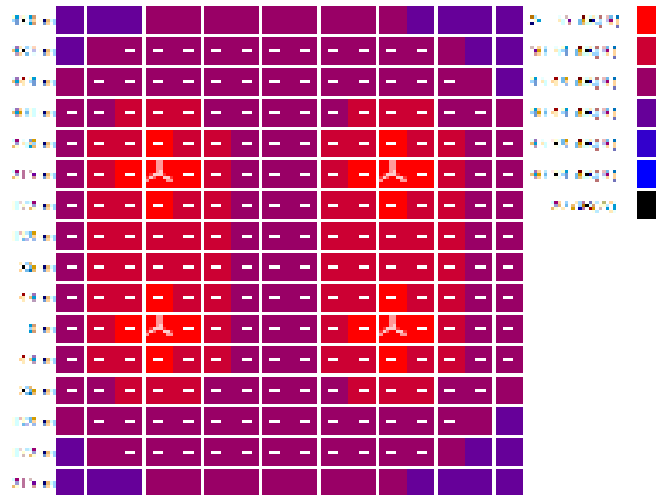
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 2 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 84. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



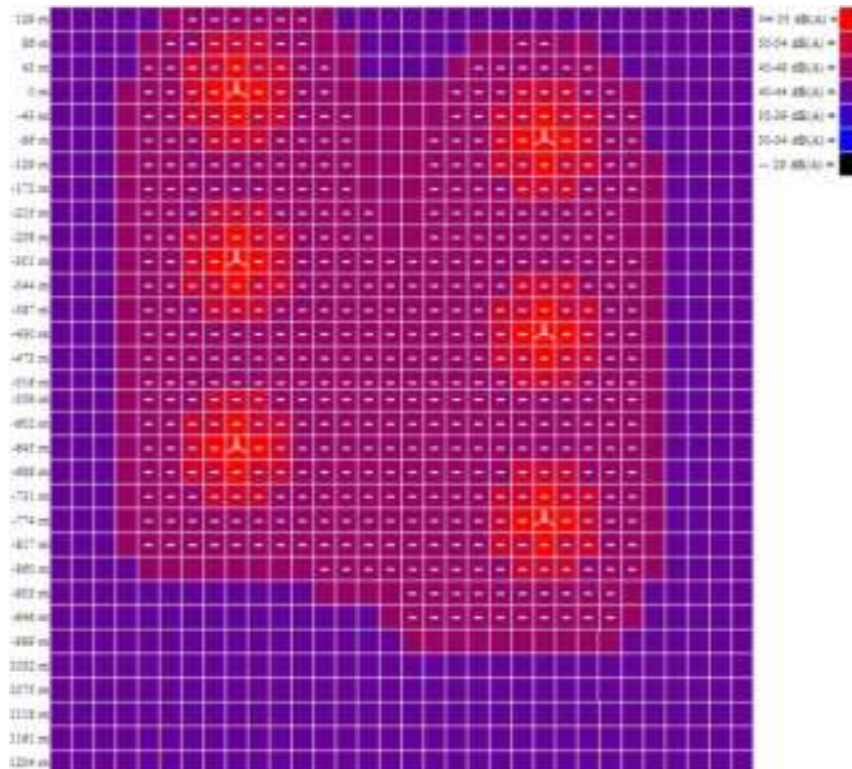
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guiñon son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 4 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 85. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 4 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guiñon son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 8 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 86. Ejemplo aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas

Fuente: www.windpower.org

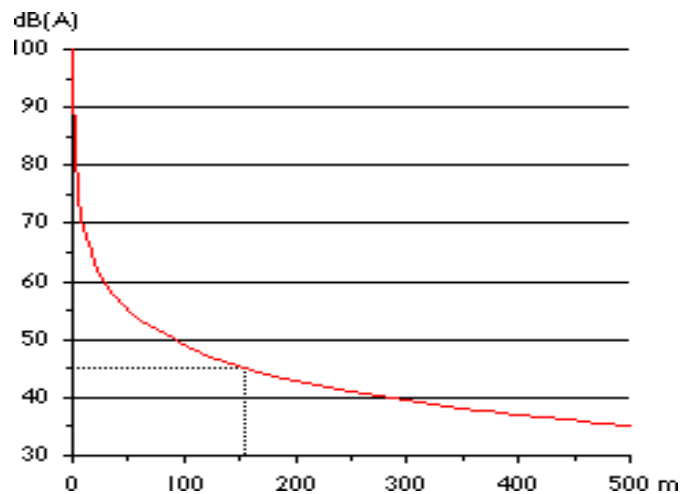


Figura 87. Curvas de sonido.

Fuente: www.windpower.org

La energía de las ondas sonoras (y por tanto la intensidad del sonido) caerán con el cuadrado de la distancia a la fuente sonora. En otras palabras, si el sujeto se aleja a 200 m de un aerogenerador, el nivel de sonido será un cuarto del que había a 100 m. Y así, si se multiplica por dos su distancia hará que el nivel de dB(A) se divida por 6.

A una distancia de un diámetro de rotor de la base de un aerogenerador emitiendo 100 dB(A) generalmente tendrá un nivel de sonido de 55-60 dB(A), correspondiente a una secadora de ropa (europea). Cuatro diámetros de rotor más allá tendrá 44 dB(A), que corresponden al sonido que tendría en una tranquila sala de estar. A una distancia de 6 diámetros de rotor (260 m) tendría alrededor de 40 dB(A).

Si hay dos aerogeneradores en lugar de uno solo, situados a la misma distancia del oído, naturalmente la energía sonora que llegue será el doble. Esto significa que las dos turbinas aumentarán el nivel de sonido en 3 dB(A). Cuatro turbinas en lugar de una (a la misma distancia) aumentarán el nivel de sonido en 6 dB(A). Se necesitan realmente diez turbinas situadas a la misma distancia para percibir que la intensidad del sonido subjetiva (la sonoridad) se ha doblado (es decir, que el nivel de dB se ha multiplicado por 10).

En cuanto a la posición del audiente, el ruido producido por la turbina eólica es tan bajo cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 m que pasaría desapercibido. 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 nunca está en silencio absoluto. Por ejemplo, el viento, las aves y las actividades humanas emiten sonidos, a velocidades de viento de alrededor de 8-10 m/s y superiores, el ruido del viento en las hojas, arbustos, árboles, mástiles, etc. enmascarará gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.

Por lo tanto es de suponer que tanto la estepa arbustiva media-alta como las condiciones topográficas producirán una atenuación aun mayor sobre los niveles teóricos calculados (como se evidencia actualmente en los Parques Eólicos de la zona).

En las operaciones de mantenimiento de los aerogeneradores, se generarán niveles de ruido principalmente asociados al tráfico de vehículos livianos con bajas emisiones. Para el caso de los ruidos, es de aplicación para proyectos de estas características la Norma IRAM 4062 “Ruidos molestos al vecindario”, que indica en su punto 3.5.1 que *“un ruido puede provocar molestias siempre que su nivel exceda en un cierto margen al ruido de fondo preexistente, o cuando el mismo alcance un determinado valor establecido”*. Cuando se utiliza el nivel calculado, el mismo incluye las influencias del tipo de zona y período del día. Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

En el Anexo 4 se presenta el correspondiente Análisis de Ruidos y Sombras.

Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Aban- dono	
Ruido	Moderado I = - 28	Moderado I = - 26	Moderado I = - 25	MODERADO I = - 26

6.5.1.3 Geomorfología

Se refiere a la modificación de la morfología del terreno generada por los agentes geológicos actuantes, debido a las acciones del proyecto, en sus aspectos de relieve, drenaje y estabilidad.

Es importante mencionar que el sitio corresponde a un área antropizada: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV, aerogeneradores Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, Líneas eléctricas de Alta Tensión, Estación Transformadora de 33/132 kV, vínculos entre aerogeneradores, accesos y caminos, canteras, rutas, etc.

Los impactos negativos identificados que potencialmente pueden afectar a las geoformas se vinculan principalmente con la etapa de adecuación de caminos, construcción de corredores internos, excavación y zanjeo, fundaciones, cortafuegos y funcionamiento de los obradores y planta de hormigón. En esta etapa, los diferentes movimientos de suelo y nivelaciones posibles pueden generar impactos cuyo grado de afectación se relaciona con las características geomorfológicas particulares del sitio del proyecto.

Es factible que se produzcan alteraciones en los patrones de drenaje naturales que eventualmente pueden atravesar el área, durante la construcción, la adecuación del camino de acceso, la construcción de los corredores internos, y la excavación de las fundaciones, y por la circulación de maquinaria. Así, se pueden fomentar procesos de erosión hídrica que pueden terminar por degradar las geoformas del entorno inmediato a las obras.

Las tareas de zanjeo y excavaciones, promueven también la afectación de geoformas al transformarse como medios encauzadores de los pluviales, en caso de estar mucho tiempo sin tapar. Esta situación deriva en la potenciación de los procesos de erosión hídrica que pueden llegar a degradar las geoformas.

Para la adecuación de caminos y construcción de corredores internos, la excavación, las plateas y el zanjeo, se espera un impacto moderado; el impacto asociado a la acción de circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales y de obradores será también moderado pero de menor intensidad, en la medida que se circule por los sitios de obra permitidos y se eviten acciones de nivelación.

La importancia ambiental de la disposición del material sobrante resultante de la adecuación de caminos y la construcción de corredores internos, la excavación de fundaciones y zanjeo, montaje de estructuras, se considera nula, ya que el material extraído será utilizado para la nivelación del terreno en aquellos sectores del predio que así lo requieran.

Durante la etapa de operación y mantenimiento de estas dos nuevas etapas, la importancia de los impactos sobre las geoformas será baja, salvo algunas contingencias como por ejemplo incendios que requieran la construcción de cortafuegos.

Durante el abandono del Parque el impacto será positivo, por cuanto las tareas de recomposición que se realizarán en el predio, sumadas a los procesos de revegetación natural, coadyuvan a restablecer el paisaje original.

Para el caso de contingencias, la probabilidad de ocurrencia es baja, el valor del impacto (en caso de ocurrir la contingencia) se considera bajo, ya que puede implicar nuevos movimientos de suelo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Geomorfología	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = 2	BAJO I = - 17

6.5.1.4 Suelo

Se refiere a la alteración de la calidad del suelo y los horizontes que lo componen, debido a las tareas de movimiento de este recurso (compactación, remoción, drenaje) y químicas (a partir de derrames de aceites, lubricantes, aditivos, etc.).

Como se mencionó en varias oportunidades el área se encuentra antropizada y de esta manera el suelo afectado también: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV, aerogeneradores Parque Eólico Puerto Madryn como Parque Eólico Chubut Norte, Líneas eléctricas de Alta Tension, Estación Transformadora de 33/132 kV, vínculos entre aerogeneradores, accesos y caminos, canteras, rutas, etc.

El suelo será removido por los movimientos de tierra que se realizarán para la nivelación del terreno, fundaciones, la adecuación de caminos, la circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, obradores, plantas de hormigón, la excavación, montaje, instalaciones y el zanjeo, etc.

El despeje y eliminación de la cubierta vegetal a ocupar por las bases de los aerogeneradores, como a lo largo de los corredores internos proyectados y las líneas, también alientan la generación de condiciones favorables para que se produzcan procesos de erosión eólica que terminan por degradar la capa edáfica, por lo que el impacto se considera negativo de nivel moderado en la etapa de construcción.

Por otro lado, la disposición deficiente del material sobrante producto de las tareas de preparación del terreno para las acciones citadas, pueden disturbar o afectar, otros sitios no apropiados para la reubicación de este tipo de material.

La circulación de maquinarias, que incluye movimientos de equipos y vehículos del personal de obra, puede afectar por compactación el suelo circundante del área. El tránsito vehicular puede generar pequeñas pérdidas de lubricantes y combustibles alterando la calidad de los suelos. Si bien el transporte y ubicación de la maquinaria y accesorios demandará poco tiempo, esta acción repercutirá sobre el suelo circundante. Del mismo modo, las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos pueden generar pérdidas y derrames de combustibles o lubricantes que podrían afectar directamente la calidad del suelo, generando impactos negativos leves si son rápidamente acondicionados.

El sector que se destine a los obradores y a las plantas de hormigón puede afectar la constitución actual de los suelos por compactación del sitio donde se decida su instalación, compactación que es producida por el acopio de materiales, equipos, todo insumo de obra y tráileres.

Las tareas de excavación y zanjeo provocará una afectación directa de la capa edáfica a partir de su eliminación. No obstante, dicha afectación se considera puntual y localizada, siempre y cuando no se excedan en las dimensiones preestablecidas en el proyecto respecto a la superficie necesaria. De no realizarse una adecuada compactación, puede que se produzca hundimiento de terreno. La metodología a utilizarse para la realización de la excavación prevé un cuidado y un accionar preventivo que evitará la alteración de los horizontes edáficos del suelo, desarrollando la tapada en la misma secuencia extraída, por lo que la alteración de los horizontes del suelo y sus consecuentes impactos, como ser la erosión del suelo y el retardo en la revegetación natural, se acotarían. La magnitud del impacto se encuentra relacionada con el cuidado en la realización de la metodología prevista, aunque su compactación inicial y la relación entre horizontes necesitarían un tiempo mayor para lograr su condición inicial.

La excavación de las fundaciones provocará una afectación directa de la capa edáfica a partir de su eliminación. No obstante, dicha afectación se considera puntual y localizada, siempre y cuando no se excedan en las dimensiones preestablecidas en el proyecto respecto a la superficie necesaria para el montaje de las bases de los aerogeneradores.

Ante situaciones de contingencias se pueden registrar eventos del inadecuado manejo de residuos de obra (trapos, restos de cables, restos soldaduras, etc.), voladuras del embalaje (cartones, plásticos, cintas, carretes, etc.), además residuos de tipo doméstico generados en el obrador, que pueden incidir negativamente sobre el suelo retardando su evolución. Asimismo, ante situaciones de contingencias por derrames de efluentes sanitarios, estos podrían afectar la constitución natural de los suelos del área.

La adecuada implementación de las operaciones de reabastecimiento y mantenimiento de maquinarias y vehículos evitará posibles pérdidas o derrames con residuos de combustibles que afecten la calidad del

suelo. La disposición de contenedores, la clasificación de los residuos y la extracción de los mismos contribuirán a minimizar el impacto sobre este recurso.

La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de obra sobre el suelo alcanza un valor negativo moderado en las tareas de construcción.

La remoción de la cobertura vegetal durante la construcción puede generar un efecto de voladura del suelo, posteriormente en la operación, durante los días ventosos.

Durante la Etapa de Operación y Mantenimiento el control de funcionamiento de los equipos requiere de la presencia de personal en forma permanente. Una inadecuada gestión de los residuos derivados de la operación de los equipos, en particular los que contengan aceites, lubricantes o grasas, puede afectar la calidad del suelo del predio y el de los alrededores.

Las tareas de mantenimiento pueden implicar potenciales pérdidas de combustibles y lubricantes tanto del equipamiento a instalar como de las máquinas que sean necesarias para realizar las mismas. Las tareas mayores de mantenimiento pueden implicar la circulación o estacionamiento por fuera de los límites del predio afectando por compactación al suelo.

Las tareas de operación y mantenimiento (Funcionamiento, Mantenimiento y Limpieza de equipos, Generación y disposición de residuos), involucran la generación de un impacto potencial de valor negativo y nivel bajo, en la medida que se implementen medidas de protección ambiental.

Durante el abandono, la importancia de algunas actividades serán positivas, por cuanto las tareas de recomposición del sitio, sumadas a los procesos de revegetación natural, coadyuvan a restablecer el suelo original.

Las contingencias por derrames de combustibles o incendios a gran escala derivarían en afectaciones del suelo ya no tan acotadas. La reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de un plan de emergencias para este tipo de eventos. La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Suelos	Moderado I = - 31	Moderado I = - 25	Positivo I = 2	MODERADO I = - 25
La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.				

6.5.1.5 Agua superficial

Se refiere a la alteración de la calidad del agua por la generación de un aumento de carga en suspensión, cambios de drenaje, residuos sólidos, líquidos y posibles derrames de fluidos. Dado que la zona se caracteriza por presentar una red de drenaje poco desarrollada, y no se encuentran cauces en las cercanías del proyecto, ni cañadones ni cárcavas, se considera que esto último podría solo ocurrir solo ante situaciones excepcionales o accidentales.

El material sobrante producto de los movimientos de suelos para la construcción de corredores internos, obrador, la excavación y el zanjeo y la terminación de obra, si no se planifica de antemano un sitio de acopio apropiado, es probable que obstruya el flujo normal de drenajes pluviales naturales, potenciando los procesos antedichos.

En los obradores y en las plantas de hormigón, se pueden ocasionar pérdidas o eventuales derrames que pueden encauzarse en el terreno a través de las líneas de escurrimiento. El impacto se considera leve dado lo puntual de la potencial afectación y la baja probabilidad de ocurrencia, teniendo en cuenta los recaudos a implementarse.

De permanecer zanjas mucho tiempo abiertas, pueden ser medios encauzadores del escurrimiento superficial en épocas de lluvias, modificando patrones de drenaje y favoreciendo procesos de erosión.

El inadecuado manejo de los residuos, rezagos y chatarra puede derivar en la afectación de la calidad del agua superficial en caso de lluvia, especialmente si los mismos contienen restos de aceites, grasas, combustibles, etc. El impacto se considera negativo pero bajo en la medida que se realice un manejo ordenado de los residuos.

De la evaluación surge que durante la etapa constructiva, las acciones, sobre la calidad del agua superficial tienen una importancia negativa baja.

Durante la etapa de operación y mantenimiento, la inadecuada gestión de los residuos sólidos y semisólidos, así como los efluentes líquidos derivados de las pérdidas de los motores de los equipos, podría afectar la calidad del agua superficial en época de precipitaciones intensas, al igual que lo harían las operaciones de cambios de aceites y mantenimiento de equipos con algún tipo de pérdidas. Estos impactos se minimizarán con la implementación de medidas de protección ambiental. Por lo tanto, en estos casos la importancia del impacto ambiental asociado a cada acción alcanza un valor negativo bajo.

Durante las operaciones de abandono el impacto ambiental tendrá una importancia negativa baja.

Las contingencias por derrames de combustibles a gran escala pueden afectar la calidad del agua de lluvia, si ocurren en época de precipitaciones intensas. La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor baja por no existir cuerpos de agua superficiales.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Agua Superficial	Bajo I = - 24	Bajo I = - 18	Bajo I = - 22	BAJO I = - 22

6.5.1.6 Agua subterránea

La potencial afectación al recurso, durante el proyecto está vinculada a pérdidas o derrames de combustibles, lubricantes y/o productos químicos que pudieran ocurrir sobre el suelo y a su vez que éstas puedan infiltrar eficazmente hasta llegar al agua subterránea. Dado que la napa se encuentra a mas de 150 metros de profundidad la potencial afectación al recurso, es extremadamente baja.

De todas formas, se debe tener en cuenta evitar posibles vuelcos de recipientes que contengan combustibles, lubricantes derivados de la operación de equipos y maquinarias, una deficiente gestión de los efluentes residuales generados en el obrador ya sea por una disposición indiscriminada en el suelo, en los pozos excavados para las funciones o en el interior de las zanjas.

La importancia ambiental durante la construcción alcanza un valor negativo muy bajo.

En la etapa de operación y mantenimiento, durante el funcionamiento de estas dos nuevas etapas y el mantenimiento y limpieza de equipos, se consideran que tampoco podrá afectarse los recursos hídricos subterráneos. De todas formas se deberán controlar todos los aspectos vinculados con pérdidas o derrames de combustibles o lubricantes ocurridos por eventuales reparaciones, o bien por una deficiente gestión en el manejo de residuos, acciones que pueden terminar impactando directamente sobre el agua subterránea, aunque la probabilidad de ocurrencia es baja a nula. La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones mencionadas alcanza un valor negativo bajo.

En la etapa de abandono, la importancia ambiental de los impactos alcanzará un valor negativo despreciable dada la profundidad de la napa y la envergadura del proyecto.

De esta manera los impactos ambientales sobre el agua subterránea tiene una nivel de bajo a despreciable en cada una de las etapas.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Agua Subterránea	Bajo I = - 21	Bajo I = - 17	Bajo I = - 20	BAJO I = - 19

6.5.2 Medio biológico

6.5.2.1 Flora

Se refiere a la alteración que pueda sufrir la flora circundante al proyecto por necesidad de remoción de la vegetación.

Como se mencionó en varias oportunidades, las áreas se encuentran antropizadas y de esta manera el suelo afectado también: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV, aerogeneradores Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, Líneas eléctricas de Alta Tensión, Estación Transformadora de 33/132 kV, vínculos entre aerogeneradores, accesos y caminos, canteras, rutas, etc.

De acuerdo a lo mencionado en el informe de relevamiento de vegetación (**Anexo 6**), se identificó un gran unidad florística (meseta arbustiva), y tres subunidades (arbustiva gramínea, gramínea arbustiva y peladales). El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las tres unidades, aunque en diferentes proporciones. El ambiente general se muestra seco, con suelo suelto y espacios intermontículos sin acumulación de mantillo, que muestra la falta de sustrato para captación de semillas. En ambos predios se muestra la estructura de un sitio que ha sido sometido históricamente, a presión ganadera reflejado en su composición florística.

Por otro lado la ecología vegetal del área conserva los parámetros de la unidad de vegetación de referencia, presentándose impactos antrópicos menores por efecto de Etapa de Obra de las zonas de producción de energía eólica circundante, la apertura de caminos, el mantenimiento de los mismos, alambrados e impactos propios de la climatología del sitio y ecología del sitio como ser escorrentía superficial, erosión eólica y herbíboria. No se reconocen mayores impactos en las especies relevadas, encontrándose la flora en buen estado de preservación. De esta manera habrá un impacto negativo sobre la vegetación, producido por los desbroces que se realicen en la zona de construcción que deberá ser total.

El nivel de impacto descenderá en la medida en que sea posible aplastar la vegetación natural y se reduzcan al mínimo los desbroces de las áreas afectadas al proyecto, toda vez que su eliminación puede potenciar fenómenos de erosión eólica e hídrica.

Durante la excavación de las fundaciones, se deberá realizar el desbroce total y la remoción de suelo del sitio. En caso de excederse en las medidas proyectadas, la afectación sobre el recurso se potencia.

La circulación de maquinarias y vehículos fuera de las áreas contempladas en el proyecto puede provocar la afectación de la vegetación circundante, si no existe una planificación previa de los movimientos de maniobras requeridos para este tipo de emprendimientos.

Para el caso de los corredores internos, la eliminación es permanente, por lo cual la mitigación del impacto se logra ajustándose a las medidas mínimas planificadas en cuanto extensión y ancho, evitando desbroces innecesarios.

Se estima que el impacto potencial sobre la vegetación, al eliminarse la cobertura vegetal en su totalidad, tiene un valor negativo moderado, previendo que los desbroces proyectados serán los mínimos y necesarios y se ajustarán a las dimensiones planificadas.

Como impactos potenciales y menos probables, se pueden mencionar las contingencias que pudieran darse por pérdidas de combustibles, pérdida de aceites e inadecuada disposición de efluentes cloacales. Los mismos afectarían al suelo y a la vegetación, de forma simultánea o encadenada, pudiendo ser por ende, directos o indirectos dependiendo el caso. Cabe destacar que en condiciones normales estos casos no ocurren, considerándose como incidentes menores pero probables.

Para el caso de las tareas de operación y mantenimiento, durante el control y limpieza de equipos no se estima que se perjudicaría a la vegetación; la circulación de maquinarias y/o vehículos por sitios deberá realizarse por sitios permitidos.

En cuanto a los campos electromagnéticos que pueden generar las líneas subterráneas de 33 kV y las ETs y la Línea de 132 KV, la misma tendrá valores muy por debajo de lo establecido por la normativa aplicable, con lo cual la afectación a la fauna será inexistente.

En cuanto a las tareas de abandono, se espera que las mismas favorezcan la revegetación a través del retiro de materiales e instalaciones, limpieza y saneamiento de pérdidas o derrames y escarificación del suelo, por lo que el impacto será positivo.

En caso de contingencias en ambas, como por ejemplo incendios a gran escala, la flora puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapas de Construcción	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono	
Flora	Moderado I = - 30	Bajo I = - 22	Positivo I = 4	BAJO I = - 16

6.5.2.2 Fauna

Las actividades de obra, mantenimiento y abandono, podrían producir un ahuyentamiento temporario de la fauna del área, en especial aves o roedores que habitan la zona donde se presenta mayormente la vegetación.

Por estar asociada a la vegetación existente, igual valoración se le atribuye a la fauna, respecto a las mismas acciones de obra consideradas, ya que es esperable que los animales se alejen del lugar en el momento en que éste sea perturbado y vuelvan al mismo, cuando las condiciones les sean favorables. El área se encuentra antropizada y de esta manera la fauna existente se encuentra acostumbrada a las intervenciones del hombre. La fauna que ocasionalmente se encuentre en los sitios de obra se podrá ver afectada por distintos aspectos.

El incremento del nivel sonoro y por la presencia de vehículos y maquinarias, tanto en la zona misma del Parque como en los alrededores, debido al tránsito de personal y de equipos puede provocar el ahuyentamiento de las especies.

La ocupación de parte de su hábitat con las excavaciones, aerogeneradores, corredores internos, obrador, puede provocar desplazamiento. En el caso de la microfauna se considera que la afectación es mayor, ya que el área a ser perturbada representa proporcionalmente una mayor superficie de hábitat.

La eliminación de la vegetación del área a ocupar por los aerogeneradores, corredores internos, cortafuegos, etc., causan indirectamente una afectación a su hábitat y, en algunos casos, a su alimentación.

Dentro de los impactos potenciales menos probables de que ocurran, uno muy común es la afectación directa por un inadecuado manejo de residuos del tipo domiciliario, restos de comida, etc., que permite el acceso de la fauna a los mismos al ser considerados como fuentes de alimento.

En segundo nivel se encuentra, la afectación indirecta por contacto con suelo o vegetación contaminados con combustibles, lubricantes, grasas, etc., y por último la afectación directa por accidentes vehiculares o con la maquinaria.

Considerando que el personal del Proyecto respetará las estrictas normas de desplazamiento y respeto a la fauna al igual que se hizo con el proyecto del Parque Eólico Aluar, en cumplimiento a las exigencias impuestas por la empresa, no se prevén mayores afectaciones.

La extensión espacial del impacto será zonal ya que la circulación de maquinarias en los alrededores del predio ocasionará la huida de animales a otros sitios; y será temporal, ya que una vez terminadas las tareas, los impactos cesan.

Algunos impactos potenciales sobre la fauna se estiman irreversibles (si se consideran casos extremos) o reversibles (si se toma en cuenta el ahuyentamiento de animales) ya que, pasada la etapa de construcción, se estima que los animales regresarán a su hábitat original.

La importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre la fauna, tiene un valor moderado.

Durante las tareas de operación y mantenimiento respecto al funcionamiento del Parque Eólico, podría ser factible la colisión de aves y murciélagos. En el sitio no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa del proyecto, que hagan de éste sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente o de la composición del ensamble de aves presente, en cuanto a riqueza, diversidad y numerosidad específica, pudiendo observarse ambientes de características similares, fuera de los límites de esta área.

El área del futuro emplazamiento del Parque Eólico no se encuentra en cercanías de área protegida de jurisdicción nacional, provincial, municipal y privada; así como tampoco de Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAs), cumpliendo con los requisitos técnicos recomendados por SEO/Bird Life International (de estar a más de 15 km de distancia del área de conservación más cercana).

Las especies de aves registradas poseen un amplio rango de distribución y ninguna de ellas posee una relación dependiente en alguna etapa de su vida al área de estudios. No se han registrado especies en peligro crítico o en peligro de extinción. Todas se encuentran categorizadas como "Preocupación menor".

En cuanto a las especies de murciélagos, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCOM (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.

Durante todas las etapas de un proyecto de estas características, en ocasiones de modo inevitable se producen alteraciones del medio por destrucción del hábitat debido a la remoción de la vegetación y alteración del suelo, por lo que se sugiere evitar la construcción de caminos o desmontes innecesarios y evitar la modificación del escurrimiento natural del agua de lluvia, debido a que su acumulación puede ser una fuente de atracción de gran cantidad de individuos de distintas especies, que pueden verse en riesgo de sufrir colisiones contra la infraestructura del Parque en la etapa de operación.

Los efectos negativos de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos no son solamente debidos a las fatalidades por colisión sino también al desplazamiento de las especies que hacen uso del predio de emplazamiento del parque, debido a la pérdida y alteración del hábitat y a disturbios provocados por el funcionamiento de los aerogeneradores y las actividades habituales que se realizan durante la operación del parque (Madroño, 2004, Coulson y Crockford, 1995, Dolman y Southerland, 1995). Por lo que se sugiere que deberá tenerse en cuenta minimizar el acceso innecesario al área de emplazamiento del Parque en todas las etapas del proyecto, a efectos de disminuir los disturbios y riesgos, además de no alterar el comportamiento de las especies que hacen uso del lugar (Atienza et al. 2011).

Si bien es necesaria la implementación de medidas preventivas para eliminar las posibles causas de efectos negativos del proyecto en todas sus etapas sobre la fauna del lugar, los efectos negativos reales del mismo, de existir, se podrán identificar mediante la ejecución de un plan monitoreo de fatalidades de acuerdo a la Resolución N°37/2017 del MAyCDS de la provincia, de la comunidad de aves y quirópteros y del uso que estas hacen del área y del espacio aéreo, principalmente durante la etapa de operación del Parque y de este modo, poder aplicar en caso de ser necesarias, medidas correctivas y así reducir o evitar las acciones impactantes, minimizando los efectos negativos identificados.

En cuanto a los campos electromagnéticos que pueden generar las líneas subterráneas de 33 kV y las ETs y la Línea de 132 KV, la misma tendrá valores muy por debajo de lo establecido por la normativa aplicable, con lo cual la afectación a la fauna será inexistente.

En el momento de mantenimiento y limpieza de equipos, probablemente se produzca el transporte de materiales, la circulación de maquinarias y la operación de equipos que nuevamente afectará a la fauna silvestre con los ruidos que generen esas acciones, resultando un posible desplazamiento de aves, mamíferos y reptiles de la zona, aunque de manera temporal, porque la importancia del impacto se considera baja.

Por otro lado, los impactos asociados al manejo de los residuos, materiales, combustibles, efluentes, insumos, se consideran de una importancia baja, y crítica en caso de que ocurrieran contingencias.

Si bien las tareas de abandono implicarán en el momento de las mismas, una afectación a la fauna por el nivel sonoro y el tránsito de maquinarias y vehículos, ocasionarán un beneficio si se considera que las mismas tienen como objeto recomponer el ambiente a su estado anterior, extrayendo todo material ajeno al mismo y promoviendo la revegetación.

En caso de contingencias, la fauna puede verse afectada resultando una importancia ambiental de valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Fauna	Moderado I = - 32	Moderado I = - 31	Bajo I = - 15	MODERADO I = - 32
La importancia ambiental de los impactos por contingencias se considera de valor crítico.				

6.5.3 Medio socioeconómico y cultural

6.5.3.1 Paisaje

Se refiere a la alteración del paisaje generada por el movimiento de suelos en la superficie a ser utilizada, tránsito de maquinarias y colocación de instalaciones de superficie.

Una nueva obra modifica de manera definitiva el paisaje asociado, y su efecto se suma al existente en la zona si no se restauran las áreas una vez finalizadas las actividades y se recompone el lugar a su estado original, en la medida de lo posible. Igualmente el sitio se encuentra sumamente antropizado y con numerosas instalaciones superficiales: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV, aerogeneradores Parque Eólicos Puerto Madryn y Chubut Norte, Líneas eléctrica de Alta Tension, Estaciones Transformadoras, vínculos entre aerogeneradores, Ruta provincial N°4, Ruta Nacional N°3, accesos y caminos, canteras, etc

Durante la Etapa de construcción, se considera que casi todas las acciones de obra afectará de manera temporal y puntual el paisaje del área de influencia inmediata del Proyecto. Es así que la importancia ambiental de los impactos asociados sobre el paisaje durante la etapa constructiva, alcanza un valor moderado negativo en algunas tareas de construcción, y baja en otras

En la etapa de operación y mantenimiento, durante el funcionamiento, se debe tener en cuenta que la visualización del Parque establece una modificación permanente al paisaje circundante, característica inevitable en este proyecto. El impacto visual se relaciona directamente con los componentes ambientales del ámbito específico donde se emplaza el emprendimiento y es función de la existencia cercana o no, continua o no de potenciales observadores. Se considera entonces que, no existe impacto visual sin la presencia de observadores humanos que lo registren como tal.

De acuerdo a lo analizado en el ítem Valoración del Paisaje en todos los puntos de muestreo el paisaje alcanza un valor regular. Ello está dado principalmente porque las características calificadas corresponden a parámetros de escaso valor.

Por otro del análisis del Impacto Visual, surge que el mismo alcanza un valor MEDIO. Como se menciono anteriormente el valor de la importancia del impacto varía si se tiene en cuenta que el impacto al paisaje

existente actualmente. Esto se debe fundamentalmente a la existencia de numerosas instalaciones de superficie de alto porte: aerogeneradores del Parque Eólico Aluar, aerogeneradores del Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, líneas eléctricas, Estación Transformadora, etc. Las instalaciones nuevas poseen las mismas características a las existentes actualmente, lo que no generará un cambio significativo.

En la Etapa V (La Flecha) no existen próximos al proyecto observadores comunes de este paisaje donde se instalarán los aerogeneradores. Los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Provincial N°4.

En el caso de la Etapa VI, (San José), los observadores más próximos corresponden a quienes transitan por la Ruta Nacional N°3, y los lotes que se encuentran ubicados próximos a la Ruta Nacional N°3 frente al predio.

Se considera que las tareas de recomposición a realizarse durante la etapa de abandono minimizarán la afectación sobre el paisaje, disminuyendo el grado de irreversibilidad del impacto en el mediano a largo plazo, por lo que se considera como positivo.

En caso de contingencias, la importancia ambiental de los impactos sobre el paisaje alcanza un valor crítico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Paisaje	Moderado I = - 26	Bajo I = - 24	Positivo I = 1	BAJO I = - 17

6.5.3.2 Uso del suelo

Se refiere a la alteración y cambios en el uso del suelo, debido a las acciones previstas por el proyecto.

Como se mencionó anteriormente el área corresponde a una zona rural de uso vinculado fundamentalmente a la generación eólica.

Durante la etapa de construcción, se pueden producir obstrucciones temporarias en las rutas y caminos, creando interferencias con el tráfico vehicular, desde el Puerto de Madryn y sobre todo en la Ruta Provincial N°4 y Ruta Nacional N°3. cuando se trasladen las partes de las instalaciones.

Cabe mencionar que el proyecto no generaría cambios substanciales en el uso del suelo en las áreas aledañas al mismo, tanto en la etapa de construcción como de operación ya que el área se encuentra sumamente antropizada.

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, la importancia media total de este impacto, en la etapa de construcción ha resultado ser moderada, y baja en la etapa de operación y mantenimiento.

Si tenemos en cuenta que durante el abandono y retiro de las instalaciones se pretende volver el sitio a sus condiciones originales, el desmantelamiento del parque, traerá consecuencias positivas sobre el uso del suelo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Uso del suelo	Moderado I = - 26	Bajo I = - 24	Bajo I = - 3	BAJO I = - 18

6.5.3.3 Patrimonio cultural

Se refiere a la alteración de restos arqueológicos y/o paleontológicos por las tareas de movimiento de suelos. El patrimonio arqueológico y paleontológico se considera un bien único y no renovable cuya propiedad pertenece al conjunto de la sociedad.

Arqueología: Durante el recorrido de campo se observaron indicios de restos arqueológicos en el predio correspondiente a La Flecha. Como consecuencia de hallazgos arqueológicos se han identificado 4 áreas de sensibilidad ambiental alta. Las mencionadas áreas fueron declaradas zonas intangibles. Están identificadas en el análisis de sensibilidad ambiental como: SA 4, SA 5, SA6 y SA 7. **Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico**

Paleontología: Si bien no se registraron hallazgos paleontológicos, se ha identificado 1 área de sensibilidad ambiental baja dada por la potencialidad de la formación geológica. SA 1., sobre la Línea 132 KV. **Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.**

De ocurrir se estos impactos son directos porque ocurren en el mismo tiempo y lugar; discreto porque la acción ocurre en un solo evento en el espacio-tiempo, permanente: porque el impacto ocasionado se manifiesta a lo largo del tiempo e irreversible: porque una vez impactados, los bienes arqueológicos pierden una de sus características esenciales: el contexto. Los bienes recuperados fuera de su contexto no pueden proveer información relevante.

Considerando las distintas acciones de obra que se consignan en la matriz de evaluación, el potencial impacto sobre los bienes arqueológicos y paleontológicos se circunscribe a las acciones que impliquen movimiento de suelos.

Si bien el daño sobre la evidencia arqueológica o paleontológica sería irreversible, la evaluación del impacto potencial según los criterios empleados en la Matriz, es de signo negativo y de un nivel de ponderación también moderado, para el resto de las zonas del predio. Solo se considera alto para las áreas intangibles donde no se realizarán actividades.

Por lo tanto, la evaluación del impacto sobre el patrimonio arqueológico y paleontológico es de signo negativo y de ponderación media. De aplicarse correctamente las medidas de protección ambiental, este

impacto producido podrá ser mitigado y/o evitado. Se considera crítico en el caso de contingencias y afectación a piezas de valor arqueológico/paleontológico.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Arqueología	Moderado I = - 36	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	MODERADO I = - 27
Se considera crítico en el caso de contingencias , es decir afectación a piezas de valor arqueológico				

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Paleontología	Moderado I = - 31	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	MODERADO I = - 26
Se considera crítico en el caso de contingencias , es decir afectación a piezas de valor paleontológico				

6.5.3.4 Economía local

Dentro de este ítem se consideran las actividades económicas para las áreas del proyecto.

La economía local (Puerto Madryn) y regional (Chubut) se verá beneficiada por la posibilidad de un incremento de intercambio comercial para abastecer los requerimientos logísticos de la obra, compra de materiales, servicios, etc.

El balance del impacto se estima como positivo, ya que la aplicación del Parque Eólico Aluar en sí mismo se considera beneficioso para la actividad socioeconómica del área, en particular por el requerimiento de distintos servicios. También se incrementa la demanda de servicios conexos, como transporte de combustibles y lubricantes y materiales y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc.

La importancia ambiental de los impactos asociados a todas las acciones de construcción, la adecuación de caminos, la construcción de corredores internos, circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, funcionamiento de obrador, excavación, montaje, zanjeo y la terminación de obra, alcanzan un valor positivo, etc.

En la etapa de operación y mantenimiento el funcionamiento de esta nuevas etapas que se sumará a las etapas I, II, III, y IV del Parque Eólico, generará un leve incremento en la demanda de servicios, tanto para su operación como para su mantenimiento y limpieza. Por otro lado, la producción de este tipo de energía

alternativa, servirá como reemplazo del uso de los combustibles fósiles o los recursos hídricos, puede significar en crecimiento económico.

En este sentido se considera que la importancia del impacto asociado a la operación y mantenimiento del Parque alcanza un valor positivo.

Finalmente, durante las operaciones de abandono se incrementará levemente la demanda de servicios conexos para las operaciones de restauración del sitio.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTAN- CIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Economía Local	Positivo I = 35	Positivo I = 30	Positivo I = 35	Positivo I = 33

6.5.3.5 Infraestructura

Se refiere a la alteración de la infraestructura local producto de las actividades de construcción.

Durante la etapa de construcción, la infraestructura existente cercana las áreas consistente en rutas, caminos, tranqueras y alambrados, instalaciones del Parque Eólico Aluar, Parque Eólico Puerto Madryn y Chubut Norte, líneas eléctricas, que pueden ser afectadas por diversas tareas de obra, tales como la construcción y/o adecuación de caminos y corredores internos, construcción de la línea, la circulación de maquinarias, operación de equipos y transporte de materiales, la instalación de obradores, montaje, el zanjeo y la terminación de obra.

Los alambrados que recorren perimetralmente el predio y las tranqueras, también están propensos a ser afectados por las acciones de obra. Se concluye así, que la importancia ambiental de los impactos asociados a las acciones de construcción sobre la infraestructura existente, alcanza un valor negativo bajo, siempre y cuando se respeten los planes de obra.

En la etapa de operación y mantenimiento, las tareas de limpieza y control de equipos, pueden llegar a ocasionar las mismas afectaciones que las mencionadas en la etapa de construcción.

Respecto a la aeronavegación, el Aeropuerto El Tehuelche de Puerto Madryn se encuentra a 20 km aproximadamente en línea recta. Los aerogeneradores contarán con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino. Desde este punto de vista se considera que el impacto sería nulo.

Además, es importante mencionar que los aerogeneradores actualmente en funcionamiento del Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y próximamente Etapa IV, cuenta con un sistema de balizamientos reglamentarios establecidos por el Código Aeronáutico Argentino.

En la etapa de abandono, las operaciones propiamente dichas también pueden llegar a afectar de manera baja a la infraestructura existente.

En caso de contingencias, la infraestructura existente en ambas etapas puede verse afectada con una importancia ambiental de valor moderado, dependiendo de la magnitud del hecho.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Infraestructura	Bajo I = - 24	Bajo I = - 20	Bajo I = - 24	BAJO I = - 23

6.5.3.6 *Modo de vida*

Se refiere a la modificación de los hábitos de los pobladores locales, que se ve reflejada en la calidad de vida de los mismos, con motivo de las actividades previstas por el proyecto.

Se prevé que la población pueda verse afectada en sus actividades cotidianas, ya que durante la construcción se incrementará la cantidad de personas, y sobre todo la circulación de camiones y equipamiento para de estas dos nuevas etapas del Parque Eólico Aluar. Se considera que la importancia del impacto es negativa y baja, considerando la temporalidad del evento.

Durante la etapa de operación y mantenimiento del Parque, en particular por las emisiones posibles de ruidos, habrá un impacto de nivel negativo sobre el personal afectado al funcionamiento del Parque con una importancia baja, por las distancias al mismo.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Modo de vida	Bajo I = - 20	Bajo I = - 22	Bajo I = - 23	BAJO I = - 22

6.5.3.7 *Empleos*

Se refiere a los cambios en la tasa de ocupación de la población local, derivados de la contratación de personal para las distintas etapas del proyecto.

Durante la construcción de estas nuevas etapas se prevé la contratación de mano de obra local, constituyendo este un impacto positivo, aunque son de carácter temporal, de incidencia leve a nivel local.

En la etapa de operación y mantenimiento el parque generará un leve incremento en la demanda de horas hombre a nivel operativo tanto para su operación como para su mantenimiento.

Durante el abandono también se prevé la contratación de mano de obra local, constituyendo este un impacto positivo, aunque son de carácter temporal, y de menor incidencia a nivel local.

Resumen:

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapa de Construcción	Etapa de Operación y Mantenimiento	Etapa de Abandono	
Empleos	Positivo I = 28	Positivo I = 25	Positivo I = 30	Positivo I = 28

7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

En este capítulo se dan a conocer las medidas de prevención y acciones mínimas a seguir, con la finalidad de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos que las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar, puedan ocasionar en Construcción, Operación, Mantenimiento y Abandono.

Posteriormente y con mayor grado de detalle, en el Plan de Gestión Ambiental, en adelante PGA, y los programas que lo conforman, integraran el conjunto de medidas que incluyen todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono.

En la Tabla 77 se presentan las actividades generadoras de impacto ambiental, una descripción de las mismas, los posibles impactos ambientales asociados para la etapa de Construcción y medidas de prevención/mitigación. En la Tabla 80 se presenta el cronograma de tareas de gestión ambiental durante el transcurso de la obra.

Tabla 77. Actividades generadoras de Impactos y medidas de Mitigación.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
Preparación y Limpieza del terreno	<p>- Incluye las tareas de nivelación y limpieza del sitio; el retiro de la vegetación existente en toda la superficie del área de implantación de las nuevas Etapas (V y VI).</p> <p>- Se refiere a los movimientos de suelo (cortes, nivelación, relleno, etc.) vinculados a la preparación de la explanada para la ubicación de los equipos</p> <p>- Se incluye la disposición temporal o permanente de material producto de los movimientos de suelo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Afectación del suelo ▪ Afectación a la vegetación ▪ Afectación a drenajes ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar y marcar con claridad los límites a nivelar, despejar y desmontar. 2. Nivelar el sitio teniendo en cuenta los niveles necesarios para la construcción. 3. Evitar cualquier tipo de bloqueo de drenajes naturales con el material de nivelación. 4. Suspender las actividades en el área donde se perciba la existencia de restos arqueológicos, paleontológicos e históricos, hasta que las autoridades otorguen el permiso correspondiente. 5. Las tareas despeje y desmonte consistirán en separar la capa superficial también llamada “capa de destape” y ubicarlas en un sector que luego permita su reutilización. Consideraciones: <ul style="list-style-type: none"> • No retirar más de 30 cm de espesor. • Los arbustos y gramíneas (top soil) que se extraigan se conservaran ya que aportan materia orgánica y evitan la voladura de suelo. • Para evitar la compactación de la capa de destape, una vez extraída la primera palada de suelo, el equipo se ubicará sobre el horizonte B, desde donde continuará retirando el resto de las capas superficiales. • Los montículos no deberán ser compactados y deberán tener una leve pendiente (que facilite el escurrimiento de agua en caso de precipitaciones) para permitir el intercambio gaseoso y conservar la actividad biológica. • La altura máxima de cada montículo deberá ser de 1,5mts. • Deberá asegurarse que el sector destinado para depositar la capa de destape no reciba otro tipo de material. • El suelo del horizonte B servirá para nivelar la superficie. • Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de los caminos internos, vinculación, cortafuegos, obradores, y sitio donde se coloran los aerogeneradores. • Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.
Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión	<p>- Incluye la construcción y/o necesidad de adecuación de camino de acceso a La Flecha y San José como también los corredores internos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo, generación de posibles derrames ▪ Generación de Residuos ▪ Ruidos Molestos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. General: <ul style="list-style-type: none"> • Deberán coordinarse las obras para interrumpir lo menos posible la circulación pública. • En todo momento se aprovechará la existencia de sendas y otros caminos existentes en el predio. • Cuando resulte necesario atravesar, cerrar y obstruir caminos, se proveerán y mantendrán modos alternativos de paso, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de evitar inconvenientes a la circulación del tránsito.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
<p>de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.</p>	<p>- Incluye el replanteo de obra, recorrido con buscador de metales para detección de instalaciones subterráneas, apertura de pozos de cateo, traslado provisorio de instalaciones de superficie existentes, alambrados, líneas, señalizaciones. - Incluya accesos, vínculos de 33 KV, ETs y Líneas 132KV</p>		<ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario se asegurará la correcta protección con vallados efectivos y el señalamiento de seguridad adecuado de rutas y caminos en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito. • En caso de ser necesario, se colocarán balizas luminosas para el señalamiento nocturno de los vallados y se realizarán los controles periódicos correspondientes para asegurar su perfecto funcionamiento. <p>2. Acceso y circulación interna, construcción de nuevos caminos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El ingreso al predio se realizará a través de las rutas y caminos existentes. El camino principal existente de acceso, como sí también los caminos internos deberán adecuarse para soportar el transporte de cargas pesadas hasta una carga de eje máxima de 12 t y un peso máximo total de 130 t. • Sendas hasta los aerogeneradores: Estos caminos alcanzarán un ancho mínimo y su disposición permitirá el ingreso a distintos sectores del parque. Se buscará hacer uso de los caminos preexistentes en el predio. • Deberán realizarse ensayos de placas de soporte de carga para asegurar que se alcance la capacidad de soporte necesaria. Las pendientes no deberán superar los 7°. <p>3. Acondicionamiento de acceso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se acondicionarán dos accesos para la Etapa V La Flecha y un acceso para la Etapa VI San Jose • Las dimensiones de los caminos internos serán de once metros y medio (11,5 m) de amplitud en total, seis metros (6 m) de anchura que se utilizarán para vía de vehículos livianos, el ancho restante será de importancia durante los traslados de la grúa que realizará el montaje de los aerogeneradores. Los radios externos de curvatura no deberán ser menores a 28 m. <p>4. Construcción de nuevos caminos de acceso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deberán tener iguales características de soporte de cargas y pendientes que las indicadas en el numeral anterior. <p>5. Despeje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Despejar sólo la zona delimitada para la construcción de los caminos internos, las líneas eléctricas de conexión interna, el área de servicios y la ET y las bases de aerogeneradores. • Dentro de lo posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora.
<p>Circulación de maquinarias y</p>	<p>- Se refiere al transporte de materiales y equipos necesarios para la instalación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de gases de combustión 	<p>1. Los vehículos y maquinarias antes de ser utilizados en la obra deben ser inspeccionados por sus responsables. Se deberá tener en cuenta no sólo lo referente a fluidos, sino también a los gases de</p>

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
<p>equipos y transporte de materiales</p>	<p>de los aerogeneradores , camiones necesarios para el transporte de materiales o elementos a utilizar durante la obra, inclusive camiones cementeros, automotores de la inspección, supervisión, monitoreos y auditorías y cualquier otro tipo de maquinaria necesaria para la ejecución del proyecto tanto para La Flecha, como para San Jose</p> <p>- Contempla también todos los vehículos y maquinarias a ser utilizados en la obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo por posibles derrames ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Ruidos Molestos ▪ Afectación al tránsito ▪ Riesgos en la vía pública 	<p>combustión de los mismos.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. No se realizará reparación y mantenimiento de maquinaria y vehículos en la obra, y en las tareas de operación y mantenimiento; a menos que sea alguna situación de emergencia que así lo amerite, para lo cual se tomarán todas las premisas de prevención para evitar generar derrames de fluido. 3. De generarse fluidos producto de pérdidas de equipos o vehículos serán almacenados y manipulados como Residuos Peligrosos; los cuales recibirán disposición final de acuerdo a la corriente de residuos generada. 4. Maximizar las medidas de seguridad para reducir el riesgo de accidentes causados por vehículos. 5. Equipar todas las máquinas y vehículos con extintores portátiles. 6. Equipar los vehículos que transporten aceite y/o combustibles con kits anti derrames para eventuales contingencias. 7. Cubrir la carga de los volquetes con lonas. 8. Traslado de estructuras <ul style="list-style-type: none"> • En caso de ser necesario, previo al traslado de las estructuras de gran porte al sitio donde se emplazará el proyecto se aplicarán las siguientes medidas: • Dar aviso a las autoridades sobre la circulación de camiones y el transporte de las estructuras: Autoridades provinciales (Defensa Civil, etc.), Autoridades policiales, Vialidad Nacional, Vialidad Provincial. • Dar aviso a la población sobre la circulación de camiones y el transporte de las estructuras, con 48 hs. de antelación. • Informar a la Policía, Defensa Civil, el traslado y solicitar el acompañamiento de agentes de tránsito dentro del tramo utilizado del ejido urbano en caso de ser necesario el corte y/o desvíos de calles (48 hs. de antelación). • Señalizar, vallar y delimitar las áreas para evitar riesgos en la vía pública, en caso de que sea necesario. • Se utilizarán medios de transporte debidamente autorizados, señalizados y balizados para el transporte de este tipo de estructuras.
<p>Instalación y funcionamiento de los</p>	<p>- Se refiere a la utilización de sitios destinados al acopio temporal de ma-</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo, generación de posibles derrames 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La superficie de los obradores será de aproximadamente 2 hectáreas y deberá encontrarse despejada, nivelada y compactada.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
<p>obradores y Planta de Hormigón</p>	<p>teriales y equipos, tráileres para oficinas de obra, sanitarios, etc. (cables, áridos, cemento, combustibles, lubricantes, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, tráileres y baños químicos, y todo insumo que eventualmente pueda ser requerido para la ejecución de la obra).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Obrador N° 1 La Flecha - Obrador N° 2 La Flecha -Obrador N°3 San José - Planta de Hormigón La Flecha - Planta de Hormigón San José 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación de Residuos ▪ Ruidos Molestos 	<ol style="list-style-type: none"> 2. En todos los casos se velará la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones de combustibles (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales estarán provistos de kits antiderrames. 3. En todo trabajo realizado se preverá restaurar el sitio de tal forma de aproximar las condiciones a las del estado inicial. 4. Disponer los residuos en recipientes separados, siguiendo los procedimientos existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, a cargo del contratista de la obra. En el caso de los residuos que pueden ser transportados por el viento (cartones, papeles, cintas de embalaje, etc.) los recipientes que los contengan deben evitar su voladura. 5. Se mantendrán las condiciones de orden, limpieza y pulcritud, así como exigirá todos los métodos necesarios para asegurar las condiciones de salubridad que establecen las normas de higiene y seguridad vigentes. 6. Una vez levantado los obradores y las plantas de hormigón, restaurar el sitio lo más aproximado posible al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo. 7. Aspectos Sanitarios de los Obradores: Se realizarán todas las instalaciones cumplimentando las normas vigentes. 8. Aceites y combustibles: <ul style="list-style-type: none"> • De ser necesario el uso de recipientes con combustibles y/o lubricantes, los mismos deberán apoyarse sobre superficies impermeabilizadas con láminas plásticas y estar rodeados de un muro de contención, también impermeabilizado, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo, y capaz de contener el 110 % del material contenido. • Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricante. • La carga de combustible y cambios de aceites y lubricantes se realizará en la obra, minimizando la afectación al medio. 9. Baños químicos: <ul style="list-style-type: none"> • Instalar suficientes baños químicos para el personal, cuyos efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista encargado de los mismos. • 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 sitios autorizados.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
<p>Excavación y Zanjeo y tendido de cables, y movimientos de suelo</p>	<p>- Consiste en efectuar la excavación y zanjeo para bases, conexiones, cableados subterráneos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Se deberá solicitar antes de la contratación de la empresa encargada de los baños químicos, las autorizaciones correspondientes para el manejo de las aguas grises y negras generadas. <ol style="list-style-type: none"> 1. Excavación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones enterradas. • Respetar en todos los casos las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente. Se tendrá especial cuidado con todas las interferencias. • La excavación de la zanja se realizará en forma manual, mecánica, y con excavadoras o con zanjadora especial para corte en cada tipo de terreno. • Disponer adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen, en aquellas zonas donde se pueda practicar una selección edáfica durante la excavación. • Acopiar el material extraído al costado de la zanja y dejar un espacio libre a lo largo de la misma para evitar la posible caída de animales. • No dejar zanjas abiertas. La zanja deberá permanecer abierta el menor tiempo posible, el que no deberá superar los 10 días. De ser necesario dejar destapada temporalmente la zanja, se procederá a su correcta señalización y vallado para evitar la caída de animales y personal de la obra. • De efectuarse hallazgos de indicios de descubrimientos de tipo histórico, arqueológico o paleontológico durante las tareas de excavación, se notificará a las autoridades y se interrumpirán temporalmente los trabajos. 2. Tapada <ul style="list-style-type: none"> • Respetar la previa selección de los suelos, evitando mezclarlos y conservando su orden a la hora de rellenar. Mantener la secuencia edáfica rellenando primero con el material de subsuelo (horizonte C) y luego con la capa vegetal superior (horizontes B y A). • La tapada inicial se realizará con material fino seleccionado, que no contenga elementos duros para evitar daños en el revestimiento. • Para la tapada final se utilizará material proveniente de la excavación. Este material será compactado mediante el pasaje de la oruga de un tractor. • Disponer adecuadamente de todos los materiales de desecho generados por la obra. Extraer todos los residuos de las zanjas. • Compactar el relleno del subsuelo. • Restaurar las pendientes afectadas de tal forma que se mantengan los patrones de drenaje natural.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			<p>Para la restauración de las márgenes, una posibilidad es realizar leves “peinados” con retroexcavadoras. Se podrá utilizar material de relleno, tal como suelo sobrante o restos de vegetación y matorrales extraídos. Procurar no afectar más allá de la zona ya afectada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escarificar toda el área para promover la revegetación natural, en zona de cableado u posterior desmantelamiento de estructuras en etapa de abandono
<p>Obra Civil y electromecánica de la ETs La Flecha y San José</p>	<p>- Involucra toda acción vinculada a la construcción de las obras civiles de las Estaciones transformadoras</p> <p>- Involucra toda acción vinculada a la construcción de las obras electromecánicas de las ETs La Flecha y San José</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inspeccionar y marcar el predio. 2. Durante la construcción de las ETs realizar el menor movimiento de tierra posible (dadas las condiciones de relieve plano), respetando las medidas y límites preestablecidas en el Proyecto, a fin de producir la menor alteración del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación). Dejar sólo la zona delimitada para la construcción de la ETs, de los caminos internos y de las bases. 3. Después de cada lluvia de intensidad significativa, realizar inspecciones visuales a fin de determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar las geoformas, el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones. 4. En caso de ser necesario, realizar un zanqueo perimetral para conducir drenajes de posibles aguas pluviales y nivales, evitando la escorrentía dentro del predio. 5. Implementar la restricción de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo. 6. Capacitar al personal a cargo de las tareas de movimientos de suelo sobre la protección del patrimonio cultural, hallazgos arqueológicos o paleontológicos (fósiles), para que en caso de ocurrencia se convoque a la Autoridad de Aplicación para proceder a su rescate antes de continuar con las actividades. 7. Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas. Extremar precauciones en caso de ser necesario efectuar soldaduras, ya que los fuertes vientos que se dan en la zona y la frecuencia de los mismos hacen imprescindible evitar que puedan dispersarse las chispas.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
			<ol style="list-style-type: none"> 8. Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector. 9. Las maniobras de maquinarias y equipos, deberán realizarse de modo tal que se eviten daños en las estructuras e instalaciones existentes presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. 10. Para maniobras en cercanías a líneas eléctricas deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito.
Fundaciones	Involucra toda acción vinculada a la excavación y construcción de las fundaciones, necesarias para el montaje de los aerogeneradores,	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener el sitio ordenado y limpio. 2. Clasificar y disponer adecuadamente los residuos generados (madera, plásticos, restos de cables, cartón, metal, etc.) 3. Tomar las precauciones necesarias en caso de efectuar soldaduras. 4. Si se observara fauna que pudiera caer en la excavación de las fundaciones, utilizar elementos que los mantengan alejados, tales como vallados protectores rodeando la excavación. <ol style="list-style-type: none"> 1. Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector.
Montaje electromecánico	Se vincula a la colocación y apoyo de las torres, cerca de los sitios de las fundaciones y en izarlas e instalación en la fundación y fijación de las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación del suelo ▪ Generación de Residuos ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Posible afectación a Restos Arqueológicos, históricos o Paleontológicos ▪ Ruidos Molestos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durante las tareas de elevación e instalación de las torres procurar afectar la menor superficie posible en las cercanías de las fundaciones, de manera de degradar el suelo y la vegetación en la menor superficie posible, compatible con esta tarea y la longitud de las torres. 2. Las maniobras de maquinarias y equipos deberán realizarse de modo tal que se eviten daños en las estructuras, riendas y conductores de las líneas eléctricas, presentes en el área, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. 3. Para maniobras en cercanías a líneas eléctricas deberán estar señalizadas y contar con un sistema de demarcación las alturas máximas desde el suelo (distancias mínimas a los conductores) y las distancias mínimas de maniobra a estructuras y riendas para el paso de los equipos en tránsito.

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN	IMPACTOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN
Terminación de obra	- Consiste en todas aquellas acciones necesarias para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento las obras, tales como: recomponer el sitio, instalar las señalizaciones, retiro de materiales, reposición de instalaciones retiradas provisoriamente, pintados, efectuar la marcación que se hubiera definido en superficie, etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Generación y Dispersión de polvo ▪ Generación de Residuos ▪ Molestias a la población. ▪ Rotura de pavimento, etc. ▪ Afectación al tránsito ▪ Riesgos en la vía pública 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Remover todas las instalaciones, los residuos y los escombros asociados con la construcción, disponiéndose en sitios predeterminados para tales fines. 2. Acondicionarse al finalizar la obra, caminos, salidas, alambrados, cortafuegos o cualquier otra área que haya sido afectada durante la construcción. 3. Recolectar todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final como residuo peligroso. 4. Retirar 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, etc. 5. El sitio deberá quedar lo más aproximado a su estado inicial.
Generación y disposición de residuos:	- Consiste en las acciones ligadas a la separación, almacenamiento y disposición transitoria y final de residuos generados por la obra y por el personal involucrado (residuos urbanos, de obra, peligrosos, desmalezado, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afectación al suelo por la Generación de Residuos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Minimizar la generación de residuos. 2. Los residuos generados serán separados según categorías. Todos los desechos de construcción y residuos se removerán a demanda. Se llevará un registro sobre la generación de los mismos. 3. Clasificar, almacenar y disponer los residuos de acuerdo a su tipología según separación mantenida en la Planta Aluar y el Parque Eólico.

Tabla 78. Construcción: Cronograma tentativo de tareas y medidas de gestión ambiental

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Preparación y limpieza del terreno.																										
Sitios de intervención: emplazamiento de cada aerogenerador, emplazamiento de las ETs según layout de proyecto.																										
1.	Inspeccionar y marcar con claridad los límites a intervenir	CI																								
2.	Minimizar el movimiento de tierra, respetando las medidas y límites preestablecidos en el Proyecto.	CD																								
3.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
4.	Nivelar el sitio teniendo en cuenta los niveles necesarios para la construcción.	CI																								
5.	Evitar cualquier tipo de bloqueo de drenajes con el material de nivelación.	CD																								
6.	Suspender actividades cuando se perciba la existencia de restos arqueológicos, paleontológicos e históricos	CD																								
Construcción y adecuación de camino de acceso, vínculos de la red de media tensión de 33 kV, ETs y líneas de alta tensión de 132 kV.																										
Área de intervención: Caminos rurales existentes, caminos de acceso a las estancias y caminos internos de vinculación según layout e proyecto.																										
7.	En todo momento se aprovechará la existencia de sendas y otros caminos existentes en el predio.	CI																								
8.	Deberán coordinarse las obras para interrumpir lo menos posible la circulación pública, ya sea vehicular o peatonal.	CD																								
9.	Cuando resulte necesario atravesar, cerrar y obstruir caminos, se proveerán y mantendrán modos alternativos de paso, desvíos accesibles y/o tomar cualquier otra medida que resulte conveniente a los fines de evitar inconvenientes a la circulación del tránsito público y privado.	CD																								
10.	Se asegurará la correcta protección con vallados efectivos y el señalamiento de seguridad adecuado de calles, caminos y cualquier otra vía pública en la que haya resultado imprescindible su cierre total o parcial al tránsito.	CS																								

N°	Medida / Actividad	Fre- cuen- cia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
11.	En caso de ser necesario, se colocarán balizas luminosas para el señalamiento nocturno de los vallados y se realizarán los controles periódicos correspondientes para asegurar su perfecto funcionamiento.	CS																								
12.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																								
13.	El ingreso al predio se realizará a través de las rutas y caminos existentes. El camino principal existente de acceso, como sí también los caminos internos deberán adecuarse para soportar el transporte de cargas pesadas.	CI																								
14.	Sendas hasta los aerogeneradores: Estos caminos alcanzarán un ancho mínimo y su disposición permitirá el ingreso a distintos sectores del Parque.	CI																								
15.	Deberán realizarse ensayos de placas de soporte de carga para asegurar que se alcance la capacidad de soporte necesaria. Las pendientes no deberán superar los 7°.	CI																								
16.	Las dimensiones de los caminos internos serán de 11,6 metros de amplitud en total y 6,5 metros de anchura que se utilizarán para vía. Los radios externos de curvatura no deberán ser menores a 28 m.	CI																								
Circulación de maquinarias y equipos y transporte de materiales																										
Área de Intervención: en todo el predio donde se desarrollará el proyecto y en los caminos habilitados para la circulación																										
17.	Inspeccionar los vehículos y maquinarias (fluidos) y verificar que la VTV se encuentre vigente.	CM																								
18.	Reducir la velocidad de vehículos y maquinarias para evitar accidentes.	CD																								
19.	Equipar las máquinas y vehículos con extintores portátiles de polvo tipo ABC.	CM																								
20.	Contar con kits anti derrames (balde, pala, material absorbente, bolsa)	CM																								
21.	Cubrir la carga de los volquetes con lonas para evitar dispersión de polvo y material.	CD																								
22.	Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas.	CD																								

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
23.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																									
24.	Dar aviso a las autoridades Municipales sobre el transporte de materiales dentro de la ciudad, y solicitar a la Dirección de Tránsito del municipio, en caso de ser necesario el corte y/o desvíos de calles para el transporte de los transformadores al sitio de instalación (48 hs de antelación).	CC																									
Funcionamiento de obradores y plantas de Hormigón																											
Áreas de intervención: espacio destinado a la implantación del Obrador y planta de hormigón en caso de ser necesaria																											
25.	Colocar en el exterior del obrador y planta de hormigón la cartelería correspondiente.	CM																									
26.	Instalar baños en el obrador para el personal.	CM																									
27.	Los recipientes con combustibles y/o lubricantes (volúmenes muy reducidos), serán colocados sobre bateas de contención capaz de contener el 110 % del material contenido, para evitar que las eventuales pérdidas alcancen el suelo.	CS																									
28.	Contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes.	CS																									
29.	Disponer los residuos en recipientes separados, de acuerdo a su tipología. Ver Gestión de Residuos.	CD																									
Excavación y Zanjeo y movimiento de suelos																											
Área de intervención: Zanjeo de líneas de vinculación y excavaciones de bases según Layout																											
30.	Verificar la presencia de interferencias de distintos tipos de instalaciones enterradas. Solicitar informes a los organismos y empresas correspondientes.	CI																									
31.	Restringir la circulación de vehículos y del personal a los espacios de trabajo.	CD																									
32.	Respetar en todos los casos las distancias de seguridad establecidas en la normativa vigente, teniendo en cuenta las interferencias detectadas.	CD																									
33.	La excavación de la zanja se realizará en forma manual, mecánica, y con excavadoras/zanjadora especial para corte en c/tipo de terreno.	CD																									

N°	Medida / Actividad	Frecuencia del control	MESES																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
34.	Disponer adecuadamente el suelo y subsuelo de manera que no se mezclen, en aquellas zonas donde se pueda practicar una selección edáfica durante la excavación	CD																								
35.	Se diferenciará el acopio de suelos en una capa superior del suelo (horizontes húmicos, tierra negra) y el subsuelo (tierras pardas / greda o roca), de manera que no se mezclen para poder realizar correctamente las tareas de recomposición, en aquellas áreas que no se verán afectadas en la etapa de operación.	CD																								
36.	Ubicar el subsuelo extraído de la zanja cerca de la misma, en el lado opuesto al área de trabajo. La importancia de realizar una buena separación de suelos radica en respetar la secuencia al momento de la tapada a los fines de no romper la estructura original del suelo, manteniendo su capacidad fértil y favorecer la revegetación natural.	CD																								
37.	Acopiar el material extraído al costado de la zanja y dejar un espacio libre a lo largo de la misma para evitar la posible caída de animales.	CD																								
38.	De ser necesario dejar destapada temporalmente la zanja, se procederá a su correcta señalización y vallado para evitar la caída de animales y/o personas y problemas a la población local y al personal de la obra.	CD																								
39.	De efectuarse hallazgos de indicios de descubrimientos de tipo histórico, arqueológico o paleontológico durante las tareas de excavación, se notificará a las autoridades y se interrumpirán temporariamente los trabajos.	CD																								
40.	Realizar la excavación evitando la generación de polvo en suspensión. Durante los días secos y ventosos, regar los sectores que pudieran generar desprendimiento de material particulado (agua potable o reúso)	CD																								
41.	Se cumplirán las normas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad e Higiene: se colocarán carteles de identificación y advertencia y cintas de peligro.	CS																								

Obras Civiles y electromecánicas de la ET,																			
Áreas de Intervención: Bases de aerogeneradores, edificios de ET y Edificio de control posicionados según plano layout																			
42.	Inspeccionar y marcar el predio.	CI																	
43.	Durante la construcción de la ET realizar el menor movimiento de tierra posible (dadas las condiciones de relieve plano), respetando las medidas y límites preestablecidas en el Proyecto, a fin de producir la menor alteración del paisaje (principalmente geoformas, suelo y vegetación). Dejar sólo la zona delimitada para la construcción de la ET, de los caminos internos, cortafuegos y de las bases.	CD																	
44.	Después de cada lluvia realizar inspecciones visuales a fin de determinar el comportamiento en patrones de drenaje de escurrimiento superficial, como así también la generación de cárcavas erosivas que puedan degradar las geoformas, el suelo y pongan en riesgo las nuevas instalaciones.	CC																	
45.	Realizar un zanjeo perimetral para conducir drenajes de posibles aguas pluviales y nivales, evitando la escorrentía dentro del predio.	CI																	
46.	Implementar la prohibición de movimiento de personal y maquinaria fuera de las áreas de trabajo, a los fines de evitar afectaciones innecesarias al recurso suelo.	CD																	
47.	Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las características y la magnitud de los hallazgos lo permiten, un profesional procederá a realizar rescates en tiempos de obra para liberar el sector.	CD																	
48.	Para disminuir la generación de polvo en suspensión respetar las velocidades máximas establecidas.	CD																	
Fundaciones																			
Área de intervención: Fundación en cada uno de los generadores según layout																			
49.	Mantener el sitio ordenado y limpio.	CD																	
50.	Clasificar y disponer adecuadamente los residuos generados (maderas, plásticos, restos de cables, cartón, metal, etc.)	CD																	
51.	Tomar las precauciones necesarias en caso de ser necesario efectuar soldaduras.	CD																	
52.	Una vez colocados los aerogeneradores, en las fundaciones se procede a fijarlos con una lechada de hormigón grout que vinculará el Hormigón de la fundación con la torre del aerogenerador.	CS																	
53.	Si se observara ganado que pudiera caer en la excavación de las fundaciones, utilizar elementos que los mantengan alejados, tales como boyeros eléctricos o vallados protectores rodeando la excavación.	CD																	
54.	Si se efectuara algún hallazgo de restos arqueológicos y/o paleontológicos, las tareas de excavación deberán interrumpirse inmediatamente y dar aviso a las Autoridades de Aplicación. Si las	CD																	

Generación y disposición de residuos																					
Área de intervención: Todas las áreas de trabajo con especial énfasis en el obrador y las obras civiles																					
65.	Minimizar la generación de residuos.	CD																			
66.	Los residuos generados serán separados según categorías. Todos los desechos de construcción y residuos se removerán diariamente. Se llevará un registro sobre la generación de los mismos.	CD																			
67.	Clasificar, almacenar y disponer los residuos de acuerdo a su tipología (ver ítem Gestión de Residuos): urbanos o domésticos, residuos inertes de obra, residuos especiales / peligrosos, residuos de desmalezado y material excedente del zanjeo	CS																			

Tabla 79. Documentación ambiental en la obra

DOCUMENTACION																						
PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y MONITOREO AMBIENTAL (PSC)																						
1.	Indicador Residuos generales y reciclables	CM																				
2.	Indicador Residuos de voluminosos	CM																				
3.	Indicador Residuos Peligrosos Líquidos	CM																				
4.	Indicador Residuos Peligrosos Sólidos	CM																				
5.	Indicador Consumo de Combustible	CM																				
6.	Indicador Consumo de Agua	CM																				
PROGRAMA DE CAPACITACION AMBIENTAL (PCA)																						
7.	Inducción al personal en temas de M. Ambiente	CI																				
8.	Capacitaciones ambientales y de seguridad	CS																				
9.	Indicador personal capacitado	CM																				
PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE (PSH)																						
10.	Utilización EPP	CD																				
11.	Indicador Estadística de Accidentes	CM																				
12.	Indicador Auditorias/Inspecciones de SeH	CM																				
13.	Desvíos SeH	CM																				
PROGRAMA DE COMUNICACIONES (PRC)																						
14.	Comunicaciones antes del inicio y durante las obras	CI																				
15.	Contacto Partes interesadas	CM																				
PROGRAMA DE CONTINGENCIAS (PCO)																						
16.	Indicador accidentes/indicentes ambientales	CM																				
PROGRAMA DE AUDITORIAS AMBIENTALES (PAA)																						
17.	Realización de inspecciones ambientales																					

SEGUIMIENTO DOCUMENTACION AMBIENTAL EN OBRA

18.	Listado de normativa ambiental vigente	CM																																																						
19.	Copia EIA y Disposicion MAYCDS	CI																																																						
20.	Indicadores PGA	CM																																																						
21.	Registros PGA	CM																																																						

Ejecución Tareas	
	Periodo de ejecución
Control	
CI	Control Inicial
CD	Control diario
CS	Control semanal
CM	Control mensual
CF	Control final

Importante: El presente Cronograma de tareas puede variar de acuerdo con el grado de avance de obra y deberá ir ajustándose al mismo.

8 PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

El Plan de Gestión Ambiental, en adelante PGA, y los planes que lo conforman, integran un conjunto de medidas que incluye todos los elementos que involucran un correcto gerenciamiento ambiental de las actividades relacionadas con la construcción, operación y abandono de las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar en forma conjunta con las medidas de prevención y mitigación enunciadas en el **PUNTO 7** del presente documento.

Dentro del mismo, se señalarán todas las medidas y acciones a fin de prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los potenciales impactos negativos del proyecto en cuestión.

El PGA establece los procedimientos necesarios para el manejo ambientalmente sustentable durante la construcción, operación y mantenimiento, y abandono en función de los impactos identificados; como así también, para asegurar el cumplimiento de las leyes ambientales de aplicación nacional, provincial y municipal asociados al proyecto.

Se establecen los mecanismos para prevenir, minimizar y mitigar los impactos sobre el ambiente que se pudieran generar durante las actividades de construcción, y que fueran definidos previamente.

El presente plan, más las medidas enunciadas en el punto 7, serán consideradas como el estándar mínimo a cumplir por todo el personal asociado al proyecto (personal de la constructora, proveedores de servicio, vendedores, auditores, inspectores y/o visitantes) y en todos los sitios del mismo.

Se capacitará al personal en el cumplimiento del PGA, se promoverá su cumplimiento y se auditará su implementación dentro del proyecto y en cada etapa del mismo.

El PGA se aplicará durante todo el periodo que duren las actividades del proyecto en cuestión. El objetivo principal es elaborar un conjunto de medidas y recomendaciones técnicas tendientes a:

- Salvaguardar la calidad ambiental o minimizar los efectos negativos en el área de influencia de la obra.
- Dar cumplimiento a las leyes y normativas ambientales aplicables al proyecto.
- Garantizar que el desarrollo del emprendimiento se lleve a cabo de manera responsable, y
- Prever y ejecutar acciones explícitas y específicas para prevenir o corregir los potenciales impactos ambientales identificados.

En este contexto, el PGA permitirá realizar un seguimiento de los potenciales impactos ambientales identificados, así como las medidas de carácter preventivo y correctivo establecidas para evitar, mitigar, corregir, compensar y/o restaurar sus efectos.

Se entiende por **mitigación de impactos ambientales** al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el objetivo de atenuar y/o moderar la magnitud o intensidad del potencial daño ambiental, con el fin de disminuir sus consecuencias negativas.

Asimismo, se entiende como **restauración ambiental** al conjunto de medidas correctivas que se implementan con el fin de recuperar o rectificar los componentes o funciones alteradas de un ambiente, hacia

otro estado deseado o de interés social, con características similares o comunes a las originales (pre-impacto), mediante una aceleración (generalmente asistida por la acción humana) de procesos físicos, químicos o biológicos, según corresponda.

El Plan de Gestión Ambiental está compuesto por:

1. **Programa de Seguimiento y Control (PSC):** Se especifican las medidas tendientes a salvaguardar la calidad ambiental del área de estudio y asegurar la aplicación y efectividad de las medidas desarrolladas y su control.
2. **Programa de Capacitación (PCA):** Se especifican las acciones que serán aplicadas para efectuar la capacitación específica del personal que desarrollará las tareas en obra, en relación a las medidas de protección ambiental y de seguridad.
3. **Programa de Seguridad e Higiene (PSH):** 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.
4. **Programa de Responsabilidades y Comunicación (PRC):** Define los aspectos de comunicación y de gestión social y las responsabilidades.
5. **Programa de Contingencias Ambientales (PCO):** Se establecen las acciones tendientes a minimizar las consecuencias negativas de una potencial contingencia ambiental en las tareas de construcción.
6. **Programa de Auditorías Ambientales (PAA):** Se establecen las acciones tendientes a controlar los aspectos ambientales de la obra.

Cabe mencionar que, en función de la naturaleza del proyecto en cuestión, no se considera necesaria la realización del Programa de Fortalecimiento Institucional (PFI) ni del Programa de Comunicación y Educación (PCE).

8.1 Programa de Seguimiento y Control (PSC)

8.1.1 Objetivos del PSC

El PSC contiene los procedimientos necesarios para minimizar los impactos ambientales potencialmente adversos durante la construcción y sus instalaciones de superficie relacionadas.

Los principales objetivos del PSC a ser implementado son los siguientes:

- Salvaguardar la calidad ambiental en el área de influencia del proyecto.
- Preservar los recursos sociales y culturales.
- Garantizar que la implementación y desarrollo del proyecto se lleve a cabo de manera ambientalmente responsable.

- Ejecutar acciones específicas para prevenir los impactos ambientales pronosticados y, si se produjeran, para mitigarlos.
- Realizar el control y monitoreo ambiental de las medidas de protección ambiental establecidas, en función de evaluar el grado de efectividad de las mismas y, de corresponder, generar las acciones para optimizar su cumplimiento.

8.1.2 Medidas de Protección y Monitoreo Ambiental

El PSC será aplicado teniendo en cuenta los resultados específicos obtenidos en la identificación y análisis de impactos ambientales.

Las **medidas destinadas a la protección ambiental** del área de estudio serán las especificadas a continuación, de acuerdo a la etapa de proyecto que se trate en forma complementaria con las enunciadas en el Punto 7.

Adicionalmente, durante el desarrollo de las obras se llevarán a cabo tareas de control y monitoreo de las medidas de protección ambiental elaboradas, en función de evaluar el grado de efectividad y cumplimiento de las mismas.

Las medidas de mitigación pueden clasificarse en términos generales en varias clases:

- a. Las que evitan la fuente de impacto.
- b. Las que controlan el efecto limitando el nivel o intensidad de la fuente.
- c. Las que atenúan el impacto por medio de la restauración del medio afectado.
- d. Las que compensan el impacto reemplazando o proveyendo recursos o sistemas sustitutos.

Se privilegiarán las acciones del primer tipo (a), incorporando criterios de protección ambiental en el diseño de detalle de las instalaciones, en la planificación de los métodos a utilizar tanto para la construcción como para los procedimientos operativos, en el manejo de las situaciones de emergencia y en la capacitación del personal responsable de la construcción del proyecto, imbuyéndolos de responsabilidad para con la preservación, protección y conservación del ambiente.

Las acciones abarcarán el complejo abanico de acciones e interacciones que involucra la construcción y operación de una obra de estas características. Ellas se relacionan con las secuencias y métodos constructivos, con las características de las regiones naturales involucradas, con las infraestructuras de servicios y cursos naturales que se atraviesan y los requerimientos de coordinación institucional que ello involucra, con las diferentes situaciones de tenencia y uso de la tierra, y con las diversas normativas ambientales vigentes.

8.1.3 Medidas de Protección para las distintas etapas de proyecto

A continuación se mencionan medidas de protección para las etapas de construcción, operación y mantenimiento y abandono complementarias a las especificadas en el ítem 7.

Tabla 80. Medidas de protección complementarias para la etapa de construcción

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: CONSTRUCCION
Almacenamiento y Transporte de Sustancias Peligrosas	<p>Los criterios mínimos a emplearse para el almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El personal encargado del transporte de sustancias peligrosas debe realizar su labor cumpliendo con toda la legislación pertinente. 2. El personal debe manejar información sobre las sustancias que está transportando. 3. Todas las sustancias serán almacenadas de manera que sean accesibles con facilidad, evitando lugares incómodos a fin de disminuir la probabilidad de potenciales riesgos en su manipulación y asegurando su visibilidad durante las inspecciones. 4. Se deberá prever la no afectación del terreno natural, así como la permanente limpieza, la disposición de los residuos y el mantenimiento adecuado de los camiones de combustibles (mangueras, tambores, tanques, etc.), los cuales deberán estar provistos de kits antiderrames (material absorbente, paños absorbentes, pala, bolsa para residuos especiales).
Sitios de Extracción de Material	<p>En cuanto al sitio donde se extraerán los áridos, los mismos serán extraídos de canteras habilitadas para tal fin por el Ministerio de Medio Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable de la Provincia del Chubut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A través del Expediente N°16.790/18 de la Dirección General de Minas y Geología se habilitó el predio “El Llano” para extracción de áridos, denominado en dicha dependencia como “Cantera Parque Eólico Aluar” (Disposición N°23/19). 2. El predio “El Llano” ubicado en el lote 11, Fracción C, Sección A-III, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut también se encuentra habilitado a través del Expediente N°911/2018 del MAyCDS; Disposición N°056/2019-SGAYDS y Disposición N°55/22– SGAYDS como cantera denominada “Parque Eólico Aluar”.
Fauna	<ol style="list-style-type: none"> 1. No se permitirá que se mantengan animales domésticos (perros, gatos u otros) en el área. 2. En caso de hallazgo de ejemplares de fauna silvestre atrapados dentro de una excavación, debe ser interrumpida la tapada y ser retirado el ejemplar de inmediato y trasladado a un sitio seguro por personal especializado. 3. El personal debe limitarse a recorrer los espacios propios de las actividades para evitar perturbaciones a la fauna. 4. Prohibir estrictamente la caza por parte del personal. No se permitirá al personal el uso de armas de fuego. 5. Prohibir atrapar fauna o ganado, recolectar huevos y extraer nidos. 6. Capacitar al personal en protección de la flora como de la fauna y conocimiento de las especies existentes. 7. Relevar mediante registros de accidentes ambientales los eventos con la fauna.
Vegetación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Despejar la vegetación estrictamente necesaria evitando la extracción innecesaria. 2. Realizar separación de la capa vegetal superior; acopiarla de manera diferenciada a fin de utilizarla para favorecer la revegetación de la zona, donde fuera posible 3. De ser posible aplastar la vegetación. De no ser posible, despejar sólo la vegetación de superficie, dejando las raíces para favorecer el crecimiento de la flora. 4. Remover la capa vegetal superior hasta la profundidad en la cual se produce un marcado cambio de color, donde está presente la capa vegetal más profunda. 5. Evitar remover la vegetación de las pendientes pronunciadas y de los suelos sensibles. 6. Contar en obra con elementos de protección contra incendio. Realizar los cortafuegos de acuerdo a la Ordenanza Municipal N°12.821.

<p>Cartelería y Señalización de Medio Ambiente</p>	<p>Se colocará la cartelería necesaria a los fines de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Llamar la atención de los trabajadores y de terceros (peatones, conductores de vehículos, etc.) sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones. 2. Alertar a los trabajadores y a terceros (peatones, conductores, etc.) cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección u evacuación de personas o bienes y/o medio ambiente. 3. Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios. 4. Orientar o guiar a los trabajadores y a terceros que realicen determinadas maniobras. 5. Propiciar conductas apropiadas en los trabajadores y en el público en general en materia de medio ambiente. 6. Identificar lugares, objetos o situaciones que puedan provocar riesgos o accidentes a trabajadores y a terceros (peatones, conductores de vehículos, etc.).
<p>Control del Ruido y Calidad de Aire</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Las áreas en donde se pueda producir polvo, incorporarán técnicas de control a fin de minimizar su impacto sobre las áreas circundantes. 2. Las tareas de vuelco y traslado a destino de tierra, piedra y escombros se realizarán cuidando de provocar la menor cantidad de polvo que sea posible. 3. Mantener el área libre de escombros, a objeto de minimizar las concentraciones de partículas totales suspendidas. 4. El camión volcador, durante el transporte de material suelto durante días de viento, deberá poseer su lona respectiva. 5. Evaluar el riesgo de las áreas de trabajo polvorientas. 6. Mantener el caño de escape en buenas condiciones. 7. Programa de mantenimiento y revisión mecánica de los motores. 8. Los empleados deberán ser notificados de las áreas de mayor ruido y del uso obligatorio de protección auditiva.
<p>Restos Arqueológicos, Paleontológicos e Históricos</p>	<p>Tanto el patrimonio arqueológico (histórico y prehistórico) como el paleontológico constituyen recursos no renovables, por lo tanto se prestará especial atención a la evaluación del impacto potencial de la obra sobre los mismos. Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, se recomienda aplicar el siguiente plan de procedimientos. El mismo requiere de su divulgación, en particular por parte de aquellos operarios que tengan a su cargo personal que realiza tareas de campo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A partir de las conclusiones expuestas se recomiendan las siguientes medidas. La correcta aplicación de las mismas minimizará el riesgo de impactos negativos sobre el patrimonio arqueológico. 2. Reunión informativa con los encargados del personal involucrados en el plan de obras a ejecutar. 3. Capacitar al personal en general, y en particular, a aquel involucrado directamente en las actividades de campo. 4. Incorporar la información resultante del presente informe en la logística general del Proyecto. El objetivo de dicha acción es asegurar que durante la planificación y desarrollo de las diferentes labores se disponga del conocimiento sobre la situación arqueológica relacionada. 5. Generar una fluida comunicación -entendida esto como un espacio abierto de discusión- con el equipo de arqueología ante dudas e inquietudes que puedan surgir durante el desarrollo del plan de obras. 6. Fomentar el respeto hacia las manifestaciones culturales de todo tipo, siendo que las mismas pueden ser parte activa en la cosmovisión – sea simbólica, religiosa, domestica, productiva, etc.- de ciertos actores sociales del “lugar”. 7. Brindar un espacio de participación a los pueblos originarios en la toma de decisiones sobre su patrimonio natural y cultural (Referencia a la Ley Nacional de Asuntos Indígenas N° 23.302).

Procedimiento ante un hallazgo

Ante eventuales hallazgos que puedan suscitarse, se recomienda aplicar el siguiente de plan de procedimientos. El mismo requiere de su divulgación, en particular por parte de aquellos operarios que tengan a su cargo personal que realiza tareas de campo.

1. Paralización o desvío momentáneo de las actividades en el sector de hallazgos.
2. Comunicación al Encargado de Obra.
3. Comunicación a la Jefatura del Proyecto de la situación detectada y a la Jefatura de Desarrollo Sustentable.
4. Comunicación al responsable de arqueología o en su defecto comunicarse con la Autoridad de Aplicación provincial correspondiente.

E-mail: Investigacion.culturachubut@gmail.com

5. Se sugiere mantener la confidencialidad del hallazgo entre las partes enteradas, evitando comunicaciones informales dentro del marco del Proyecto en cuestión, en lo posible, hasta el arribo del personal designado por la Autoridad de Aplicación.
6. La Jefatura del Proyecto debe asegurar la protección y resguardo de los materiales arqueológicos, evitando la manipulación y contacto de los mismos con cualquier tipo de elemento. La forma de proceder, deberá ser acordada una vez establecida la comunicación con el arqueólogo, tal cual se refiere en el ítem anterior.
7. De ser necesario, y ante determinado tipo de registro, como por ejemplo estructuras, se debe restringir el ingreso al lugar de personas no autorizadas o animales que puedan afectar al sitio. Para el caso de manifestaciones rupestres, deberá prohibirse el contacto físico con cualquier tipo de elemento.
8. Elevación de una nota de denuncia de hallazgo con datos generales de los mismos (ubicación y características) a ser presentada a las Autoridades de Aplicación correspondiente.
9. Elaboración de una propuesta de acción adecuada al tipo y contexto de los hallazgos realizados por parte del responsable de arqueología al encargado de obra (cantidad de personal y tiempo necesario para realizar las tareas de arqueología) que incluya labores a realizar con el propósito de recuperar toda la información arqueológica del sector directamente afectado.
10. Elevación de información sobre la decisión adoptada a las Autoridades de Aplicación de la provincia pertinente.
11. Elaboración del informe de las tareas realizadas a las Autoridades de Aplicación.

Orden y limpieza.

1. El orden y limpieza constituyen factores importantes para generar condiciones adecuadas y seguras incluyendo la eliminación de obstáculos en la prevención de accidentes/incidentes, la protección del personal y la conservación del ambiente.
2. Remover diariamente de todas las instalaciones, los residuos y los escombros asociados con la construcción, disponiéndose en sitios predeterminados para tales fines.
3. Recolectar diariamente todo desecho de combustible, grasas, aceites en general, y darle destino final adecuado.
4. Mantener ordenado todos los sitios: obradores, oficinas, residuos, almacenamiento de sustancias, etc.

<p>Restauración Final</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Una vez finalizados los trabajos de construcción, se debe evaluar la conveniencia in situ de realizar pequeños canales transversales a las pendientes de los caminos internos, con un borde elevado pendiente abajo, de manera de contar con desagotes de agua de escorrentía para evitar extensos escurrimientos superficiales a lo largo de los caminos. 2. A los efectos de favorecer la revegetación natural de las zonas intervenidas, y disminuir los focos erosivos, se recomienda realizar una leve escarificación para el asentamiento de semillas y retención de humedad cuando sea posible. Esta actividad no podrá ser realizada en las zonas donde se encuentran colocados los aerogeneradores ni ET, LAT ni cortafuegos. 3. La escarificación debe realizarse en sentido transversal a los vientos dominantes y a las pendientes de terreno, para evitar que el viento o el agua se encausen por estos surcos y generar pérdida de humedad y procesos erosivos.
<p>Manejo de Residuos</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Todos los residuos generados en la etapa de construcción, operación y mantenimiento y posterior retiro se realizarán siguiendo los lineamientos los procedimientos vigentes de la Planta Aluar y el Parque Eólico. 2. La gestión de residuos y efluentes de en la etapa de obra mantendrá las premisas de prevención y protección ambiental tendientes a minimizar los impactos ambientales desde la perspectiva de ciclo de vida (conceptos de economía circular). <ul style="list-style-type: none"> • REDUCIR: Se buscará reducir la generación de residuos y efluentes al mínimo compatible con la tarea a ejecutar. Algunos caminos para alcanzar este objetivo son: adaptar prácticas para ejecutar las tareas, reemplazar materias primas, evitar embalajes innecesarios, etc. • RECICLAR: Se buscaran alternativas, económica y técnicamente factibles, que permitan reutilizar los residuos generados en otros procesos que pudieran requerirlos como materia prima, fuente de energía o materiales complementarios. • RECUPERAR: Se buscarán obtener de los residuos todos los elementos, materiales o energía que sea posible en un marco técnico económico viable. Esto implica que ante cualquier planificación o modificación de alguna actividad o proceso, o adquisición de un producto/ servicio, se deberá considerar la eficiencia energética y los aspectos ambientales desde una perspectiva de ciclo de vida, identificando los riesgos y oportunidades de dicha acción. 3. ALUAR se encuentra habilitado como GENERADOR y OPERADOR de RRPP en la provincia del Chubut e INFA SA como TRANSPORTISTA de RRPP para las corrientes que se generarán. 4. Los residuos se clasificaran, identificarán y dispondrán de acuerdo la Tabla 80.

Tabla 81. Procedimiento de clasificación, identificación, destino final y volumen de los Residuos.
Fuente: Aluar







CLASIFICACIÓN	IDENTIFICACIÓN		DESTINO FINAL
Residuo General (Residuos asimilables a los RSU) Restos de comida, latas de gaseosas, bolsas de limpieza de oficinas, elementos de protección personal sin contaminar, discos de amolar, envoltorios y packaging no recuperable.		Recipiente Color Verde con leyenda "Residuos Generales"	Vertedero Controlado Habilitado (GIRSU/ Planta Aluar)
Residuo Peligroso Aerosoles. Sólidos (trapos, cartones, maderas, pinceles) contaminados con grasa, aceite, gasoil, pintura o solvente. Restos de pintura, recipientes que contuvieron pintura, solvente, aceite, o cualquier producto peligroso. Restos de electrodos. Suelo contaminado con hidrocarburos.		Recipiente Color Negro con leyenda "Residuos Contaminantes"	Relleno de Seguridad de Aluar
Chatarra Restos de chatarra metálica de hierro.		Recipiente Color Rojo con leyenda "Chatarra de Hierro"	Reuso o Venta a terceros
Madera Restos de maderas en desuso		Recipiente Color Marrón con leyenda "Madera"	Donación
Cartón Cartón en desuso		Recipiente con leyenda "Cartón"	Donación
Plástico Restos de envoltorios, packaging. Botellas de agua.		Recipiente con leyenda "Plástico"	Ventas / Donación

Tabla 82. Medidas de protección complementarias para la etapa de operación y mantenimiento

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<p>Etapa V y VI: Antes de la Puesta en Funcionamiento de las nuevas etapas</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antes de la puesta en marcha de las Etapas V y VI, se debe tener la certeza de que el mismo se encuentre en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizan una serie de operaciones y seguimientos que incluyen: 2. Verificación de las instalaciones. 3. Situación de circulación por los corredores para el futuro mantenimiento. 4. Control de puesta a tierra. 5. Cumplimiento de requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc. 6. Definición de Responsabilidades de cada equipo interviniente. 7. Comprobaciones previas, mecánicas y eléctricas, con mediciones y ensayos. 8. Revisión de componentes. 9. Ensayos y análisis en Sistema Convertidor. 10. Energización, pruebas en vacío. 11. 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. 12. La capacidad operativa del Parque Eólico. 13. Puesta en marcha. 14. Plan de Capacitación al personal técnico que cumplirá también funciones de apoyo.
<p>Estaciones Transformadoras: Puesta en funcionamiento</p>	<p>Antes de la puesta en marcha de las ETs se implementarán las siguientes medidas de protección ambiental:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se instalará un sistema de comunicación y automatización SCADA. 2. Se instalará un tablero antihurto y alarma anti intrusos. 3. Contará con un sistema de iluminación interior. 4. La playa estará suficientemente alejada de manera de no alterar el normal desarrollo de las actividades en las zonas aledañas, lo mismo ocurrirá con los transformadores de potencia. 5. Se verificará el certificado de libre PCBs emitido por el fabricante de los transformadores. 6. Las estructuras se conectarán a las mallas de puesta a tierra de manera tal que la tensión de paso y la tensión de contacto no superen los valores mínimos solicitados por las normas vigentes. 7. Se realizará un cerco perimetral, que abarcará toda la ET. 8. Se colocará la correspondiente cartelería.

Etapa V y VI: Monitoreos ambientales y Gestión Ambiental

Durante la operación de las Etapas V y VI se implementarán las siguientes medidas de protección ambiental:

1. En caso de ser aplicable, se dará cumplimiento a la Normativa ENRE: Una vez en funcionamiento el Parque, de ser agente del MEM (venta de energía), se dará cumplimiento a la normativa ambiental vigente en especial la Resolución N°558/22 y 1/23.
2. Manejo de Residuos:
 - Renovación anual de la inscripción de generador de Residuos Peligrosos: MAyCDS de la Provincia.
 - Mantener un Programa de manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos.
 - Generación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos sólidos y semisólidos: Volúmenes/unidad de tiempo, Corrientes, Manifiestos emitidos/transportista para RRPP. Sitios de disposición final y/o certificados de disposición final.
3. Resolución N°37/17 del MAyCDS de la provincia del Chubut
 - Monitoreos de fauna voladora: Aves y murciélagos, estudios de mortalidad, biodiversidad, etc.
4. Protección del Suelo
 - Deberá evitarse la contaminación del suelo durante las tareas de mantenimiento con combustibles, aceites y otros desechos provenientes del eventual acopio de materiales y equipos.
 - En caso de haber almacenamiento de aceites, los tanques de contención de los mismos deberán estar rodeados por canales colectores o deberán disponer de bateas con volumen suficiente para encauzar o soportar un derrame (110 %).
 - Se deberá contar con material absorbente para esparcir, en caso de derrame de aceite durante las operaciones de mantenimiento, sobre la pérdida inmediatamente si ésta es sobre la tierra.
 - Evitar la dispersión de polvo durante los días de viento, debido a la extracción de la vegetación.
5. Incendios
 - Todas aquellas instalaciones propensas a generar explosiones o incendios deberán contar con un sistema de prevención contra incendios adecuado o sensores, equipando a todos los sectores con matafuegos especiales para incidentes eléctricos.
 - El personal encargado del mantenimiento deberá ser especializado y deberá contar con la capacitación adecuada.
 - Los sitios de peligro deberán estar señalizados con carteles de aviso. Las instalaciones que trabajen con tensión deberán estar bien señalizadas.
6. Resistencias de puestas a tierra (PAT): Realizar mediciones de puesta a tierra.
7. Estaciones transformadoras (ET)
 - Realizar medición del campo eléctrico y magnético.
 - Las puestas a tierra y las tensiones de paso y de contacto en el cerco perimetral de la ET.
 - Los posibles derrames de aceite de los transformadores.
 - El estado de almacenamiento de las baterías.
 - El correcto almacenamiento y disposición de los residuos de operación y mantenimiento.
 - Inspecciones visuales de las instalaciones.
 - Estado del cerco perimetral.

	<ul style="list-style-type: none"> • Estado de la cartelería de seguridad y medio ambiente. • Calidad del aceite dieléctrico en servicio. <p>8. Línea 132 KV</p> <p>Dentro de las cuestiones generales que atañen al mantenimiento de las líneas se enuncian las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las instalaciones eléctricas serán revisadas periódicamente y mantenidas en buen estado, conservándose las características originales de cada uno de sus componentes. • Todas las anomalías, constatadas o potenciales, detectadas en el material eléctrico y sus accesorios serán corregidos mediante su remplazo o reparación por personal competente. • La reparación asegurará el restablecimiento total de las características originales del elemento fallado. • La actuación, sin causa conocida, de los dispositivos de protección contra cortocircuitos, sobrecargas, contactos directos o indirectos, será motivo de una detallada revisión de la instalación, antes de restablecer el servicio. • Efecto corona: radiointerferencia y ruido audible. • Campos de baja frecuencia.
<p>Esquema de mantenimiento aerogeneradores</p>	<p>Mantenimiento Programado: Mantenimiento preventivo para turbinas eólicas según el Manual del Ciclo de Vida completo de Goldwind. El mantenimiento incluye inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de equipos, y chequeos de torques estructurales. Goldwind proporciona técnicos calificados, herramientas, materiales, inspecciones periódicas y corrección de defectos conforme al manual para garantizar la seguridad y la estabilidad de la operación de las turbinas eólicas.</p> <p>Estos mantenimientos se llevan a cabo de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a las 500hs de funcionamiento: se realiza por única vez y consiste mayormente en chequeos de torques estructurales al 100%, chequeos de torques de fábrica e inspecciones visuales y funcionales. • Cada 6 meses de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza y lubricación de los equipos. • Cada 1 año de funcionamiento: se realizan inspecciones visuales y funcionales, limpieza, lubricación de equipos y además chequeos de torque estructurales al 10%. <p>Disponibilidad Garantizada: La garantía de disponibilidad en un parque eólico puede ser basada en el tiempo o en la producción. Se utiliza la garantía basada en producción (PBA) y se calcula mediante una fórmula que excluye condiciones previas o eventos excusables y datos no válidos relevantes. La disponibilidad brinda índices de confiabilidad general y estado operativo de las turbinas, la capacidad de soporte y puntualidad del servicio. Goldwind garantiza que el Parque cumpla con la disponibilidad garantizada del 97% durante el período de servicio, incluyendo horas de mantenimiento programadas.</p> <p>Mantenimientos No Programados: El mantenimiento no programado se realizará en caso de falla o alarma del aerogenerador. Para evitar fallas y alarmas, se implementarán inspecciones visuales periódicas y mantenimientos preventivos basados en la experiencia.</p> <p>Inspección de pala: Se utilizarán drones para inspeccionar anualmente las palas de los aerogeneradores, lo que permite detectar problemas estructurales y guiar su mantenimiento. El dron cuenta con una cámara de alta resolución y una computadora a bordo que controla automáticamente el proceso de captura de imágenes.</p>

Repuestos: Planificación y disponibilidad de piezas de repuesto y materiales necesarios para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores. Se establecerá un nivel de stock personalizado basado en el análisis estadístico de datos de consumo y las condiciones geográficas y logísticas. También se cuenta con depósitos en China y en la región para garantizar un tiempo de respuesta óptimo en caso de reemplazo de componentes principales y mitigar el tiempo de inactividad. Se llevará a cabo una optimización periódica del inventario para evitar pérdidas por escasez de suministros.

Monitoreo Remoto 24x7: Se implementará servicios de monitoreo remoto 24x7 para garantizar la eficiencia de O&M diaria. El servicio cubre la supervisión de los datos de operación y la estabilidad de la operación, con informes de supervisión generados mensualmente. Se ha establecido un Centro de Monitoreo Global, con varios centros de monitoreo regionales trabajando en paralelo.

Reportes y Comunicación: Se realizarán informes mensual sobre el rendimiento del parque eólico que incluye la producción, la disponibilidad y las fallas más comunes, así como recomendaciones de ajuste relevante de la operación.

Actualización y copia de Seguridad de datos del Sistema de Control Maestro, incluido SCADA: Actualización de software, la optimización técnica y la elevación de potencia en su Sistema de Control Maestro y sistema SCADA.

Soporte Técnico Remoto: Se realizará consultoría técnica remota como un método complementario de garantía de rendimiento para brindar soporte técnico al equipo de servicio del sitio en la resolución de problemas o fallas complicadas. Cuando los equipos de servicio del sitio no puedan resolver los problemas de forma independiente, se realizarán análisis técnicos profesionales con ayuda de HQ para proporcionar un diagnóstico y solución final.

Sistema de Monitoreo de condiciones (CMS): Sistema de Monitoreo de Condición (CMS) basado en la tecnología PMDD para mejorar el factor de seguridad de los componentes clave y reducir las pérdidas y el costo de O&M por fallas en los componentes de conducción. El CMS es un sistema de monitoreo en tiempo real que utiliza dispositivos CMS preinstalados en el parque eólico para analizar los datos de vibración y detectar cualquier alerta en la cadena de transmisión y evaluar la vida residual.

Alarmas: Se utiliza un mecanismo de alarmas basado en datos de operación en tiempo real para identificar automáticamente anomalías operativas o peligros latentes en sus parques eólicos. Las alarmas cubren varios aspectos, como la producción, los principales riesgos de los componentes y el consumo de piezas de repuesto.

Capacitaciones en sitio: Capacitaciones al personal sobre técnicas, seguridad y otros cursos, como manipulación manual, prevención de incendios, seguridad del sitio, conocimientos básicos de turbinas eólicas, introducción al producto Goldwind, instalación, puesta en marcha y tecnología de mantenimiento, según el convenio de O&M.

Tabla 83. Resumen Monitoreos ambientales.

Item	Unidad de medición	Frecuencia	Valor de No Conformidad	Método de análisis	Punto de Muestreo
Puesta a Tierra	ohm	Anual (LAT) Quinquenal (ET)	>2	Telurimetro	Línea de Alta Tensión Estación Transformadora
Mediciones anuales de niveles de ruidos	Decibeles	Anual	Cumplimiento IRAM 4062 Resolución ENRE 558/22	Decibelímetro	Vivienda más cercana (en caso de haberlo) o limite del predio.
Aves	Fatalidades	Mensual (primer año) Estacional	Resolución MAyCDS Chubut 37/2017	Censo Inspección visual	Parque Eólico
Campo eléctrico	kV/m	Por única vez	Resolución ENRE 558/22 Resolución 77/98 SE	Borde perimetral de las subestaciones, medido a un 1 m del suelo	Estación Transformadora
Campo magnético	mG	Por única vez	Resolución ENRE 558/22 Resolución 77/98 SE	Borde perimetral de las subestaciones, medido a un 1 m del suelo	Estación Transformadora
Generación de Residuos por tipología	Kg/m3	Mensual Anual	MAyCDS Chubut	Medición Volumétrica	Parque Eólico

Tabla 84. Medidas de protección complementarias para la etapa de abandono

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: ABANDONO
	<p>La experiencia internacional demuestra que en emplazamientos con buen recurso, se tiende a reinstalar un Parque Eólico con mayor capacidad o con mejor eficiencia en vez de realizar un abandono completo. Al final de la vida útil, se deberá elaborar un plan específico para el abandono y retiro de las instalaciones, el cual tendrá en cuenta aspectos ambientales y el uso del suelo al momento del abandono o retiro. A estas se sumarán otras de carácter específico relacionadas con el proceso de abandono final que conformarán el Plan de Abandono. Cuando las máquinas ya estén desgastadas y una reparación no sea técnicamente factible o no resulte interesante desde el punto de vista económico, existen las siguientes opciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías 2. La instalación de nuevas máquinas (repotenciamiento o “repowering”) 3. El desmantelamiento total del sitio
<p>Reemplazo de unidades por nuevas tecnologías</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incluye el desmantelamiento de las máquinas como un primer paso y su factibilidad de instalación se evaluará en función de los avances tecnológicos y ambientales que se tengan en dicho momento. 2. Al final de la vida útil de las instalaciones, o bien debido al permanente avance tecnológico, es posible que las instalaciones sean reemplazadas por tecnologías más eficientes. De acuerdo a las características y a las dimensiones del nuevo proyecto, podrá requerir la presentación al MAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.
<p>Instalación de nuevas instalaciones</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. De acuerdo a las características y a las dimensiones de las nuevas instalaciones, podrá requerir la presentación al MAyCDS de documentación complementaria, o nueva documentación ambiental.
<p>Desmantelamiento total del sitio.</p>	<p>El desmantelamiento representa el proceso inverso a los pasos necesarios para el montaje del equipamiento. Algunos de los materiales pueden ser fácilmente reciclados 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. Es posible que cuando se tenga que desmantelar el proyecto, se haya avanzado en torno a la economía circular de las palas de los aerogeneradores, pudiendo recuperar la totalidad de las mismas.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Acondicionamiento <p>El sitio será abandonado y restaurado de acuerdo a los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aerogeneradores <ul style="list-style-type: none"> - Desconectar los aerogeneradores - Desmantelar las piezas - Transporte de componentes a su destino final (venta, disposición, etc.) • Vías de acceso: <ul style="list-style-type: none"> - Nivelación de las vías de acceso • Cableado: <ul style="list-style-type: none"> - Puede dejarse en el subsuelo pues no representan pasivo ambiental inaceptable

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN: ABANDONO
	<ul style="list-style-type: none"> - Los cables se cortan y las puntas se entierran hasta una profundidad que permite el uso del suelo previsto post-proyecto. • Obradores: <ul style="list-style-type: none"> - Creación y desmantelamiento de un obrador para el desmantelamiento de las instalaciones. • Recomposición del medio en áreas obradores, vías y áreas compactadas: <ul style="list-style-type: none"> - Relleno con tierra acopiada y posiblemente tierra adicional - Tratamiento y remediación de todos los suelos manchados por derrames con combustible o hidrocarburos. - Limpieza de todos los residuos sólidos y desechos. - Descompactación de suelos. Restablecer en la medida de lo posible y razonable, y en acuerdo con el uso previsto la función natural del predio, es decir revegetación y establecer drenaje. 2. Monitoreo post cierre <ul style="list-style-type: none"> • 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. Luego de realizarse una Auditoria Final Post Desafectación, se definirá oportunamente si es necesario realizar monitoreos. 3. Uso del área al concluir la vida útil del proyecto <ul style="list-style-type: none"> • Una vez concluida la vida útil del proyecto y desafectada la instalación tal como fue mencionado anteriormente, el terreno, puede ser utilizado para cualquier tipo de fin.

8.1.4 Indicadores del Programa PSC

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Seguimiento y Control, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 85. Indicadores PSC

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
3	Residuos generales y materiales reciclables	Cuantificar la cantidad de Residuos generales y materiales reciclables generados	m3/ mes
4	Residuos voluminosos	Cuantificar la cantidad de Residuos voluminosos generados	m3/ mes
5	Residuos Peligrosos Sólidos	Cuantificar la cantidad de Residuos Peligrosos Sólidos generados	kg / mes
6	Residuos Peligrosos Líquidos	Cuantificar la cantidad de Residuos Peligrosos Líquidos generados	Litros o m3 / mes
7	Combustible	Cuantificar la cantidad de combustible utilizada en forma mensual	Litros o m3/ mes
8	Consumo de Agua	Cuantificar el consumo de agua en forma mensual.	m3/mes

8.2 Programa de Capacitación (PCA)

El PCA, marcará los lineamientos básicos para capacitar al personal en temas ambientales durante el desarrollo de la obra.

La aplicación efectiva del programa se alcanzará a través de la concientización y capacitación de todo el personal afectado a la obra. Dichas prácticas proteccionistas recomendadas serán conocidas por todos los niveles del personal afectado a la obra.

8.2.1 Objetivos

Los objetivos del PCA son:

- Conocer la normativa ambiental y de seguridad, higiene y salud ocupacional a nivel nacional, provincial y municipal.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción sobre aspectos de seguridad y medio ambiente.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención de seguridad, higiene y salud ocupacional y medidas de mitigación ambiental.
- Conocer los posibles impactos ambientales asociados al proyecto y las medidas de protección ambiental específicas.

8.2.2 Alcance

Se realizarán capacitaciones a todo el personal con el fin de dar a conocer los riesgos e impactos ambientales como de seguridad e higiene en el trabajo que las tareas a desarrollar provocarán y las acciones a implementar para que cada operario contribuya a minimizar los mencionados impactos. Se dejarán asentadas en el registro de asistencia.

8.2.3 Inducción

La inducción está dirigida a los trabajadores que ingresan a la obra y está orientada a informarles sobre las normas y procedimientos de medio ambiente, entre otras.

Todo trabajador, al ser contratado por la empresa recibirá una charla de inducción completa, antes de ser enviado a sus labores.

La capacitación se registrará en señal de haber recibido la inducción correspondiente y serán para sus controles estadísticos.

8.2.4 Charla Diarias

Estas charlas diarias, conocidas como “Charlas de 5 minutos”, cuya duración oscilará entre 5 y 10 minutos, serán dictadas por los supervisores se realizan previa al inicio de las tareas a fin de concientizar sobre los riesgos e impactos ambientales relevantes. Las mismas serán registradas.

8.2.5 Indicadores del Programa PCA

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Capacitación Ambiental, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 86. Indicadores PCA.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Capacitaciones	Cuantificar la cantidad de capacitaciones realizadas	Nº/ mes Nº/ Total
2	Inducción al personal en temas de M. Ambiente y Seguridad	Cuantificar la cantidad de inducciones realizadas	Nº/ Total

8.3 Programa de Seguridad e Higiene (PSH)

El presente Programa de Seguridad e Higiene especificará de forma preliminar las medidas de prevención y recaudos a adoptar, en función de garantizar que las tareas a desarrollarse se ejecuten en forma segura y previniendo la ocurrencia de incidentes o accidentes laborales.

8.3.1 Objetivos

Los objetivos del PSH son:

- Cumplir con legislación vigente de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional nacional, provincial y municipal, como así también con las Directrices de la Organización (Normas, Procedimientos, etc).
- Establecer y aplicar Procedimientos de Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional tanto para personal propio como para Empresas los Contratistas y Colaboradores del Proyecto, en pos de lograr y mantener un ambiente de trabajo libre de incidentes y enfermedades profesionales.
- Proporcionar información al personal involucrado en el Proyecto sobre medidas de prevención en cuanto a Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional, en función de planes de capacitación establecidos en cuanto a Plan de Seguridad del Proyecto, Normas y Procedimientos de la Compañía, incluyendo capacitaciones específicas para habilitaciones y otras adicionales conforme puedan surgir en función del desarrollo del Proyecto.
- Controlar y verificar que los riesgos de las actividades desarrolladas, se encuentren bajo control mediante las herramientas de la Organización (estándares de seguridad, recorridos de control, auditorías internas, etc).
- Dar repuestas a situaciones de emergencia que pudieran afectar a las personas, al medio ambiente y/o patrimonio de la organización (Plan de respuesta a la emergencia), previendo la ejecución de simulacros en función de las situaciones potenciales de emergencias.

8.3.2 Alcance

El Plan de Seguridad e Higiene contiene los procedimientos que deben ser implementados por la Organización del Proyecto en todo lo relacionado con Seguridad, Higiene y Salud Ocupacional.

8.3.3 Contenido mínimos

Asimismo, la Obra contará con un Programa de Seguridad (aprobado por la ART y en cumplimiento de las Res. SRT 231/96– 51/97– 35/98, Dec. 911, Dec. 351/79 y normativa complementaria), el cuál será desarrollado por la Empresa Contratista que realizará la obra, una vez que la misma haya sido adjudicada.

Riesgos laborales identificados.

A continuación se mencionan a modo indicativo y hasta que se confeccione el Programa de Seguridad específico que deberá aprobar la ART, los riesgos laborales identificados para el tipo de obra en cuestión:

- Aplastamiento/atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos: Lesión por exposición a vehículos y las cargas que transportan.
- Atropellamiento de personas, colisiones, daños personales y materiales por conducción vehicular en general.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento: Lesión por caída, atrapamiento o aplastamiento por colapso estructural. Lesión por exposición a derrumbes o colapsos de zanjas/excavaciones. Lesión por golpes atrapamiento o aplastamiento con material estibado.
- Caída de personas a distinto nivel: Lesión por caídas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel: Lesión por caídas a igual nivel.
- Caída de objetos desprendidos: Lesión por objetos suspendidos que caen a una cota inferior.
- Lesión por exposición a cargas suspendidas y sus sistemas de izaje.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles: Lesión por exposición a partes de estructuras o instalaciones.
- Choques y golpes contra objetos móviles: Lesión por exposición a máquinas o herramientas de banco. Lesión con herramientas de puño energizadas. Lesión con herramientas sin energizar.
- Contacto / Exposición con sustancias peligrosas: Lesión o enfermedad por exposición a sustancias químicas, bioquímicas o biológicas.
- Contacto eléctrico; lesión por exposición a energías peligrosas. Lesión por contacto con potencial eléctrico en baja tensión. Lesión por exposición a potencial o arco eléctrico en media o alta tensión.
- Daños causados por seres vivos (arácnidos, ofidios, roedores, etc).
- Explosión: Lesión por incendio, deflagración o explosión de sustancias combustibles o inflamables.
- Exposición a condiciones climáticas adversas.
- Exposición al ruido y vibraciones
- Iluminación inadecuada
- Lesión por exposición a condiciones ergonómicas inseguras.
- Proyección de fragmentos o partículas: Lesión en ojos por ingreso de material particulado.

- Lesiones por roturas o desprendimientos de canalizaciones presurizadas. Lesión por Exposición a energías peligrosas.
- Sobreesfuerzos al levantar o mover objetos: Lesión por exposición a condiciones ergonómicas inseguras.

8.3.4 Medidas mínimas de prevención de riesgos laborales

A continuación se mencionan las medidas mínimas de prevención y recaudos a implementarse en el desarrollo del proyecto en cuestión.

- Es obligatorio el uso de los Elementos de Protección Personal básicos y específicos., en función de las tareas a realizar.
- Se deberá dar cumplimiento a la legislación vigente en cuanto a tareas de construcción (Dec. N°911/96, y demás normativa relacionada)
- Evaluación previa de tareas “en caliente”, aplicación de evaluaciones de riesgo y permisos de trabajo, determinando procedimientos y uso de EPP acordes al riesgo.
- Disponer de frentes de trabajo con iluminación y ventilación adecuada acorde a normas.
- Verificar instalaciones de puestas a tierra en las instalaciones eléctricas, y su control conforme a normas vigentes.
- Contar con instalaciones sanitarias aptas, de acuerdo a la cantidad de empleados y duración de la obra.
- Prever que si se almacenaran y manipular sustancias y/o productos inflamables, contar con los elementos adecuados para la lucha contra incendio, tomando los recaudos necesarios a fin de evitar cualquier tipo de inconvenientes.
- Prever el almacenaje de suficiente cantidad de agua en condiciones de salubridad que sirva como agua potable y de acuerdo al número de personal con que se cuenta, adicionar tanques de reserva.
- Previo al inicio de las tareas de zanjeo, se establece:
 - No ejecutar tareas de excavación sin antes verificar la posible existencia de interferencias solicitando un permiso de excavación, mediante planos conforme a obra, planos de interferencias, detector de elementos subterráneos, cañería, sondeos previos, etc.
 - Tomar las provisiones necesarias a fin de que la tierra extraída, no obstruya el escurrimiento de los desagües pluviales naturales y se respeten las distancias mínimas entre talud y borde de zanja. Cumplir con las resoluciones vigentes en relación a las distancias y señalizaciones (SRT 503/14).

- Colocar las herramientas de trabajo en un contenedor adecuado o sujetarlas para evitar la caída de las mismas en la zanja.
- Disponer de extintores en cantidad y tipo acorde a la legislación vigente y aplicable al riesgo del sector.
- Las superficies de desplazamiento en el área de trabajo deben estar libres de obstáculos a los efectos de evitar caídas, golpes y malas pisadas, etc.
- En los lugares en que deban efectuarse uniones de cañerías en zanja, empalmes de conductores eléctricos, etc, se realizarán excavaciones de las dimensiones necesarias que permitan el libre y correcto accionar del personal, máquinas y herramientas a utilizar, como también la construcción de rampas adecuadas para el escape ante una emergencia. Si en algún punto o sector, fuera necesario superar la profundidad de 1,20mts. se dará cumplimiento a la legislación vigente y aplicable a esa profundidad. (SRT 503/14)
- Para evitar caídas o torceduras debido a malas pisadas el piso de la zanja debe quedar nivelado para facilitar el tránsito dentro de la misma.
- El personal ajeno al sector de ejecución de una tarea específica trabajo debe ubicarse por fuera de la zona delimitada de seguridad.
- Conforme a la profundidad de las excavaciones, se arbitrarán los medios para cumplimentar normativas relacionadas al trabajo en altura y excavaciones mayores a 1.20 mts. de profundidad. (uso de EPP específicos para trabajos en altura, dispositivos autoblocantes, etc.)
- Medidas preventivas para la realización de zanjeo manual:
 - En el caso de uso de martillo neumático, se evaluarán riesgos aplicando el uso de EPP específicos para la tarea (EPP básicos y específicos: protección auditiva de copa, guantes acordes al riesgo ergonómico, protección facial, etc.). En el caso de uso de pala manual el operador recibirá en charlas de 5´ las recomendaciones para el uso seguro de la herramienta y su postura ergonómicamente segura.
 - Mantener una distancia segura de trabajo prudencial entre los trabajadores para evitar superposición de tareas.
 - Excavar siempre en capas de sector reducido a fin de poder detectar presencia de interferencias. Conforme a Permisos de Trabajo, ante la posibilidad de interferencias, se realizarán “cateos” a mano (mediante pala manual).
- **■** Medidas preventivas para la realización de Zanjeo Mecánico:
 - Verificar la certificación del operador del equipo, maquinaria y accesorios acorde a la legislación vigente y aplicable.
 - No se permitirá el zanjeo mecánico a menos de 0,50 m. de distancia de la instalación cañería existente. Para asegurar esto se deberá señalar con cintas el límite antes mencionado (en pa-

ralelo de las estacas indicadoras de cañería cercana) y será obligatoria la presencia de Supervisión terrestre junto al equipo de excavación. Se realizarán operaciones de excavación siempre con permisos y habilitaciones del Cliente. Aplicar Permisos de Trabajo y AST (Análisis Seguro de Tareas), previo al inicio de las mismas.

- Mantener distancias de seguridad entre las maquinarias y el personal de obra. La distancia mínima de seguridad debe ser dos veces el largo del aguilón o herramienta de la máquina excavadora.
- Tener en cuenta la altura necesaria para las líneas aéreas que crucen sendas de circulación, para no dificultar el paso de vehículos. Las mismas estarán debidamente señalizadas advirtiendo la altura máxima permitida, debiendo respetarse en todo momento como una norma de seguridad.
- El tendido de cables sobre la superficie del terreno no será permitido salvo casos especiales donde se deberán tomar los recaudos necesarios para evitar accidentes y ser dañados por el paso de vehículos.
- Contar con arrestallamas en los vehículos, cuyo uso será obligatorio en los casos en que existan riesgos de incendio.
- Prohibición de transportar a personas por medio de equipos no aptos a tal fin. Cumplir normativa de tránsito vigente y normas de manejo defensivo aplicadas en el Proyecto. Los equipos y maquinarias se emplearán cumplimentando tablas de carga y recomendaciones del fabricante, siendo operadas por personal calificado/habilitado a tal fin.
- Verificar la existencia de certificación de aptitud técnica operativa y de seguridad, tanto de equipos como elementos utilizados para las tareas en Obra.
- Verificar que las maquinarias posean en servicio los dispositivos y enclavamientos originales, alarmas acústicas de retroceso, más aquellos que se agreguen a fin de posibilitar la detención de todos los movimientos en forma segura, aplicando las listas de chequeo correspondientes.
- Se deberá contar con sistema de comunicación entre el supervisor a cargo y los diversos equipos de inspección y operación de las instalaciones.
- Contar con Servicio de Emergencias Médicas con personal capacitado y equipos acordes a los riesgos potenciales evaluados.
- Control de canalizaciones presurizadas, control de recipientes sometidos a presión, válvulas de seguridad, dispositivos antilátigo, etc.
- Cables soterrados o aéreos: con aislaciones conforme a normas vigentes.
- Los cables deben estar protegidos contra aplastamiento y daños, como así también contra el agua y la humedad.
- Durante la acumulación de la vegetación extraída se deberán tomar los recaudos necesarios para evitar el riesgo de incendios.
- Se suspenderán los trabajos a la intemperie ante condiciones climáticas adversas.

- Nivelar sólo la línea de zanja lo suficiente como para permitir la operación segura del equipo.
- En aquellos trabajos que demande suministro eléctrico de la red, además de los permisos correspondientes, se colocarán tableros, con disyuntor diferencial, protección termomagnética, y PAT (puesta a tierra de la instalación); los tableros eléctricos cumplirán norma vigente para exteriores.
- No se podrán colocar en ningún caso balizas a fuego abierto.
- Todas las máquinas con alimentación eléctrica deberán tener puestas a tierra, con control periódico.
- Las máquinas herramienta conectadas a generadores de electricidad, deberán hacerlo a través de un tablero normalizado (con disyuntor diferencial, protección termomagnética y puesta a tierra).
- Se deberán señalar adecuadamente las cargas sobresalientes de la caja de los vehículos, permitiendo o no su circulación, conforme a evaluación de riesgos.
- Se mantendrán instalaciones bajo normas de orden y limpieza.
- Toda instalación sujeta a posible carga estática deberá ser conectada a tierra mediante medios aptos y seguros para garantizar la equipotencialidad con ésta.
- Prohibido fumar o encender fuego en los lugares no autorizados para ello.
- No circular ni permanecer debajo de cargas suspendidas, mantenerse alejado de las zonas donde se realicen trabajos en altura.
- No utilizar ni guardar combustibles en lugares no autorizados.
- Utilizar las herramientas, equipos y máquinas en forma correcta y mantenerlos en buenas condiciones de uso.
- Eslingar correctamente en caso de izamiento de equipos, comprobar el peso del equipo y usar eslingas adecuadas en buen estado, en todo momento se consultará el responsable de las tareas.
- Corte, bloqueo y/o etiquetado de energías peligrosas: Se aplica normativa vigente y procedimiento específico ante tareas con riesgo potencial de exposición a energías peligrosas..
- Circulación de vehículos: Dar cumplimiento a legislación vigente y normas específicas aplicadas en el Proyecto en cuanto al manejo vehicular seguro.
- Máquinas y herramientas: Personal operativo debe cumplir con su control previo al uso tanto de maquinarias, máquinas-herramientas o herramientas de puño, para la ejecución de trabajos seguros.

8.3.5 Indicadores del Programa PSH

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Seguridad e Higiene, para visualizar su evolución.

Tabla 87. Indicadores PSH.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Estadística de Accidentes	Cuantificar la cantidad de Accidentes Laborales	Nº/ mes Nº/ Total
2	Auditorias SeH	Cantidad de inspecciones-recorridas de control/mes Cantidad de desvíos/inspecciones Estandar de seguridad	Nº/ mes Nº/ Total

8.3.6 Anexos del Programa PSH

8.3.6.1 Anexo I PSH Seguridad en el uso de GRUAS, HIDROGRUAS Y MANIPULADOR TELESCÓPICO.

En el siguiente anexo se definen los estándares de seguridad requeridos para realizar tareas de izaje (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD EN EL USO GRUAS, HIDROGRUAS Y MANIPULADOR TELESCÓPICO.

- Los aparatos para elevación de materiales deberán contar con la indicación de la carga máxima permisible en lugar visible, además de la correspondiente certificación para la operación segura.
- Todo aparato de elevación de materiales deberá contar con sus sistemas mecánicos en perfectas condiciones de utilización, fijados en forma fija en su superficie de apoyo, con cables sin añadiduras y sin deterioros, se deberá revisar en forma periódica su conservación y funcionamiento. Las grúas, hidrogrúas y los equipos que correspondan, deberán estar certificadas e inspeccionadas.
- El operador del equipo de izaje deberá estar capacitado/certificado para su operación y autorizado para la operación de manejo del equipo de izaje de la obra.
- Para el trabajo de elevación y descenso de materiales se utilizará un sistema de señalización adecuado para comunicación entre el Operador y el personal afectado a la tarea.
- Realizar chequeo del equipo previo a su uso. Ante la detección de cualquier deterioro y o defecto de funcionamiento deberá ser informado al Supervisor para su gestión de mejora.

8.3.6.2 Anexo II PSH Para andamios metálicos y multidireccionales.

En este anexo se definen condiciones y comportamientos seguros relacionados con los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel en tareas de armado, desarmado y uso de andamios (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD PARA ANDAMIOS METALICOS Y MULTIDIRECCIONALES

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos) - Se identificarán mediante tarjetas la condición de la plataforma. Tarjeta roja: Andamio INHABILITADO. Tarjeta verde: Andamio HABILITADO
- Se construirán los andamios conforme a normas establecidas para trabajos en altura, con supervisión y operadores idóneas a la tarea.
- En caso de necesidad de izaje de elementos mediante sogas, se implementarán sistemas de poleas, para minimizar esfuerzos de Operativos.).
- Se verificará cada tramo o nivel armado de forma de avanzar con el siguiente.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los «nudos» o «bases» metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados, se evitará todo tipo de adaptación no certificada.
- Las plataformas de trabajo se construirán conforma a normas específicas establecidas por el Cliente.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante abrazaderas y pasadores clavados a los tablones; en caso de tablones metálicos, los mismos se enclavarán conforme a accesorios específicos.
- Los módulos iniciales de los andamios tubulares estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto. Los tablones de las plataformas se deberán fijar adecuadamente.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre plataformas distribuidoras tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- No se permiten el uso de tablones como apoyo. Los puntos de apoyo o bases del andamio estarán conformadas por placas de acero de dimensiones mínimas de 150x150x5 mm provistas de tornillo de regulación.
- No se permite el uso de componentes no normalizados. Utilizar escaleras propias de andamios (marine-ras-escaleras internas a 45°, etc).
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos fuera de norma.
- La distancia máxima entre un muro o superficie de trabajo y la plataforma será de 20 cm, cuando la distancia fuera mayor, deberán instalarse las barandas y rodapié ya descriptos anteriormente.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los «puntos fuertes de seguridad».
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas. La velocidad máxima del viento supere los cuarenta kilómetros por hora (40 km/h). La medición a considerar es medición instantánea y no valores promedio.
- Se suspenderán las tareas cuando se registren precipitaciones en cualquiera de sus formas (lluvia/llovizna, niebla, granizo o nieve).

8.3.6.3 Anexo III PSH Para trabajos en altura

En este anexo se definen condiciones y comportamientos seguros relacionados con los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (listado no exhaustivo).

SEGURIDAD PARA TRABAJOS EN ALTURA.

- El personal que deba realizar trabajos en altura solo podrá subir o bajar por los lugares habilitados a tal efecto y autorizados por su Supervisor. Por legislación vigente y norma interna se considera trabajo en altura a partir de los 2 metros. También deberán poseer la habilitación interna para trabajos en altura, las personas asignadas a la tarea.
- Se prohíbe subir por escaleras improvisadas o en estado deficiente, o trepar sobre materiales apilados. Utilizar los 3 puntos de apoyo y subir con las manos libres.
- También está prohibido el ascenso o descenso por medio de grúas, montacargas u otras máquinas operativas, salvo que estén provistas de guindolas habilitadas.
- Si alguna persona destinada a trabajar en altura sintiera mareos, debilidad o dolor de cabeza u otra indisposición deberá manifestarlo a su Supervisor antes de comenzar la tarea.
- En todo trabajo para el cual se haya previsto la utilización de arnes de seguridad, cinturones porta-herramientas, su uso correcto será rigurosamente obligatorio si excepción. Capacitar al personal en el uso correcto. Para todo trabajo superior a los 2m es obligatorio el uso de Arnés de Seguridad.
- Cuando se realicen tareas en altura se deberá vallar toda la zona inferior con la correspondiente señalización indicando el riesgo de caídas de objetos.
- Si la tarea exige la bajada de materiales u otros elementos, no deberá disponerse personal en el sector de riesgo de caída de objetos.
- Antes de abandonar un sitio de trabajo en altura, verificar no dejar materiales u otros elementos sueltos que en algún momento podrían caerse provocando un riesgo.
- En los lugares de trabajo en altura, se tratará de mantener la menor cantidad posible de elementos sueltos, si los hubiera deberán estar donde no estorben el paso y lejos de los bordes para evitar su caída accidental.
- En caso de tener que interrumpir una tarea en altura hay que atar o asegurar convenientemente aquellas partes que han quedado sueltas para que de ninguna manera se puedan caer.
- Los trabajos en altura deberán realizarse con medios de comunicación adecuados; evitando gritos o hacer bromas que puedan causar distracciones o riesgos innecesarios.

- Toda tarea que se deba realizar en altura se hará sin excepción con el cabo de vida del arnés de seguridad amarrado a una parte fija de la estructura tratando que siempre sea por encima de los hombros la cintura. Este tipo de protección establece como obligatorio mantenerse en todo momento atado (100 % atado) a un punto de anclaje y uso de doble cola de amarre, a tal fin.
- Se recomienda vinculación a sistema anti caída autoblocante, por encima de los hombros del operarios, y siempre desde la vinculación a su espalda.
- En aquellas situaciones particulares en que el punto de amarre este por debajo de la cabeza del usuario, se deberá tener en cuenta la distancia de caída, y redefinir el punto de anclaje, con su Supervisor.
- Los cinturones de seguridad que se aceptarán son los de arnés completo o tipo paracaidista, con doble cola de amarre.
- Cuando se realicen trabajos en proximidades de líneas o instalaciones eléctricas bajo tensión no aisladas, se deberá respetar distancias mínimas de seguridad, medidas entre las partes con tensión más próximas y cualquier parte del cuerpo de los operarios o de cualquier herramienta o equipo no aislado que pudieran manipular u operar. Según legislación vigente y aplicable. A tal fin, previo a la iniciación de las tareas, se realizará una evaluación de riesgos documentada, con las autorizaciones para un trabajo seguro.

8.4 Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR)

El Programa de Comunicaciones y Responsabilidades (PCR), incluye aspectos de comunicación, seguimiento de reclamos, etc., y responsabilidades de la obra. La empresa Aluar cuenta en su estructura con departamentos encargados de esta gestión. Las comunicaciones del proyecto se efectuarán siguiendo los procedimientos de la empresa.

8.4.1 Objetivo del PCR

El objetivo del PCR es definir las comunicaciones pertinentes a realizar a las Partes Interesadas respecto a las Etapas V y VI del Proyecto Parque Eólico Aluar y sus vías de interacción.

8.4.2 Comunicaciones

Este ítem incluye aspectos de comunicación con los grupos de interés que pudieran estar involucrados directa o indirectamente con el proyecto.

8.4.2.1 Objetivo

- Mantener un canal de comunicación abierto, permanente, para mantener oportuna y adecuadamente informada a la comunidad en relación a la planificación y cronograma de las actividades de construcción.

8.4.2.2 Relación con la comunidad

A fin de evitar la dispersión de la comunicación entre la construcción y la comunidad, se definirá y canal principal directo de comunicación social.

A continuación se describe procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR) a fin de evitar posibles conflictos o facilitar su resolución.

Este componente está concebido para ser aplicado en los tres momentos necesarios de comunicación con la comunidad como son: antes del inicio de las obras, durante la construcción y después de la construcción.

8.4.2.2.1 *Antes de inicio de las obras.*

Esta etapa de comunicación permitirá tener una identificación clara de actores, canales de comunicación, establecimiento de los cronogramas de actividades previas de la construcción y un manejo de información amplio, suficiente y oportuno.

En esta etapa se harán las notificaciones avisando el inicio de las obras a las autoridades provinciales y municipales ambientales correspondientes.

8.4.2.2.2 *Durante la construcción.*

En caso de ser necesario movimiento de partes de gran envergadura en esta etapa se comunicará en medios de comunicación la afectación de calles y rutas, realización de cortes programados, desvíos, etc.

Se notificará con 48 hs de antelación, con la finalidad de tomar recaudos para la seguridad de los transeúntes, vehículos y personal afectado.

8.4.2.2.3 *Después de la construcción.*

Se notificará a la comunidad del inicio de operación de estas nuevas etapas, una vez conseguido la habilitación por parte de CAMESSA.

También se realizará el aviso de la finalización de la construcción a las Autoridades Ambientales.

8.4.2.2.4 *Análisis de los actores sociales y planificación de su participación*

Se identificaron los tipos de actores sociales que puedan estar interesados. Estos grupos de interés incluyen a las personas u organizaciones directamente afectadas por el proyecto, personas u organizaciones que tienen un interés en el proyecto y las personas u organizaciones que podrían afectar el Proyecto de alguna manera.

Tabla 88. Grupos interesados.

Grupos de actores claves	Grupos de interés identificados	Relevancia para el Proyecto
Comunidades locales afectadas por el Proyecto	Si bien el proyecto no se encuentra próximo a la población, una parte del mismo (San José) se encuentra en el ejido urbano de la ciudad de Puerto Madryn (La flecha no se encuentra en el ejido)	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de combustible. • Suministro de comidas y bebidas. • Hospedaje. • Contratación de mano de obra no calificada.

Grupos de actores claves	Grupos de interés identificados	Relevancia para el Proyecto
		<ul style="list-style-type: none"> Insumos menores.
Grupos marginados y desfavorecidos	No se identificaron para el AII ni AID	--
Representantes de los trabajadores / sindicatos	Representantes del sindicato UOCRA (Unión Obrera de la Construcción de la República Argentina)	<ul style="list-style-type: none"> Condiciones laborales. Condiciones de seguridad. Aspectos gremiales. Paros, conflictos.
Organizaciones de pueblos indígenas	No se identificaron para el AII ni AID	--
Líderes de los pueblos, municipios, alcaldes	Intendente de Puerto Madryn	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación.
Representantes municipales	Intendente de Puerto Madryn Secretaría de Ecología y Protección Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Comunicación. Temas ambientales.
Agencias gubernamentales que deben ser contactadas	Ministerio de Ambiente y Control de Desarrollo Sustentable de la provincia del Chubut	<ul style="list-style-type: none"> Temas ambientales
	Secretaría de Ecología y Protección Ambiental de la Municipalidad de Puerto Madryn	<ul style="list-style-type: none"> Temas ambientales
	Dirección Cultura de Chubut	<ul style="list-style-type: none"> Hallazgos arqueológicos
	Protección Civil/Bomberos Voluntarios de Pto Madryn	<ul style="list-style-type: none"> Emergencias
	Ministerio de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Conflictos gremiales
	ENRE (Ente Nacional Regulador de la Electricidad)	<ul style="list-style-type: none"> Planificación Ambiental e Informes de Gestión / Contingencias en etapa de Operación.
Seguros	Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes laborales
Proveedores de Servicios de Emergencia	Contratación ambulancia	<ul style="list-style-type: none"> Ambulancia para heridos
Organizaciones no gubernamentales (ONG) y organizaciones de la sociedad civil	No se identificaron para el AII ni AID	--
Proveedores; socios comerciales y otros proveedores locales y las empresas	Proveedores de hormigón, hierro, grúas. Servicios varios	<ul style="list-style-type: none"> Construcción Montaje
Instituciones de educación superior	Universidades (UNSUB, UTN, UCH, etc)	<ul style="list-style-type: none"> Visitas al Proyecto.
Medios de comunicación (periódicos locales y nacionales, estaciones de radio, etc.)	Diario Jornada Diario Chubut Radios locales	<ul style="list-style-type: none"> Comunicaciones

Grupos de actores claves	Grupos de interés identificados	Relevancia para el Proyecto
	Portales digitales	
Fuerzas vivas	Hospitales Policía Defensa Civil Bomberos	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones • Situaciones de emergencia

8.4.2.2.5 Procedimiento para la gestión de inquietudes, quejas y reclamos (MGIQR)

Las inquietudes, quejas o reclamos podrán referirse a afectaciones generadas por el proyecto.

En el caso de afectaciones que no puedan ser previstas, o de eventualidades que causen algún impacto a la infraestructura existente, la recolección y seguimiento de reclamos de las comunidades se constituirá en una actividad de mucha importancia.

Procedimiento de Reclamos:

1) Recepción y registro de inquietudes, quejas y reclamos

- La pagina web de la empresa mantiene en la posibilidad para recibir reclamos o contactos referidos al Proyecto Parque Eolico Aluar (<https://www.aluar.com.ar/contacto>) o también mediante el correo electrónico (parqueeolico@aluar.com.ar).
- A través de las instancias de participación previstas (Audiencia Publica) para la formulación y ejecución del proyecto.
- Existirá un buzón de quejas en el Parque a disposición para los interesados.
- A través de la mesa de entrada de la Planta Aluar.

Estos mecanismos estan disponibles para cualquier parte interesada que quisiera acercar una inquietud, queja o reclamo.

Se llevará un registro de evidencias de las instancias y los contactos recibidos y las respuestas efectuadas, como de las instancias de difusión en los medios.

Todo ingreso, sin importar el medio por el cual haya sido recibido, deberá ser registrado y archivado.

2) Evaluación de inquietudes, quejas y reclamos

- En caso de que se trate de una inquietud, reclamo o queja formal respecto del proyecto, el mismo será evaluado internamente por los sectores correspondientes de la empresa y respondido debidamente por las vías de comunicación oportunas según el caso.
- En caso de no ser posible su respuesta también se deberá informar al reclamante (ver punto siguiente).

- En todos los casos, el reclamante deberá ser informado de la decisión y de los motivos de la misma. Para ello, se brindará información pertinente, relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales del reclamante.
- Se dejará constancia de la respuesta emitida al reclamante y en caso de que el reclamante deje constancia de haber sido informado, la misma también será archivada junto con el reclamo.

3) Respuesta a inquietudes, quejas y reclamos

- Los reclamos procedentes pertinentes al proyecto serán respondidos en un lapso no mayor a 10 días hábiles.
- La información que se brinde será relevante y entendible de acuerdo a las características socioculturales de quien consulta.
- Se dejara constancia de la respuesta emitida al reclamante y, en caso de que el reclamante deje constancia de haber sido informado y quedar satisfecho su reclamo, la misma tambien será archivada junto con el reclamo.
- De no ser posible su respuesta, por ejemplo en caso de tratarse reclamos que no se relacionen específicamente con el proyecto o que requieran un análisis técnico particular, los mismos podrían ser remitidos a los organismos públicos pertinentes para que puedan resolverla.
- El adjudicatario deberá realizar las gestiones correspondientes para que el reclamante pueda obtener su respuesta o cuenta con la información necesaria para conocer a dónde dirigirse. Dichas gestiones deberán quedar registradas.

4) Monitoreo

- Toda inquietud, queja o reclamo que se haya cerrado, deberá ser monitoreado durante un lapso razonable de tiempo a fin de comprobar que los motivos de queja o reclamo fueron efectivamente solucionados.
- El responsable le dará seguimiento y realizará las gestiones que sean necesarias para su pronta solución.

5) Solución de conflictos

- En caso de que no haya acuerdo entre el adjudicatario y quien realizó la inquietud, queja o reclamo, sea por que haya sido rechazada o por no llegar a un acuerdo en la solución a implementar, se arbitrarán los medios y el esfuerzo para alcanzar un acuerdo conjunto entre las partes.

8.4.3 Responsabilidades para la gestión ambiental

8.4.3.1 Autoridad de aplicación ambiental provincial y municipal

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

- Dirección: Hipólito Yrigoyen 42 (9301) Rawson – Chubut.

- Teléfonos: (0280) 4481-758/ 4484-831/ 4485-389/ 4484-558.

- Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar.

- TELEFONO DE EMERGENCIA: 0280-154670760

Secretaria de Ecología y Protección Ambiental de la Municipalidad de Puerto Madryn

- Dirección: Terminal de Ómnibus – Ávila e Independencia - 1º Piso – Puerto Madryn.

- Teléfonos: (0280) 4456370.

- Correo Electrónico: ambiente@madryn.gob.ar

8.4.3.2 Responsable de la Obra

8.4.3.2.1 Contratista

A continuación se mencionan las responsabilidades ambientales de la empresa que realizara la construcción del proyecto:

8.4.3.2.2 Jefe de Obra

- Comprender y comunicar su apoyo y compromiso con el Plan de Gestión Ambiental.
- Otorgar los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental en la obra Responsable máximo en la implementación del Plan de Gestión Ambiental en la obra.
- Garantizar el desarrollo del programa de mantenimiento de maquinarias y equipos.
- Disponer del tiempo necesario al personal, para que puedan ser capacitados.

8.4.3.2.3 Supervisor de Obra

- Velar porque los trabajadores cumplan las instrucciones en la ejecución de los trabajos con métodos seguros y sin afectar el ambiente.
- Visualizar el estado operacional de equipos para constatar su buen funcionamiento, sustituyendo los que tengan fallas o daños.
- Reportar a sus superiores incidentes o accidentes de trabajo y/o ambientales y participar en la investigación de los mismos.
- Mantener juntamente con los trabajadores, el orden y la limpieza en su área de trabajo.

8.4.3.2.4 Responsable de Seguridad e Higiene

Responsable del seguimiento de Programa de Seguridad e Higiene, teniendo las siguientes funciones:

- Asesorar a la empresa en materia de Seguridad e Higiene.
- Velar por el cumplimiento de las leyes, normas y procedimientos de Seguridad e Higiene.
- Realizar inspecciones periódicas de Seguridad e Higiene.
- Monitorear/evaluar el desarrollo e implementación del Programa de Seguridad e Higiene.
- Investigar, analizar y reportar causas de accidentes que pudieran ocurrir en las áreas de construcción del proyecto.
- Verificar el cierre de no conformidades registradas en accidentes, inspecciones y auditorias, con el fin de lograr un mejoramiento continuo.
- Asesorar a los Supervisores para impartir charlas a los trabajadores sobre de Seguridad e Higiene.
- Verificar la existencia y divulgación de las Hojas de Seguridad de los diferentes productos químicos utilizados en las distintas actividades que se ejecutan.
- Proporcionar la inducción o adiestramiento a los nuevos empleados, orientándoles y notificándoles sobre las normas y leyes de Seguridad e Higiene.
- Vigilar por el cumplimiento de las exigencias legales.
- Mantener indicadores de gestión identificados en el presente PGA.
- Coordinar y planificar reuniones de Seguridad e Higiene.

8.4.3.2.5 Responsable de la Gestión Ambiental de Obra

La gestión ambiental en la obra se considera integral, y el cumplimiento del PGA es obligatorio para todo el personal, considerándose todas las líneas jerárquicas y todo el trabajador involucrado en la misma.

Dentro de sus funciones se pueden mencionar:

- Implementar el PGA y los programas que lo componen.
- Informar y capacitar al personal.
- Aplicar los planes de contingencias, las normativas y reglamentaciones ambientales aplicables a la obra y a los lugares de trabajo.
- Verificar el orden y limpieza en las diferentes locaciones del trabajo, así como el manejo de los residuos.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección ambiental del PGA.
- Actuar ante las situaciones de emergencia (incendios, derrames, inundaciones, etc.) que puedan ocurrir.

- Asistir en la investigación de los eventos ambientales que se originan en las áreas de trabajo, con la finalidad de identificar las causas que dieron origen al mismo y emitir las recomendaciones inherentes para evitar posibles repeticiones.
- Mantener indicadores de gestión identificados en el presente PGA.

8.4.3.2.6 Trabajadores (Obreros y Empleados)

Los trabajadores deben conocer, comprender y cumplir todos los procedimientos y prácticas de trabajo seguro que apliquen a su actividad, los aspectos ambientales más relevantes, así como también identificar y reportar cualquier acto o condición insegura que se observe. Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Tener conciencia y comprender los peligros y efectos asociados con su trabajo diario, así como los aspectos ambientales.
- Realizar sus deberes de manera segura con la debida consideración a la salud, seguridad y al ambiente.
- Mantener las herramientas y equipos recibidos en condiciones de operación segura y reportar sin demora cualquier defecto al supervisor inmediato.
- Reportar sin demora al supervisor inmediato todo acto o condición insegura, así como también, cualquier derrame de productos contaminantes, incendios, etc.
- Conocer los procedimientos de actuación ante contingencias (derrames, incendios, accidentes, etc).
- Usar adecuadamente el equipo de protección personal aplicable a la actividad a realizar y mantener dicho equipo en buenas condiciones.

8.4.3.2.7 Sub Contratistas

Todos aquellos Sub Contratistas contratados por la empresa Contratista (mantenimiento de baños químicos, proveedores de agua, alimentos, materiales, etc.) que ingresen al obrador o realicen actividades, deben dar cumplimiento al presente Plan de Gestión Ambiental.

Entre sus responsabilidades principales se encuentran:

- Firmar recepción y conformidad del presente Plan Gestión Ambiental.
- Implementar el presente Plan de Gestión Ambiental.

8.4.4 Indicadores del Programa PRC

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Comunicación.

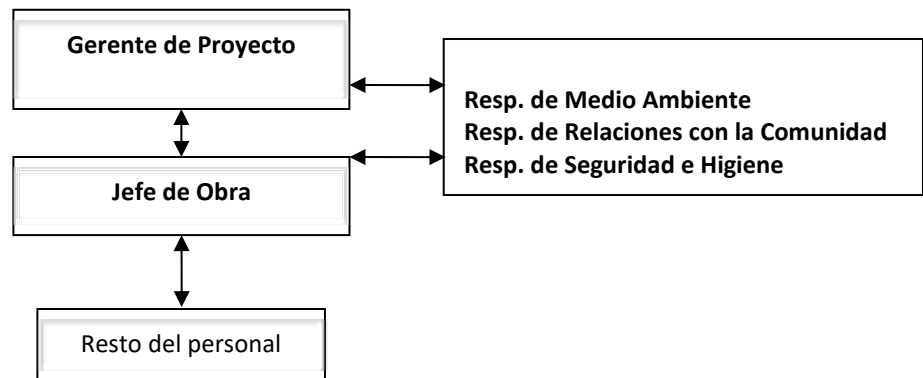
Tabla 89. Indicadores PRC

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Comunicaciones	Comunicaciones realizadas durante la obra, ante corte de rutas, tráfico, etc	Nº/ mes Nº/ Total
2	Contacto de Partes Interesadas (Reclamos, Inquietudes, etc)	Cuantificar la cantidad de contactos por temas ambientales recibidos por parte de la población	Nº/ mes Nº/ Total

8.4.5 Anexos PRC

8.4.5.1 Anexo I PRC Diagrama de Comunicaciones

Diagrama de comunicaciones



PROVINCIAL

**AUTORIDAD AMBIENTAL PROVINCIAL
MINISTERIO DE AMBIENTE Y CONTROL DEL
DESARROLLO SUSTENTABLE**

Rawson

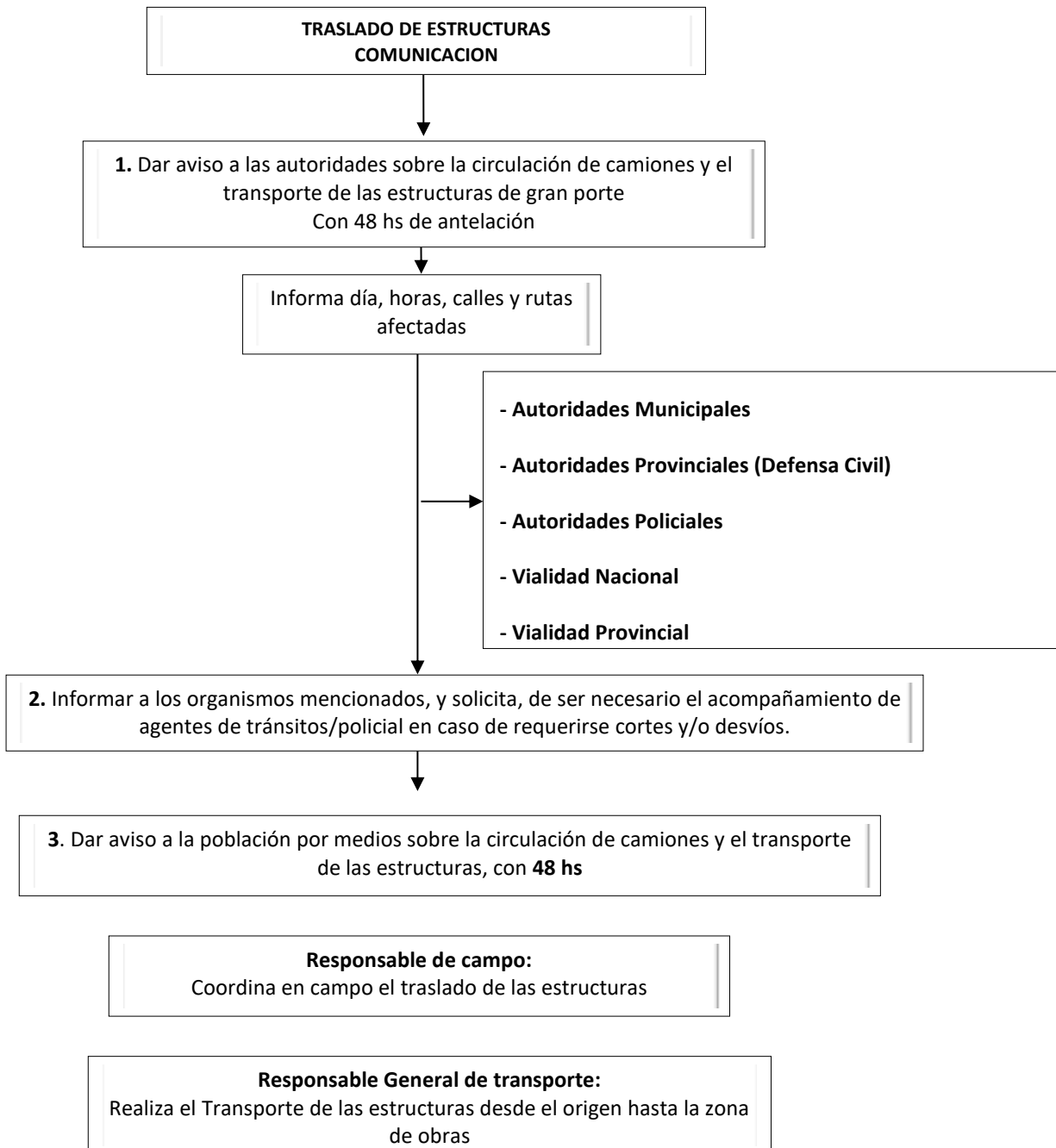
- Dirección: Hipólito Yrigoyen 42 (9301) Rawson – Chubut.
- Teléfonos: 481-758/ 484-831/ 485-389/ 484-558.
- Correo Electrónico: mambiente@chubut.gov.ar.
- **EMERGENCIAS: 0280-154670760**

EMERGENCIAS



8.4.5.2 Anexo II PRC Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras

Diagrama de comunicaciones traslado de estructuras de gran porte



8.5 Programa de Contingencias Ambientales (PCO)

El PCO se aplicará en cada situación que sea catalogada como de contingencia y/o emergencia ambiental e implica la preparación de procedimientos de emergencia que puedan ser activados rápidamente ante eventos inesperados.

El PCO brindará máxima seguridad al personal de operaciones y a los pobladores del área de influencia.

Este programa, además de cumplir con las reglamentaciones vigentes, implementa y sistematiza medidas de prevención, protección y mitigación para cada una de las actividades realizadas.

El PCO contiene evaluaciones rápidas y respuestas inmediatas para toda situación de emergencia generada por accidentes graves que pueden producirse durante los procesos de construcción del proyecto, con el propósito de prevenir impactos a la salud humana, proteger la propiedad en el área de influencia y el medio ambiente.

El programa descrito a continuación presenta los lineamientos generales que regirán en el desarrollo del proyecto, especialmente en lo que concierne a los aspectos relacionados a las distintas situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

8.5.1 Objetivos

Los objetivos del PCO son:

- Cumplir con las leyes nacionales, provinciales y municipales, e implementar las mejores prácticas en todas las actividades del proyecto.
- Establecer un procedimiento para los contratistas y trabajadores del proyecto para la prevención, limpieza y reporte de productos que puedan ocasionar daños al ambiente.
- Proporcionar información al personal afectado a la construcción para responder ante una emergencia.
- Proporcionar una guía para la movilización del personal y de los recursos necesarios para hacer frente a la emergencia hasta lograr su control.
- Controlar y verificar que los riesgos operativos no excedan a los riesgos normales de construcción y operación.
- Capacitar a todo el personal involucrado en el proyecto en lo relacionado con medidas de prevención y respuesta a emergencias.
- Dar respuesta a situaciones como accidentes que afecten a las personas y al ambiente.

8.5.2 Alcance

El PCO contiene los procedimientos que deben ser implementados por el personal del proyecto en caso de una emergencia (inundación, explosión, derrames, incendios o algún hecho relacionado con errores humanos).

Estos procedimientos serán empleados por todo el personal del proyecto en el caso de que se produzca alguna situación de emergencia, lo cual facilitará la rapidez y efectividad para salvaguardar vidas humanas y recursos ambientales, en o cerca de cualquier instalación del proyecto.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y ejercicios.
- Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

Las consecuencias potenciales directas que pueden ser generadas por las causas mencionadas serán registradas como incidente ambiental.

8.5.3 Análisis de riesgo

8.5.3.1 Objetivos

- Identificar y analizar los diferentes factores de riesgo que potencialmente podrán afectar las condiciones socio-ambientales del área de influencia del proyecto y viceversa, tanto para la construcción como para la operación.
- Establecer, con fundamento en el análisis de riesgo, las bases para la preparación del PCA para la construcción y operación del Parque, de acuerdo con la aceptabilidad del riesgo estimado.

8.5.3.2 Metodología

El análisis de riesgo se desarrolló mediante la aplicación de una metodología que, con base en modelos de probabilidad, determina los eventos que representan mayor riesgo para las instalaciones y el medio ambiente que le circunda dentro del área de influencia.

El análisis de riesgo se desarrolló teniendo en cuenta la metodología denominada “Proceso de Gerenciamiento del Peligro y sus Efectos” (Hazard and Effects Management Process, HEMP) que, en función de criterios de probabilidad de ocurrencia, genera una matriz de severidad de los riesgos

(riesgo alto, medio o bajo), basada en un análisis estadístico de eventos reales. La siguiente figura muestra el desarrollo metodológico.

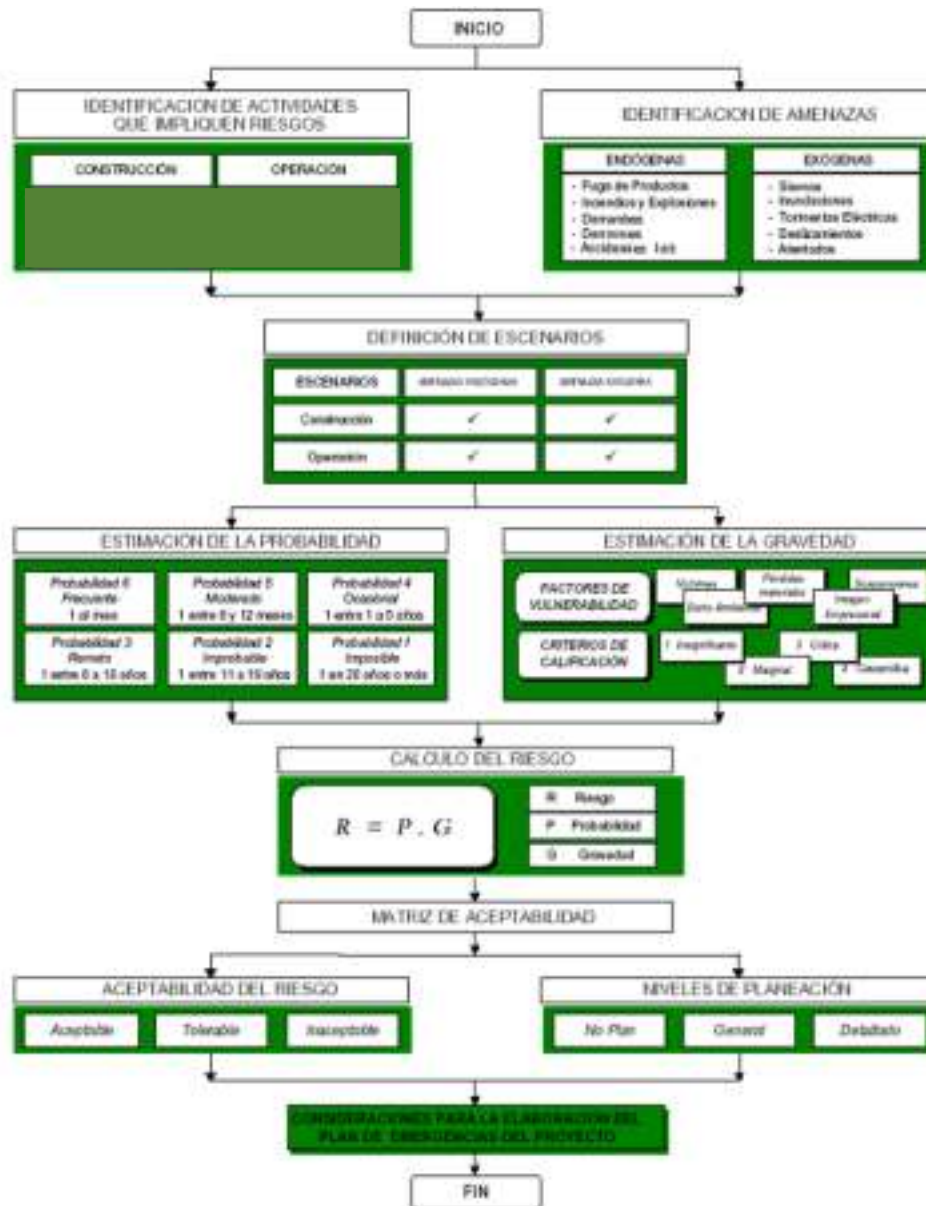


Figura 88. Análisis de Riesgo.

Fuente: Transredes, modificado para el presente documento

8.5.3.3 Desarrollo del Análisis

A continuación se describen en forma detallada todos y cada uno de los pasos que involucra el desarrollo de la metodología empleada y su aplicación en el caso particular de la construcción y operación y mantenimiento de las Etapas V y VI del Parque Eólico Aluar.

8.5.3.3.1 Identificación de Actividades que Implican Riesgos

Los lugares principales de ocurrencia de una emergencia, durante la construcción son los frentes de trabajo.

Al evaluar la probabilidad de ocurrencia de un evento se asignará un valor único para el frente de trabajo, sin embargo es importante establecer diferencias según el grado de vulnerabilidad que presentan las áreas a intervenir. Por ejemplo, una fuga combinada con un evento explosivo y de incendio representa mayores riesgos cuando ocurre cerca de asentamientos humanos o de vegetación combustible.

8.5.3.3.2 Identificación de Amenazas

Una amenaza se define como el evento de posible ocurrencia con capacidad de afectar negativamente el medio ambiente del área de influencia del proyecto y consecuentemente la imagen de la empresa-proyecto y/o las instalaciones y actividades, tanto de la construcción como de la operación.

La construcción y posteriormente la operación y el mantenimiento de las instalaciones pueden generar diferentes eventos que afecten el desarrollo normal del proyecto o de las actividades que normalmente se ejecutan en el área. Estas amenazas se conocen como endógenas y requieren de un plan de contingencia para su prevención y atención, entre ellas se consideran la fuga de producto, incendios o explosiones y derrumbes.

Por otra parte, el desarrollo de actividades ajenas a la construcción o la operación y el mantenimiento, sumado a los fenómenos naturales, pueden llegar a constituirse en elementos perturbadores del medio ambiente y posibles generadores de emergencias. Estas amenazas son de tipo exógeno y entre ellas se consideran: incendios forestales provocados por quemas no controladas, inundaciones, tormentas eléctricas, deslizamientos de terreno y atentados.

Las amenazas que podrían afectar al área y sus posibles causas se explican a continuación:

- 1. Fuga:** es la salida incontrolada de un producto desde las instalaciones. Las fugas se pueden presentar por procedimientos operacionales inadecuados, errores humanos, accidentes y daños, deterioro, o acción de terceros que provoquen la rotura total o parcial de los componentes.
- 2. Incendios o explosiones:** un incendio se define como un fuego incontrolado o un proceso de combustión sobre el cual se ha perdido el control. Los incendios se pueden clasificar en: conato o amago (para incendios incipientes) y declarado (para fuegos en pleno desarrollo). La explosión por su parte es una combustión súbita y violenta, con altos niveles de presión. Este

tipo de amenaza en los frentes de trabajo durante la construcción o durante la operación, puede ser provocada tanto por factores endógenos como por factores exógenos:

- Chispa, fuente de calor o de ignición en presencia de atmósferas combustibles o explosivas.
 - Incendio provocado por procedimientos inadecuados durante las operaciones con equipos y maquinaria.
 - Corto circuito en instalaciones y conexiones eléctricas de equipos o instalaciones.
 - Errores humanos o accidentes.
 - Quemaduras provocadas y sin control.
 - Fenómenos naturales (tormentas).
 - Acción de terceros (atentados o sabotaje).
- 3. Derrumbes:** la intervención en áreas naturales durante la construcción del proyecto puede provocar derrumbes por la inestabilidad de laderas naturales y taludes de corte. Es importante considerar que en el caso particular de la instalación.
- 4. Inundaciones:** son fenómenos de cubrimiento de un terreno con cantidades anormales de agua producto de una precipitación abundante (crecidas) o el desbordamiento de un cuerpo de agua cercano.
- 5. Tormentas eléctricas:** una tormenta eléctrica es el resultado de una combinación de fenómenos atmosféricos los cuales generan descargas eléctricas inesperadas.
- 6. Deslizamientos:** a efectos de este análisis se asumirán como deslizamientos a los movimientos del terreno causados por factores exógenos, tales como las altas precipitaciones que favorecen la reactivación de flujos de tierra.
- 7. Atentados (sabotaje):** son actos criminales efectuados por personas o grupos al margen de la ley.
- 8. Accidentes laborales:** accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, viales⁷, etc.).
- 9. Derrames:** suceso no esperado ni deseado que origina un derramamiento de sustancias que puede generar daño al medio ambiente.

Se han identificado algunas posibles causas de potenciales eventos de riesgo en el análisis, considerando los eventos más probables para este proyecto los siguientes:

- Pérdida de contenidos de sustancias que resulta en emisiones a la atmósfera y potenciales incendios.

⁷ Se refiere a accidentes ocurrido en el trabajo o en ocasión del trabajo con personal lesionado como consecuencia de un choque, vuelco, atropello, etc.).

- Dificultades operacionales durante los trabajos que puedan generar posibles incendios.
- Exceso de velocidad durante la conducción de vehículos.
- Mala manipulación y almacenamiento del material inflamable (solventes, agentes desgrasantes, gasolina para vehículos, etc).
- Errores de operación y de procedimiento durante la construcción, operación y abandono o retiro de la obra.
- Erosión del terreno.
- Falla en el sistema (protección catódica, etc).
- Otras prácticas en la cercanía de las instalaciones del proyecto.
- Explosión en la cercanía de la instalación.
- Derrames de sustancias o residuos.
- Catástrofes naturales.

8.5.3.3.3 Definición de Posibles Escenarios

Un escenario es la combinación de una amenaza con una actividad, y se define como la posibilidad para que una amenaza determinada se materialice como una emergencia en un sitio determinado. La definición de escenarios para el proyecto se hará combinando las actividades y amenazas identificadas (mencionadas anteriormente). Los resultados de esta combinación se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 90. Escenarios de emergencia analizados.

Amenazas		Actividad	
		Construcción	Operación
Endógenos	Fuga	X	X
	Incendio (*) y explosiones	X	X
	Derrumbes	X	X
	Accidentes laborales	X	X
	Derrames	X	X
Exógenos	Sismos	X	X
	Inundaciones	X	X
	Tormentas eléctricas	X	X
	Deslizamientos	X	X
	Atentados	X	X

(*) Incendio también se considera como una potencial amenaza dada por factores exógenos.

8.5.3.3.4 Estimación de Probabilidad

Dado que el concepto de riesgo se basa en la probabilidad de ocurrencia de los eventos, una parte importante del análisis es la determinación de las probabilidades. La probabilidad de ocurrencia de un evento se define en la tabla siguiente asignando a cada clase un puntaje numérico.

Tabla 91. Probabilidad de los siniestros.

Probabilidad	Definición	Ocurrencia (1 evento)	Puntaje
Frecuente	Posibilidad de ocurrencia alta. Sucede en forma reiterada	1 a 6 meses	6
Moderado	Posibilidad de ocurrencia media. Sucede algunas veces	6 y 12 meses	5
Ocasional	Posibilidad de ocurrencia limitada. Sucede pocas veces	1 a 5 años	4
Remoto	Posibilidad de ocurrencia baja. Sucede en forma esporádica	6 a 10 años	3
Improbable	Posibilidad de ocurrencia muy baja. Suceda en forma excepcional	11 a 19 años	2
Imposible	De difícil posibilidad de ocurrencia. No ha sucedido hasta ahora	en 20 años	1

La estimación de la probabilidad, se determinó en base a criterios cualitativos, debido a la ausencia o restricción de los datos estadísticos que podrían sustentar una evaluación cuantitativa. Los valores de probabilidad asignados a cada uno de los escenarios definidos se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 92. Estimación de probabilidades.

Amenaza	Escenario	Probabilidad	Puntaje
Fuga	Fuga de producto durante la construcción	Remota	3
	Fuga de producto durante la operación	Improbable	2
Incendio y explosiones	Incendios o explosiones durante la construcción	Moderado	5
	Incendios o explosiones durante la operación	Ocasional	4
Derrumbes	Derrumbes en la fase de construcción	Improbable	2
	Derrumbes en la fase de operación	Improbable	2
Accidentes laborales	Accidentes laborales en la fase de construcción	Frecuente	6
	Accidentes laborales en la fase de operación	Ocasional	4
Derrames	Derrames en la fase de construcción	Ocasional	4
	Derrames en la fase de operación	Remota	3
Sismos	Sismos en la fase de construcción	Imposible	1
	Sismos en la fase de operación	Imposible	1
Inundaciones	Inundaciones en la fase de construcción	Remota	3
	Inundaciones en la fase de operación	Remota	3
Tormentas eléctricas	Tormentas eléctricas en la fase de construcción	Ocasional	4
	Tormentas eléctricas en la fase de operación	Ocasional	4
Deslizamientos	Deslizamiento en la fase de construcción	Remota	3
	Deslizamiento en la fase de construcción	Remota	3
Atentados	Atentados en la fase de construcción	Improbable	2
	Atentados en la fase de operación	Improbable	2

8.5.3.3.5 Definición de Factores de Vulnerabilidad

La vulnerabilidad es el grado relativo de sensibilidad que un sistema tiene respecto a una amenaza determinada. Los factores de vulnerabilidad dentro de un análisis de riesgo permiten determinar cuáles son los efectos negativos, que sobre un escenario y sus zonas de posible impacto pueden tener los eventos que se presenten.

A efectos del análisis de riesgo de las instalaciones de proyectos de esta envergadura y de las zonas de interés ambiental y socioeconómico se consideran los siguientes factores de vulnerabilidad:

- **Víctimas:** se refiere al número y clase de afectados (empleados, personal de emergencia y la comunidad); considera también el tipo y la gravedad de las lesiones.
- **Daño ambiental:** incluye los impactos sobre, fauna, flora, aire, suelos y comunidad en consecuencia de la emergencia.
- **Pérdidas materiales o económicas:** representadas en instalaciones, equipos, producto, valor de las operaciones de emergencia, multas, indemnizaciones, y atención médica entre otros.
- **Imagen empresarial:** califica el nivel de deterioro de la imagen corporativa de la empresa como consecuencia de la emergencia.
- **Sanciones:** determina los efectos de la emergencia sobre el desarrollo normal de las actividades del proyecto (construcción y operación) en términos de días perdidos.

8.5.3.3.6 Estimación de Gravedad

La gravedad de las consecuencias de un evento se evalúa sobre los factores de vulnerabilidad, y se califica dentro de una escala que establece cuatro niveles. Los niveles corresponden a la gravedad; nivel 1 o insignificante; nivel 2 o marginal; nivel 3 o crítica y nivel 4 o catastrófica. Los criterios de calificación para los factores de vulnerabilidad se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 93. Calificación de la gravedad.

Factor de vulnerabilidad	CLASIFICACIÓN DE GRAVEDAD			
	Insignificante 1	Marginal 2	Crítica 3	Catastrófica 4
Víctimas	No hay lesiones o no se requiere atención hospitalaria	Lesiones leves que requieran atención	Lesiones con necesidad de hospitalización	Muertes
Daño ambiental	No hay impactos ambientales	Impactos ambientales dentro del área del escenario de emergencia	Impactos en las áreas aledañas al escenario	Impactos con consecuencias a la comunidad
Pérdidas materiales	Menor al 1 % del valor del proyecto	Entre el 1 y el 5 % del valor del proyecto	Entre el 5 y el 10 % del valor del proyecto	Mayor al 10 % del valor del proyecto
Imagen	Conocimiento interno	Conocimiento local	Conocimiento nacional	Conocimiento internacional
Sanciones	1 día	2 a 4 días	5 a 10 días	Mayor a 10 días

8.5.3.3.7 Cálculo del Riesgo

El riesgo es la combinación de dos factores, la probabilidad de ocurrencia de una amenaza y la gravedad de las consecuencias de la misma.

Matemáticamente el riesgo (R) puede expresarse como el producto de la probabilidad de ocurrencia (P) por la gravedad (G).

$$R = P \times G$$

En la tabla siguiente se presenta un resumen de la aceptabilidad de riesgos que surge de la combinación de la probabilidad de ocurrencia y la gravedad de un evento.

Tabla 94. Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad.

Aceptabilidad de riesgo según combinación de probabilidad-gravedad.			Gravedad			
			1 Insignificante	2 Marginal	3 Crítica	4 Catastrófica
Probabilidad de siniestros	1	Imposible	1	2	3	4
	2	Improbable	2	4	6	8
	3	Remoto	3	6	9	12
	4	Ocasional	4	8	12	16
	5	Moderado	5	10	15	20
	6	Frecuente	6	12	18	24

Referencias:

Aceptabilidad	Color
ALTO	≥12
MEDIO	<10 y ≥5
BAJO	≤4

En cuanto a la aceptabilidad de los riesgos los escenarios se clasifican como:

- **BAJO:** un escenario situado en esta región de la matriz significa que la combinación de probabilidad-gravedad no representa una amenaza significativa por lo que no amerita la inversión inmediata de recursos y no requiere una acción específica para la gestión sobre el factor de vulnerabilidad considerado en el escenario. Cuantitativamente representa riesgos con valores menores o iguales a cuatro puntos.
- **MEDIO:** un escenario situado en esta región de la matriz significa que aunque deben desarrollarse actividades para la gestión sobre el riesgo, éstas tienen una prioridad de segundo nivel. Cuantitativamente representa riesgos con valores entre cinco y diez puntos.
- **ALTO:** un escenario situado en esta región de la matriz significa que se requiere siempre desarrollar acciones prioritarias e inmediatas para su gestión, debido al alto impacto que tendrían sobre el sistema. Cuantitativamente representa valores de riesgo mayor a doce puntos.

Los resultados de la estimación de gravedad para los escenarios de emergencia del proyecto son presentados en la siguiente tabla.

Tabla 95. Valores de gravedad y riesgo para los diferentes factores de vulnerabilidad.

ESCENARIO	Construcción/ operación	Probabilidad	Víctimas		Daño ambiental		Pérdidas		Imagen		Sanciones	
			G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
Fuga	C	3	2	6	2	6	2	6	1	3	1	3
	O	2	1	2	1	2	2	4	1	2	2	4
Incendio y explosiones	C	5	2	10	3	15	2	10	2	10	2	10
	O	4	2	8	4	12	2	8	2	8	2	8
Derrumbes	C	2	1	2	2	4	2	4	1	2	2	4
	O	2	1	2	2	4	2	4	1	2	2	4
Accidentes laborales	C	6	3	18	1	6	2	12	1	6	2	12
	O	4	3	12	1	4	2	8	1	4	2	8
Derrames	C	4	1	4	2	8	1	4	2	8	1	4
	O	3	1	3	2	3	1	3	2	6	1	3
Sismos	C	1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1
	O	1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	1
Inundaciones	C	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
	O	3	1	3	2	6	1	3	1	3	1	3
Tormentas eléctricas	C	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	3
	O	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	3
Deslizamientos	C	3	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3
	O	3	1	3	2	6	1	3	2	6	1	3
Atentados	C	2	2	4	2	4	3	6	3	6	1	2
	O	2	2	4	3	6	3	6	3	6	1	2

En la siguiente tabla se presentan los resultados del cálculo de riesgo y la aceptabilidad de los riesgos.

8.5.3.4 Resultados del Análisis por Escenario

Los resultados del análisis para los escenarios evaluados y algunas recomendaciones generales se presentan a continuación:

8.5.3.4.1 Construcción

Fuga: la fuga de un producto se considera como de peligro medio en el predio correspondiente a La Flecha por la existencia del gasoducto Aluar dentro del mismo.

Incendio o explosión: el riesgo en este escenario se considera de medio a alto. Un evento de incendio podría manifestarse durante la construcción ante circunstancias eventuales tales como: la emisión accidental de una fuente de ignición (chispa de soldadura o amoladora) sobre vegetación altamente combustible, o una quema no controlada proveniente de terrenos adyacentes.

Derrumbes: el riesgo por derrumbes se considera bajo, dada la inexistencia de pendientes pronunciadas.

Accidentes laborales: el riesgo en este escenario se considera alto a medio. Se refiere directamente a accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, accidentes viales, etc.), muy probable en este tipo de obras.

Derrames: el riesgo en este escenario se considera medio a bajo. Se refiere directamente a derrames producto del manejo de sustancias peligrosas o residuos peligrosos.

Sismos: el riesgo en este escenario es bajo dado que en la zona existe una sismicidad baja.

Inundaciones: el riesgo es bajo dado las características hidrológicas del área.

Tormenta eléctrica: el riesgo es bajo dadas las características climáticas del área.

Deslizamientos: el riesgo es medio a bajo, dada la existencia de características geomorfológicas y de suelos proclives a procesos erosivos.

Atentados (sabotaje): el riesgo por esta emergencia se considera medio a bajo.

8.5.3.4.2 Operación

Fuga: los resultados del análisis indican que para este escenario particular deberán aplicarse los controles correspondientes a la operación y mantenimiento, siendo bajo este riesgo.

Incendio o explosión: este escenario está exclusivamente vinculado con la ocurrencia directa de una fuga de algún tipo de producto (riesgo medio a alto), por lo cual es importante que la estrategia para la prevención de fugas y de su manejo se adjunte a la estrategia empleada para la operación y mantenimiento de las instalaciones.

Accidentes laborales: el riesgo en este escenario se considera alto a medio. Se refiere directamente a accidentes producidos sobre el personal en el ámbito laboral (golpes, cortaduras, caídas, quemaduras, enfermedades, accidentes viales, etc.), productos de la operación y mantenimiento.

Derrames: el riesgo en este escenario se considera bajo. Se refiere directamente a derrames producto del manejo de sustancias peligrosas o residuos peligrosos lo cual se reduce en la fase de operación y mantenimiento.

Sismos: el riesgo en este escenario es bajo dado que en la zona existe una sismicidad baja.

Inundaciones: el riesgo a bajo, debido a las condiciones hídricas del área.

Tormenta eléctrica: el riesgo es bajo dadas las características climáticas del área.

Deslizamientos: el riesgo es medio a bajo, dada la existencia de características geomorfológicas y de suelos proclives a proceso erosivos.

Atentados (sabotaje): el riesgo por esta emergencia es medio.

8.5.3.5 Conclusiones

El análisis de riesgo realizado constituye un análisis inicial de los riesgos asociados a las etapas de construcción y operación. Es importante que una vez emplazado el proyecto, se verifiquen los posibles escenarios/supuestos, de acuerdo con las especificaciones de diseño ejecutivo del proyecto.

Este análisis en particular involucra un cierto grado de incertidumbre, puesto que la calificación de escenarios se basa en criterios cualitativos y en datos estadísticos particulares de emergencias ocurridas en escenarios similares. Sin embargo, los resultados permiten establecer un estado inicial de referencia sobre el cual comparar los riesgos en los escenarios identificados y que potencialmente pueden desarrollarse durante la implementación de este tipo de proyectos.

Los resultados del análisis indican que los escenarios que presentan mayor riesgo durante la construcción son los incendios que pueden ser ocasionados en este proyecto, tanto por amenazas de tipo exógeno (quemadas incontroladas en áreas próximas al proyecto) como endógeno (fuga accidental de producto combinada con la presencia de fuente de ignición, o chispa combinada a la presencia de vegetación combustible en el área próxima al corredor en construcción). También es importante mencionar los posibles accidentes laborales asociados a la construcción y los derrames de sustancias peligrosas. Respecto a las fugas se consideró como medio por la presencia del gasoducto Aluar en el predio correspondiente a la Etapa V en La Flecha.

Durante la operación los riesgos más notorios aparecen por la potencialidad de incendios y accidentes personales.

Cabe aclarar que si bien la probabilidad estimada en el área del proyecto respecto a sabotajes o atentados es media y baja, dadas las características socio económicas y culturales, de ocurrir un evento de estas características el área podría verse afectada por incendios, fugas, explosiones y derrames, consecuencias que fueron contempladas en los correspondientes procedimientos de contingencias y analizados sus riesgos puntualmente.

Las emergencias que se puedan manejar con un adecuado plan de contingencias se basarán en las siguientes acciones:

- Identificar y reconocer riesgos en salud, seguridad y medio ambiente
- Planificar e implementar acciones en el control y manejo de riesgos.
- Revisar y comprobar la preparación y eficiencia del personal regularmente a través de simulacros y entrenamientos.
- Entrenar a todo el personal en lo referente a respuestas a emergencias.
- Disponer de copias completas de los planes de contingencia en los centros de operaciones apropiados, y el personal clave recibirá entrenamiento para implementar las medidas de contingencia.

8.5.4 Planificación - Responsabilidades y Recursos

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del público, del personal de la empresa, del ambiente y de los activos.

Todo evento ambiental como de seguridad se registrará en el sistema de gestión de la empresa como un incidente ambiental material o personal, dependiendo la naturaleza del mismo.

Todos los empleados serán instruidos en el sitio sobre los procedimientos de reporte y respuesta ante casos de emergencias.

8.5.5 Procedimientos Ante Emergencias

La planificación para actuar en caso de emergencias y la correspondiente preparación previa es esencial para asegurar que, en caso de un accidente, todas las acciones necesarias sean tomadas para la protección del público, del personal de la empresa, del ambiente y de los activos.

Los planes de respuesta ante las emergencias/contingencias estarán documentados, serán de fácil acceso y serán divulgados en forma concisa. Todo evento ambiental, material como de seguridad se registrará en el sistema de gestión de la empresa como un incendio ambiental, material o personal dependiendo la naturaleza del mismo.

Todos los empleados serán instruidos en el sitio sobre los procedimientos de reporte y respuesta ante casos de emergencias.

Los contactos/números telefónicos de emergencia para reportar incidentes o accidentes serán expuestos por cada contratista y subcontratista en todas las oficinas y estaciones de supervisores. Tal información también se dará durante la inducción del empleado en la etapa de incorporación.

8.5.5.1 Procedimientos ante Incendios

Acciones de prevención:

- Se proveerá al departamento de bomberos del plano de las instalaciones y vías de acceso.
- Se inspeccionará periódicamente las instalaciones para ver si tienen algún peligro de incendio.
- Se contará con matafueros acordes a la carga de fuego del sitio.
- Se colocarán carteles con información sobre incendios para los empleados, esto incluye un mapa con la ubicación de las salidas de emergencias, lugares para informarse, qué hay que hacer si una persona descubre un incendio, y donde están ubicados los extintores.
- Se realizarán simulacros de evacuación en caso de incendio.
- Se capacitará al personal en la actuación ante la respuesta a la emergencia por el riesgo de incendios.
- Se asegurará que los líquidos inflamables que están en la propiedad estén almacenados de manera segura.
- Se instalarán carteles de prohibición de fumar en lugares donde hay posibilidades de incendio. Se habilitarán sitios específicos para fumadores.

- Se capacitará todo el personal sobre el uso de extintores.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

- Reportar la situación a superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aíse el área y asegure al personal, la población y el ambiente.
- Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

Considerar lo siguiente:

- Peligro inmediato: Magnitud.
- ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
- ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS: Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES

- Se deberá contar en el lugar del siniestro con algún elemento de extinción de incendios, tales como: extintores portátiles, etc.
- Las unidades de construcción estarán equipadas con extinguidores de incendios apropiados.
- Se intentará extinguir el fuego (principio de incendio).
- Se informará de inmediato a los organismos correspondientes y a los equipos de emergencia.
- Se elaborarán las correspondientes registros de accidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.

6) Registros: Se elaborarán las correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.

7) ROL DE LLAMADAS: Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: Incendios.

8.5.5.2 Procedimientos ante Derrames

1) AVISO

- Restringir el acceso a la zona donde se ha producido el derrame.
- Evitar que el mismo pueda continuar propagándose (delimitar/contener/confinar el área).
- Dar aviso al superior inmediato sobre lo ocurrido, quien evaluará el daño ocurrido en el entorno (tipo y magnitud del accidente en cantidad de material involucrado).

2) LIQUIDOS

- En caso de líquidos, utilizar el material absorbente para delimitar/contener/confinar el área donde ocurrió el derrame de producto y así evitar que pueda dispersarse.
- Utilizar material absorbente sobre el derrame, esparcirlo sobre el mismo hasta cubrirlo completamente.
- Una vez que todo se haya absorbido, recoger el material absorbente que contiene el líquido derramado utilizando guantes y el equipamiento apropiado. Acción de remediación.
- Disponerlo en tambores para residuos peligrosos (tambor negro).

3) SOLIDOS

- En caso de sólidos, proceder a coleccionar todo el material derramado, evitando que el mismo se disperse por el área.
- Tanto para líquidos como para sólidos, remediar la zona afectada, asegurándose que todos los residuos provenientes del derrame se hayan recogido y la zona haya quedado completamente limpia.

4) REGISTROS

- Documentar el evento, causas raíces y medidas tomadas.
- Tomar evidencia fotográfica del antes y después del evento.

5) ROL DE LLAMADAS: Anexo IV Rol de llamadas emergencia: Derrame

6) REGISTROS: Se elaborarán los correspondientes registros de incidentes ambientales.

Acción preventiva sobre derrames: capacitación del personal en prevención de derrames y actuación ante la ocurrencia de los mismos, mantenimiento preventivo de los equipos y vehículos.

8.5.5.3 Procedimientos ante Incendios/Explosiones

Acciones de precaución:

- Se identificarán las propiedades del material peligroso explosivo que está almacenado, transportado, manejado, producido y desechado en el proyecto.
- Se mantendrán disponibles las Hojas de Datos de Seguridad de Productos (MSDS) de todos estos materiales.
- Se capacitará a los empleados para reconocer las fugas y otras fuentes de explosiones y los procedimientos para informar acerca de los mismos.

Acciones en situación de crisis:

1) SOLICITAR AYUDA

- Reporte la situación a sus superiores para que notifiquen a las dependencias responsables y pidan apoyo de personal calificado, en caso de requerirlo.
- Si existen víctimas del accidente éstas deben ser rescatadas ÚNICAMENTE por personal capacitado y con equipo de protección adecuado.
- Mantenga el control del lugar.
- Establezca un puesto de mando y líneas de comunicación.

2) ASEGURAR EL LUGAR

- Aislar el área de peligro y no permitir el ingreso a la misma.
- Sin entrar al área de peligro, aisle el área y asegure al personal, la población y el ambiente.
- Mantenga a la población lejos de la escena, fuera del perímetro de seguridad, en un sector con viento a favor. Mantenga suficiente espacio para mover y quitar su propio equipo.
- Mantener lejos del área a todos aquellos que no están directamente involucrados en las operaciones de respuesta de emergencias.
- Al personal de respuesta que no posea equipos de protección no se le debe permitir la entrada a la zona de aislamiento.

3) EVALUAR LA SITUACIÓN

- Considerar lo siguiente:
 - Peligro inmediato: Magnitud.
 - ¿Quién/qué está en riesgo: población, propiedad o el ambiente?
 - ¿Puede usted detener el incendio?
- Condiciones del clima: Viento
- Características del terreno circundante.
- Acciones que deben tomarse.
- ¿Es necesaria una evacuación?
- ¿Qué recursos se necesitan (humanos y equipo) y cuales están disponibles de inmediato?
- ¿Qué se puede hacer inmediatamente?

4) IDENTIFICAR LOS RIESGOS: Evaluar toda la información disponible para reducir los riesgos.

5) ACCIONES:

- En caso de fuga se identificará la sustancia que se liberó y la ubicación de la fuga.
- Se cerrarán las válvulas limitadoras.
- Se evaluará el riesgo que representa para los seres humanos y el medio ambiente.
- Se advertirá a los empleados y los vecinos si corren algún riesgo.
- Si hay potencial de explosión o si existe algún peligro se evacuará la instalación y el área; si fuera necesario.
- Se comunicará al departamento de bomberos inmediatamente.
- Se entregarán equipos de protección personal o grupal.
- Se aplicarán los procedimientos de atención a heridos.

6) REGISTROS: Se elaborarán las correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o accidentes personales.

7) ROL DE LLAMADAS

8.5.5.4 Procedimientos ante accidentes de trabajo

Partiendo de la premisa que todo incidente de trabajo es evitable, la ocurrencia de un hecho de estas características implica que pudo haberse evitado y por lo tanto es necesario recabar toda la información posible con el mayor nivel de detalle para analizar, investigar, clasificar y determinar las causas básicas que provocaron el incidente a fin de prevenir su repetición.

1) ATENCIÓN MÉDICA

- Ocurrido un accidente de trabajo (incidente con lesión) se pondrá en conocimiento al Jefe inmediato superior y se dará traslado en forma inmediata a cualquiera de los Centros de Atención.
- En casos de Accidentes GRAVES, se solicitará una Ambulancia, para el traslado de la persona.

2) REPORTE DE INCIDENTE DE TRABAJO: Analizar, investigar, clasificar y determinar las causas básicas que provocaron el incidente a fin de prevenir su repetición.

3) INVESTIGACIÓN DE INCIDENTE DE TRABAJO

- En caso que se considere necesario ampliar la investigación inicial se conformará una Comisión investigadora.
- La investigación de un incidente es un esfuerzo sistemático para establecer los hechos relevantes e interpretaciones, relacionando el COMO y el PORQUE el incidente aconteció, con la finalidad de generar acciones que eviten su repetición.

4) REGISTROS: Se elaborarán los correspondientes registros de accidentes personales.

5) ROL DE LLAMADAS: Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales

8.5.5.5 Procedimientos ante Desastres Naturales

A continuación (tabla siguiente) se describe el tipo de medidas propuestas para los distintos desastres naturales que se han identificado como posibles factores productores de contingencias para el proyecto.

Tabla 96. Medidas preventivas y de respuesta ante amenazas naturales.

Amenaza natural	Medidas preventivas	Medidas de respuesta a contingencias
Deslizamientos	<ul style="list-style-type: none"> Definir punto de encuentro Contacto permanente con personal interno que aporte datos sobre el evento de deslizamiento dentro del predio. 	<ul style="list-style-type: none"> De ser posible y menos riesgoso trasladarse a una zona libre de construcciones De acuerdo a las posibilidades, se trasladarán los equipos y maquinarias a un lugar seguro. Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden. Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implica los deslizamientos y las medidas a tomar.
Inundación	<ul style="list-style-type: none"> Se mantendrán equipos para evacuar el agua en caso de inundaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> En la medida de lo posible se trasladarán los equipos a un lugar seguro. Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden. Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implica una inundación y las medidas a tomar.
Tormentas eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> Mantener información de entes oficiales sobre tormentas. Identificar fuentes de energía y materiales que se necesitan para asegurar las instalaciones. Evaluar la necesidad de instalar pararrayos fijos o móviles. Definir punto de encuentro (deprimido). Establecer medidas de evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> No se realizaran tareas durante tormentas eléctricas. Según las posibilidades se trasladarán los equipos y máquinas a un lugar seguro. Evacuar de inmediato las instalaciones si se recibe dicha orden. Se dejará toda herramienta metálica. Comunicar al operador de las instalaciones sobre los riesgos que implican las tormentas eléctricas y las medidas a tomar.

Importante

En cada caso se elaborarán las correspondientes registros de incidentes ambientales, materiales y/o personales
AnexoV Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural

8.5.6 Teléfonos de emergencia



8.5.6.1 Defensa Civil

LÍNEAS DE EMERGENCIA
103
0800-666-2447

8.5.7 Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn

Tabla 97. Teléfonos Municipalidad de Puerto Madryn

Area	Teléfono
Secretaría de Ecología y Producción Ambiental	4456370
Coordinación operativa y planificación del tránsito y transporte	4475667
Dirección operativa de tránsito	4453485
Servicios Públicos	4453498 (interno 157/160/169/250)
Obras y Proyectos	interno 173
Administración	interno 171
Ingeniería Vialidad	interno 174
Dirección de proyectos	interno 161
Planificación urbana	interno 116
Hábitat	interno 181
Dirección de catastro	interno 177
Dirección de tierras	4457331

8.5.7.1 Hospital

HOSPITAL DR. ISOLA 451240 / 451034 / 451226

8.5.7.2 Bomberos

BOMBEROS VOLUNTARIOS 471111

8.5.7.3 Comisarias

UNIDAD REGIONAL DE POLICIA 451806
COMISARIA 1º 451449 / 451683
COMISARIA 2º 454245 / 450060
COMISARIA 3º 456666
POLICIA FEDERAL ARGENTINA 451331 / 456021

8.5.7.4 Otros teléfonos de interés

AERODROMO EL TEHUELCHÉ 451423 / 453502
LU 17 RADIO GOLFO NUEVO 451600
DIARIO JORNADA 473748
EL DIARIO DE MADRYN 450108
DIARIO EL CHUBUT 455555
ADMINISTRACION PORTUARIA 451400 / 452444

8.5.8 Lineamientos para Contingencias

Con la finalidad de brindar un marco de seguridad ante eventuales contingencias que pudieran afectar directa o indirectamente al ambiente, se deberán aplicar las medidas de protección ambiental que a continuación se detallan. Las mismas pretenden ser lineamientos generales para la aplicación

de los procedimientos que colaborarán con la prevención y corrección de los efectos de las contingencias más probables.

- Es obligatorio que todos los equipos sean inspeccionados para detectar posibles fugas/derrames y repararlas, antes de ingresar a la obra. No se aceptarán equipos con fallas de este tipo.
- Los recipientes de sustancias deben ser almacenados en contenedores secundarios y contando con bodegas anti derrames.
- Se encontrarán disponibles materiales absorbentes y otros materiales para la limpieza de derrames. El personal estará entrenado en su uso y disposición adecuados.
- Se debe cumplir estrictamente con los procedimientos de seguridad, tales como los de puesta a tierra y no fumar en las cercanías de materiales inflamables combustibles.
- Los conductores de los vehículos serán entrenados en el uso de los materiales de respuesta ante derrames, antes de transportar materiales peligrosos.
- La empresa poseerá un sistema de comunicación inmediato con los distintos organismos de control y emergencia, a los efectos de obtener una rápida respuesta en el caso que una contingencia supere las medidas del presente plan.
- Se prohibirá encender fuego.
- Se capacitará al personal para hacer frente ante cualquier contingencia ambiental y de seguridad, a fin de proteger el ambiente, las personas y minimizar los impactos derivados de las actividades propias de la compañía.
- Se activará el procedimiento correspondiente a cada contingencia específica de producirse la misma.
- Cuando ocurran eventos considerados riesgosos para el medio ambiente y seguridad en el trabajo, se elaborarán los correspondientes registros.
- Para la comunicación del accidente ambiental/personal/material, se empleará el diagrama de comunicaciones, el cual será completado con los números telefónicos correspondientes y los nombres de cada responsable de área. Se dará aviso dentro de las 24 hs al MAyCDS de la provincia ante la ocurrencia de eventos significativos, y para el caso de la etapa de operación, también se dará aviso dentro de las 24hs al ENRE de los eventos significativos que pudieran ocurrir.

8.5.9 Indicadores del Programa PCO

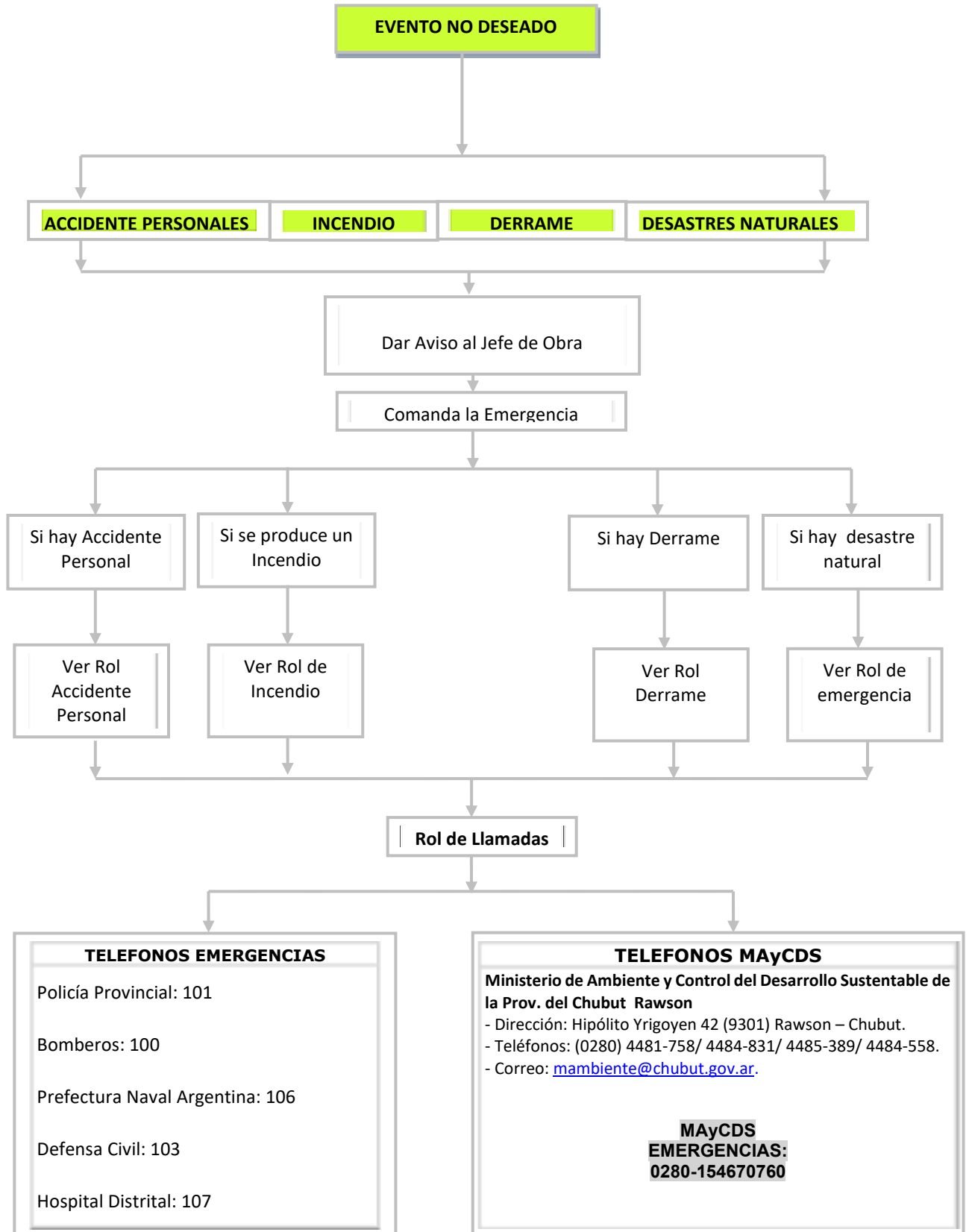
Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Contingencia, los cuales serán graficados para visualizar su evolución.

Tabla 98. Indicadores PCO.

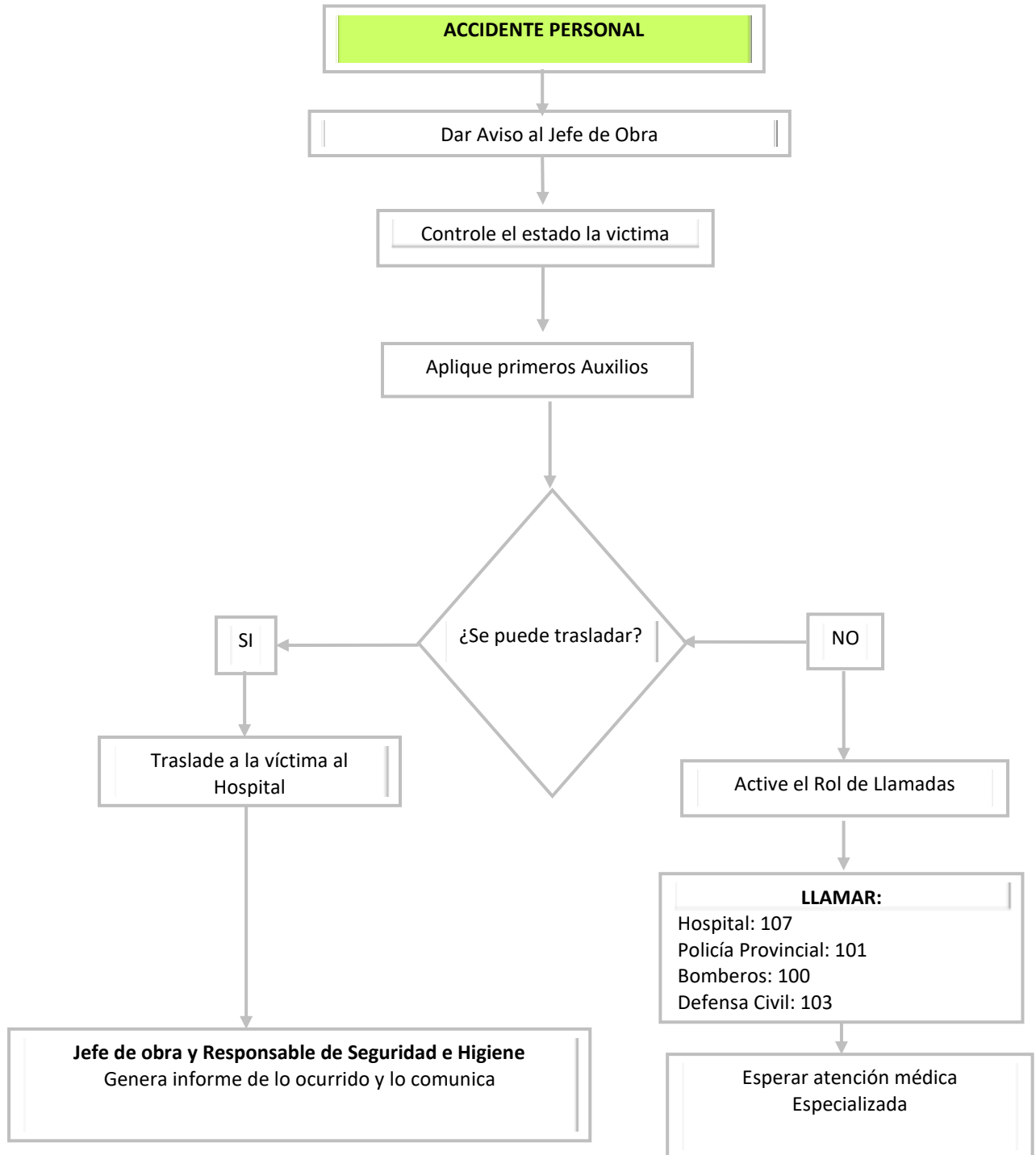
Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Accidentes/Incidentes ambientales	Accidentes ambientales (incendios, derrames, fugas, etc.)	Nº/ mes Nº/ Total

8.5.10 Anexos Programa PCO

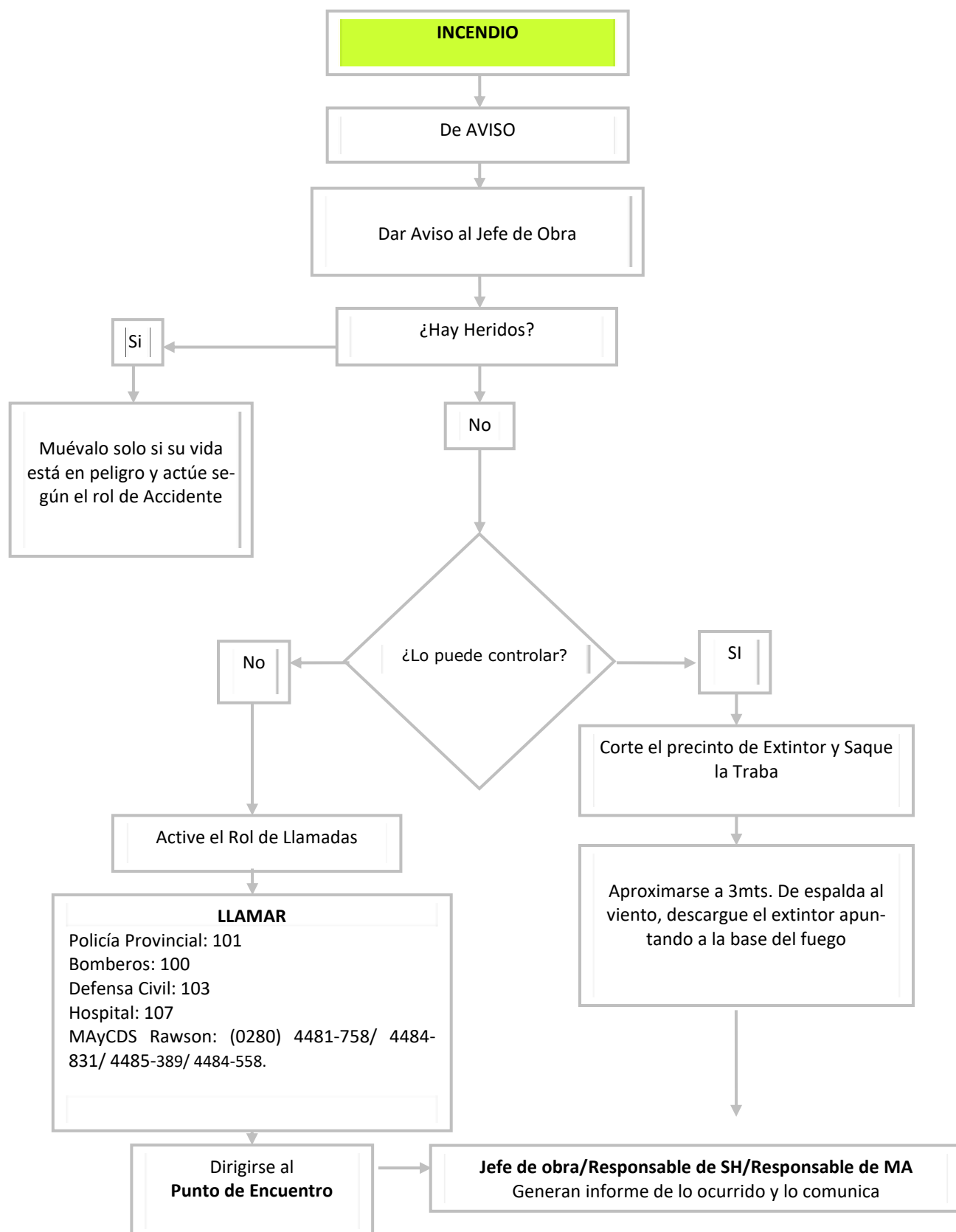
8.5.10.1 Anexo I PCO Roles de Llamadas Emergencia



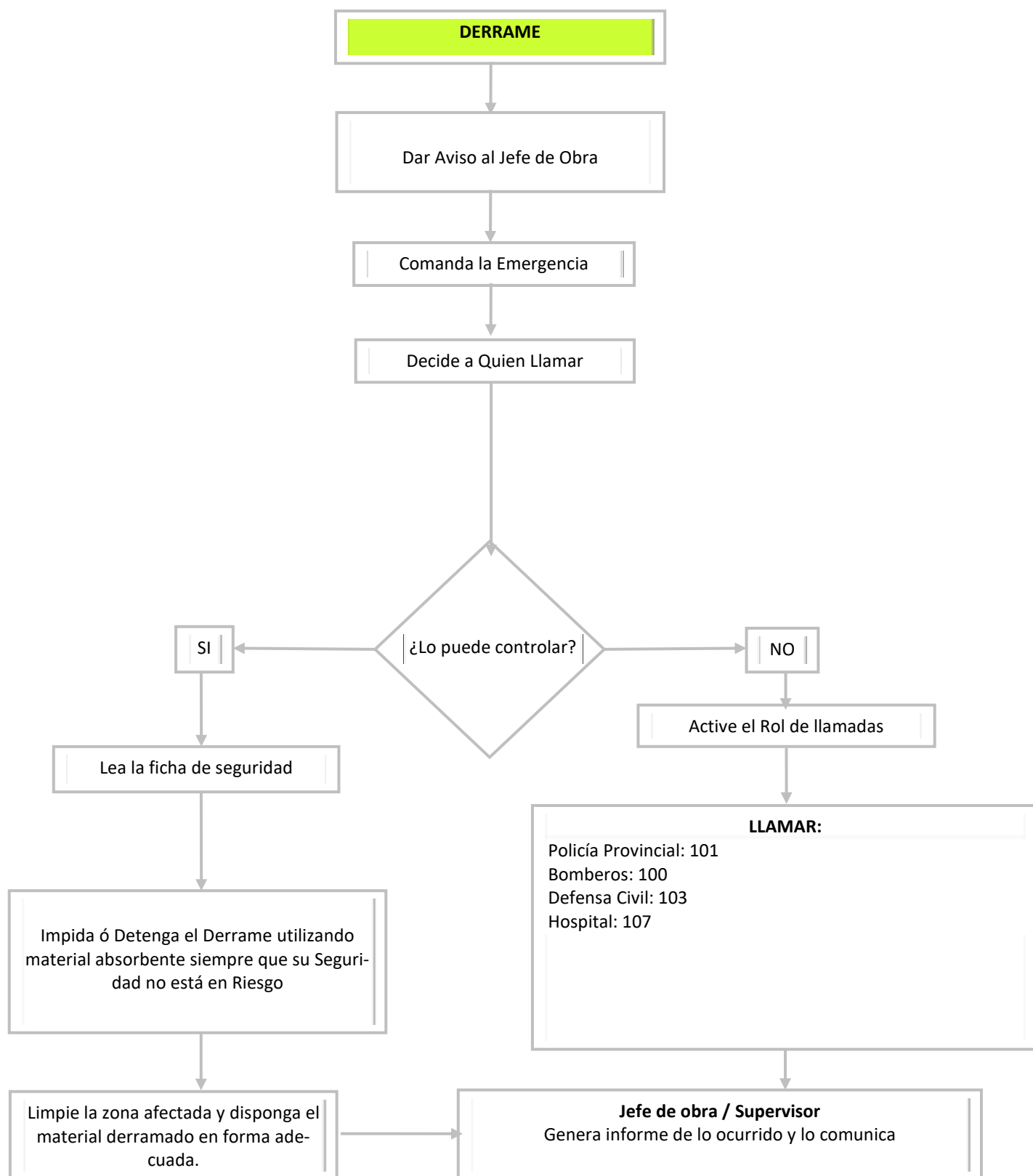
8.5.10.2 Anexo II PCO Rol de llamadas emergencia: Accidentes personales



8.5.10.3 Anexo III PCO Rol de llamadas emergencia: incendio



8.5.10.4 Anexo IV Rol de llamadas emergencia: derrame



8.5.10.5 Anexo V PCO Rol de llamadas emergencia: Emergencia Natural



8.6 Programa de Auditorías Ambientales. (PAA)

El PAA se aplicará para realizar la verificación sistemática y periódica del grado de cumplimiento de todo lo establecido en el PGA.

8.6.1 Objetivos

El objetivo básico del Programa de Auditoría Ambiental (PAA) comprende la estructuración y organización del proceso de verificación sistemático, periódico y documentado del grado de cumplimiento de lo establecido en los distintos programas del PGA.

Las auditorías/inspecciones además, representarán un mecanismo para comunicar los resultados al responsable del proyecto, corregir y/o adecuar los desvíos o no conformidades detectados a los documentos, prácticas y/o estándares estipulados.

Por otra parte, el programa de auditoría ambiental o inspecciones ambientales sirve como soporte para medir el grado de eficacia en el cumplimiento de los requerimientos por parte de las subcontratistas y/o supervisores.

8.6.2 Alcance

El método para realizar las inspecciones y auditorías, está basado en la observación, el trabajo práctico y las condiciones de la obra, además de situaciones que causan o contribuyen con accidentes o pérdidas.

Las auditorías o inspecciones ambientales serán realizadas por un profesionales con conocimiento en la materia, los cuales pueden ser parte del personal de la empresa o contratado para tal fin.

Las tareas de auditoría o inspección ambiental se realizarán desde el inicio de obra y hasta que el emprendimiento se encuentre en régimen de operación regular.

8.6.3 Tipos de Inspecciones

Las inspecciones son una herramienta utilizada para evaluar los puntos acordados y la efectividad del Plan de Gestión Ambiental.

8.6.4 Inspecciones y Auditorías

Forman parte del programa de inspecciones de seguimiento, que implican un monitoreo periodico de las actividades para revisar que éstas se ejecuten bajo los requerimientos establecidos. Toda condición que requiera corrección será accionada tan pronto como sea posible, a través de los contactos con los trabajadores u otro supervisor. Los supervisores tienen la responsabilidad de investigar e inspeccionar los desvíos reportados por el personal que se encuentra a su cargo.

En los reportes se especifican las conclusiones generales del monitoreo, además de las recomendaciones particulares de cada caso. Los registros de estas inspecciones serán llevados por el personal

designado por la empresa, de acuerdo al grado de avance de la obra donde se incluyen el cumplimiento y efectividad de las medidas de mitigación implementadas.

En estas auditorías/inspecciones se evaluarán internamente todos los aspectos del programa de gestión ambiental y de los documentos complementarios.

8.6.5 Componentes de la Auditoria o Inspecciones

Cada proceso de inspección o auditoria estará conformado, por los componentes que se detallan a continuación:

- Listas de control.
- Identificación de desvíos.
- Comunicación de los desvíos y resultados de las inspecciones.
- Registros de inspecciones.

8.6.6 Criterios de Inspecciones o Auditorias

En los seguimientos ambientales se reunirá, analizará, interpretará y registrará la información para usarla como evidencia, destinada a determinar si se cumple o no con los criterios de auditoria/inspección.

8.6.7 Análisis de Resultados y Seguimiento de Recomendaciones

Cualquier evidencia significativa observada a través de la inspección será reportada con la brevedad del caso a las personas involucradas para efectuar los correctivos a que haya lugar, mediante No Conformidades.

En el transcurso del tiempo, los reportes (informes) de inspección podrán usarse para detectar tendencias o desviaciones en los procesos y serán la herramienta de verificación para asegurar que las acciones correctivas han sido aplicadas. Estos resultados también podrían utilizarse para la reformulación de los programas como actualizaciones y lecciones aprendidas.

8.6.8 Indicadores del Programa PAA

Durante el desarrollo de la obra se registrarán en forma mensual los siguientes indicadores del Programa de Contingencia, los cuales serán graficados para visualizar su evolución

Tabla 99. Indicadores PCO.

Nº	NOMBRE INDICADOR	DESARROLLO	MEDICION DE DESEMPEÑO
1	Inspecciones Ambientales	Numero de Inspecciones Ambientales	Nº/ mes Nº/ Total
2	Resultados de las inspecciones	% de adecuación del cumplimiento del PGA relevado en las Inspecciones Ambientales	%/mes %/ Total

9 CONCLUSIONES

Del análisis ambiental y social efectuado el presente Estudio de Impacto Ambiental correspondiente a la Ampliación del **Parque Eólico: Etapas V y VI**, surge que en líneas generales **no implica impactos ambientales y sociales significativos para el medio ambiente y las partes interesadas**.

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, biológico y socioeconómico y cultural arroja valores bajos. **La importancia media total de todo el proyecto arroja un valor bajo.**

Tabla 100. Valores medios de impactos para los medios físico, biológico y socioeconómico - cultural.

Medios	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapas de Construcción	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono	
Importancia Medio Físico	Moderado I = - 27	Bajo I = - 22	Moderado I = - 16	BAJO I = - 24
Importancia Medio Biológico	Moderado I = - 31	Moderado I = - 31	Bajo I = - 14	MODERADO I = - 25
Importancia Medio Socioeconómico Cultural	Bajo I = - 13	Bajo I = - 10	Bajo I = - 4	BAJO I = - 9
IMPORTANCIA MEDIA TOTAL (GLOBAL PROYECTO)				BAJO I = - 19

Tabla 101. Valores medios factores ambientales.

Factor Ambiental	Valor Medio acciones Impactantes			IMPORTANCIA MEDIA TOTAL
	Etapas de Construcción	Etapas de Operación y Mantenimiento	Etapas de Abandono	
Calidad de aire	Moderado I = - 26	Bajo I = - 22	Bajo I = - 22	BAJO I = - 23
Ruido	Moderado I = - 28	Moderado I = - 26	Moderado I = - 25	MODERADO I = - 26
Geomorfología	Moderado I = - 29	Bajo I = - 24	Positivo I = 2	BAJO I = - 17
Suelos	Moderado I = - 31	Moderado I = - 25	Positivo I = 2	MODERADO I = - 25
Agua superficial	Bajo I = - 24	Bajo I = - 18	Bajo I = - 22	BAJO I = - 22
Agua subterránea	Bajo I = - 21	Bajo I = - 17	Bajo I = - 20	BAJO I = - 19
Flora	Moderado I = - 30	Bajo I = - 22	Positivo I = 4	BAJO I = - 16
Fauna	Moderado I = - 32	Moderado I = - 31	Bajo I = - 15	MODERADO I = - 32

Paisaje	Moderado I = - 26	Bajo I = - 24	Positivo I = 1	BAJO I = - 17
Usos del suelo	Moderado I = - 26	Bajo I = - 24	Bajo I = - 3	BAJO I = - 18
Patrimonio Cultural: Arqueología	Moderado I = - 36	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	MODERADO I = - 27
Patrimonio paleontológico	Moderado I = - 31	Bajo I = - 23	Bajo I = - 23	MODERADO I = - 26
Economía local y regional	Positivo I = 35	Positivo I = 30	Positivo I = 35	POSITIVO I = 33
Infraestructura	Moderado I = - 24	Bajo I = - 20	Moderado I = - 30	MODERADO I = - 25
Modo de vida	Bajo I = - 20	Bajo I = - 22	Bajo I = - 23	BAJO I = - 22
Empleos	Positivo I = 28	Positivo I = 25	Positivo I = 30	POSITIVO I = 28

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

Además el proyecto contribuye a diversificar la matriz energética nacional, al aprovechamiento potencial eólico de la región y de esta manera energía renovable, reduciendo la generación de gases de efecto invernadero en aproximadamente 970.000 toneladas de CO₂ por año.

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

Respecto a los impactos negativos, si bien podrían existir impactos 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.

Si bien se presentan valores altos (críticos), los mismos corresponden a impactos potenciales producidos por potenciales contingencias en los distintos subsistemas ambientales estudiados. Es importante mencionar, que 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.

En las Etapas de Construcción, Operación y Mantenimiento y de Abandono, si bien se producirán diversos impactos potenciales sobre los factores físicos y biológicos, y sobre los factores sociales, económicos y culturales, los cuales fueron presentados y ponderados en la correspondiente Matriz

de Impacto Ambiental, los mismos tendrán en su mayoría una incidencia baja a moderada y sus efectos se manifestarán temporalmente, permitiendo en el corto y mediano plazo el restablecimiento de las condiciones ambientales.

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

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

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

- **No se han detectado problemas ambientales relevantes** que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño. La variable ambiental fue considerada desde la fase de anteproyecto lo que permitió ajustar el proyecto a los aspectos ambientales.
- Desde el punto de vista ambiental, técnico y económico, **el sitio seleccionado responde a todas las necesidades** para un proyecto de estas características.
- De los relevamientos realizados se desprende que no se han detectado problemas ambientales relevantes que invaliden el desarrollo del proyecto que exijan cambios en su ingeniería o en el diseño.
- **El sitio se encuentra intervenido por el hombre:** Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y IV, Líneas de Alta Tensión, caminos, Estaciones Transformadoras e instalaciones complementarias, Parques Eólicos Puerto Madryn y Chubut Norte de Genneia e instalaciones complementarias, gasoducto, Ruta Provincial N° 4 (La Flecha), Ruta Nacional N°3 (San José)
- Durante la construcción **habrá una importante demanda de mano de obra y servicios**, lo que beneficiará consumo local (Puerto Madryn) o regional (Provincia del Chubut).
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se predice un impacto nulo en cuanto a riesgo paleontológico**. Se identificó solo un sitio (Línea 132 KV) que podría ser potencial debido a su formación geológica. Igualmente se deberán tener en cuenta durante la fase de construcción e implementarse las medidas de protección ambiental definidas en el PGA.
- De acuerdo a los relevamientos realizados **se identificaron 4 sitios de riesgo arqueológico, los cuales serán preservados** para no ser afectados por el proyecto. Los mismos fueron declarados intagibles y no se realizaron obras.
- Durante los relevamientos realizados de vegetación **no se observaron particularidades en el área considerada bajo influencia directa e indirecta del proyecto**, que hagan a este sitio único desde el punto de vista de la estructura del ambiente

- Respecto a la fauna voladora ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración. Por otro lado no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCO (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.) De todas formas durante la etapa de operación se deberá dar cumplimiento a la Resolución 37/17 del MAyCDS de la provincia.
- Las modelizaciones realizadas para ruidos y sombras arrojan que: Fuera del área de injerencia de las líneas isófonas de 45 dB(A), los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como “molestia” por la OMS.1. En cuanto al estudio de efecto sombra, fuera de las mismas no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).
- El proyecto contribuye a diversificar la matriz energética nacional. La incorporación de energía renovable a la matriz energética presentará aportes positivos significativos en el contexto actual del sistema eléctrico.
- La ejecución de este proyecto permitirá continuar con el aprovechamiento potencial eólico de la región, fuente de energía renovable, permitiendo la generación de energía limpia. La energía eléctrica producida en esta instancia reducirá la generación de gases de efecto invernadero en aproximadamente 970.000 toneladas de CO₂ por año.
- El resto de los efectos no deseados del proyecto se atenuarán con la instrumentación del Programa de Gestión Ambiental basado en las medidas mitigadoras propuestas y en los Planes definidos.

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

10 BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA

- AGUIAR, M.R.; PARUELO, J.M.; GOLLUSCIO, R.A.; LEÓN, R.J.C.; PUJOL, G.; BURKART, S. 1988. The heterogeneity of the vegetation in arid and semiarid Patagonia: An analysis using AVHRR/NOAA satellite imagery. *Annal. di Botanica* 46, 103-114.
- ALUAR. 2016. Estudio de línea de base parque eólico GENPAT. Relevamiento de fauna.
- AMEGHINO, C., 1890. Exploraciones geológicas en Patagonia. *Boletín del Instituto Geográfico Argentino*, XI (I): 3-46. Buenos Aires.
- AMEGHINO, F., 1898. Sinopsis geológico-paleontológica. Segundo Censo de la República Argentina I. Buenos Aires.
- ANCHORENA, J. 1978. Reg. ecológicas de la Patagonia. EEA INTA Bariloche; inédito 8pp.
- ANDERSON, R.L., NEUMANN, J.T.N., ERICKSON, W.P., STRICKLAND, M.D., BOURASSA, M.K.J. BAY, K.J. AND SERNKA, K.J. 2005. AVIAN MONITORING AND RISK ASSESSMENT AT THE SAN GORGONIO Wind Resource Area: Phase I Field Work: March 3, 1997-May 29, 1998; Phase II Field Work: August 18, 1999-August 11, 2000. NREL/SR-500-38054. National
- ANUARIO Estadístico de Salud, Ministerio de Salud, Gobierno de la provincia de Chubut, 2015.
- ARAGON, E. y N. V. FRANCO, 1997. Características de rocas para la talla por percusión y propiedades petrográficas. *Anales del Instituto de la Patagonia (Serie Ciencias Humanas)* 25: 87-199.
- ARCHER, S. 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). *Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West*. Society of Range Management, Denver, Colorado.
- ASCHERO, C. 1975, Rev. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET, Buenos Aires. MS.
- ATIENZA, J.C., MARTÍN FIERRO, I., INFANTE, O., VALLS, J. Y DOMÍNGUEZ, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- ATLAS CLIMÁTICO DE LA REPÚBLICA ARGENTINA. Servicio Meteorológico Nacional. 1992.
- ATLAS DE SUELOS de la República Argentina. Soporte digital; 1995. Inta - Aeroterra S.A. Fundación ArgenInta.
- AUGÉ, MIGUEL. 2004. Regiones Hidrogeológicas de la República Argentina.
- BALDI, R., C. CAMPAGNA y S. SABA. 1997. "Abundancia y distribución del Guanaco (*Lama guanicoe*) en el NE del Chubut, Patagonia, Argentina". *Mastozoología Neotropical* 4:5-15.
- BAND, W. 2000. Windfarms and Birds: Calculating a Theoretical Collision Risk Assuming No Avoiding Action. Report by Scottish Natural Heritage.

- BAND, W., MADDERS, M. AND WHITFIELD, D.P. 2007 Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: Birds and wind power: risk assessment and mitigation M. De Lucas, G.F.E. Janss and M. Ferrer, Eds.: 259- 275. Quercus, Madrid.
- BANEGAS, A. 2016. La organización de la tecnología lítica y el uso del espacio en la costa centro-septentriona de Patagonia. Tesis doctoral inédita. MS.
- BANEGAS, A., S. GOYE y J. GÓMEZ OTERO. 2015. Caracterización regional de recursos líticos en el nordeste de la provincia del Chubut (Argentina). In Materias primas líticas en Patagonia. Localización, circulación y métodos de estudio de las fuentes de rocas de la Patagonia argentino-chilena, eds J. Alberti and V. Fernandez, Intersecciones en Antropología, Dossier 2: 39-50.
- BARQUEZ, R.M.; DÍAZ, M.M. y R. A. OJEDA (Editores). 2006. Mamíferos de Argentina. Sistemática distribución. Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM), Miguelillo, Tucumán. Pag: 1-359.
- BARQUEZ, R.M., M.M. DIAZ. 2020. Nueva guía de los murciélagos de Argentina. Publicación Especial Nº 3. PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina). Tucumán
- BEESKOW, A. M., DEL VALLE, H. F. & ROSTAGNO, C. M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. Edit. CENPAT-CONICET SECyT, Puerto Madryn. 144 pp.
- BEESKOW, A.M.; del Valle, H.F; Rostagno C.M. 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la Provincia de Chubut. CONICET-CENPAT. 173 pp.
- BERNARDINO J, R BISPO, H COSTA & M MASCARENHAS. 2013 Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations, New Zealand Journal of Zoology, 40:1, 63-74, DOI: 10.1080/03014223.2012.758155
- BERTILLER M. B. 1984. Specific primary productivity dynamic in arid ecosystems: a case study in Patagonia, Argentina. Acta Oecologica, Oecologia generalis, 5: 365-381.
- BERTILLER, M. B., A. M. BEESKOW, AND M. D. P. IRISARRI. 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina. Pp. 20.
- BERTILLER, M. B., J. O. ARES, AND A. J. BISIGATO. 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. Environ Manage 30:704-715. Bisigato, A. J., and M. B. Bertiller. 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. J Arid Environ 36:639-653.
- BERTILLER, M.B., N.O. ELISSALDE, C.M. ROSTAGNO y G.E. DEFFOSÉ, 1995 Environmental patterns and plant distribution along a precipitation gradient in western Patagonia. Journal of Arid Environments, 29: 85-97.
- BID Invest – IFC. 2019. Grupo Banco Mundial/Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de impactos en Aves y Murciélagos.

- BONINO, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. Ediciones INTA, Buenos Aires. 106 p.
- BORELLI P Y G OLIVA (2001) Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.
- BORRAZZO, K. 2011. Tafonomía lítica en la estepa patagónica: experimentación y registro arqueológico de superficie. En Bosques, Montañas y cazadores: investigaciones arqueológicas en Patagonia Meridional, compilado por L.A Borrero y K. Borrazzo, pp.127-153. CONICET-IMHICIHU. Buenos Aires.
- BORRERO, L. A., J. L. LANATA y B. VENTURA. 1992 Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En Análisis espacial en la arqueología patagónica, editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ayllu, Buenos Aires
- BOUZA, P.J., C. SAÍN, L. VIDELA, P. DELL'ARCIPRETE, E. CORTÉS AND J. RUA. 2017. Soil–Geomorphology Relationships in the Pichiñán Uraniferous District, Central Region of Chubut Province Argentina. En Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina Proceedings of the Sixth Argentine Geomorphology and Quaternary Studies Congress. Jorge Rabassa Editor. ISSN 2197-9596 ISSN 2197-960X (electronic). Springer Earth System Sciences ISBN 978-3-319-54370-3 ISBN 978-3-319-54371-0 (eBook) DOI 10.1007/978-3-319-54371-0.
- BOUZA, P.J., M. SIMÓN, J. AGUILAR, H. DEL VALLE AND M. ROSTAGNO, 2007. Fibrous-clay mineral formation and soil evolution in Aridisols of northeastern Patagonia, Argentina. Geoderma, 139 (1-2): 38-50.
- BROWER, R. M. AND R. L. THORSON (2020). Black-chested Buzzard-Eagle (*Geranoaetus melanoleucus*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bcbeag1.01>
- BUCKLEY, N. J. 2020. Black Vulture (*Coragyps atratus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blkvul.01>
- BURGOS, J. J., “Los climas de la República Argentina según la nueva clasificación de Thornt-hwaite”, 1951.
- BURKART, R. N. BÁRBARO, R. O. SÁNCHEZ Y D. A. GÓMEZ. 1999. Ecorregiones de la Argentina, APN, PRODIA, 43 pp.
- BURKART, R., BÁRBARO, N., SÁNCHEZ R.O. Y GÓMEZ, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable-ANP, Buenos.43 pp.
- BUTERA, M. K. 1983. Remote sensing of wetlands. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing(3), 383-392.
- C.A.R.P.F.S. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, 1995. Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina.

- CABRERA A. L. (1994) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme
- CABRERA, A. L. (1976) Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.
- CABRERA, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler WF Ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Segunda Edición. Editorial AETE S.A.C.I., Bs. As., Argentina, Fascículo 1, 85 p.
- CABRERA, A.; 1947. La estepa patagónica, en Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina de Estudios Geográficos. GAEA. Coni Bs.As., 346 pp.
- CABRERA, A.L.; 1971. Fitogeografía de la Rep. Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot., 14 (1-2), 1-42.
- CABRERA, A.L.; 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As. 85 pp.
- CANTER, L. W., 1997. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. McGraw Hill, 841 pp. Madrid, España.
- CASTELLANOS, A.; PÉREZ MOREAU, R. A.; 1944. Los tipos de vegetación de la República Argentina. Monografías del Inst. de Estudios Geográficos 4. Univ. Nac. de Tucumán, 154 pp
- CENSOS NACIONALES. Procesamientos mediante el uso de RADATAM.
- CHEBLI, G., C. NAKAYAMA y J. C. SCIUTTO. 1979. "Mapa Geológico de la Provincia del Chubut". VII Congreso Geológico Argentino, Neuquén, Actas (I): 639-655.
- CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C. Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. ECOLOGÍA AUSTRAL; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.
- CII. Cooperacion Interamericana de Inverciones. Política de Sostenibilidad Ambiental y Social del CII. 2013. 13 pp.
- CITES. 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III.
- CMS. 2017. Informe Nacional de Partes – Argentina – Sobre la puesta en práctica de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. UNEP/CMS/COP12/Inf.25.46. 75 pp.
- COCONIER, E. 2006. Aves Acuáticas en Argentina – Reporte Final. Aves Argentinas / AOP – Wetlands International. 141 pp.
- COLLINS, J.(ED.).2016. Bat Survey for professional ecologists. Good practice Guidelines (#rd edn). The Bat Conservation Trust, London. ISBN-13978-1-872745-96-1.

- COLOMBANI, E.N. 2016. La variabilidad climática al extremo: análisis de precipitaciones en la Provincia de Chubut durante el año 2016. Informe del Área de Agrometeorología del INTA Chubut. 11pp.
- CONESA Fernández-Vitora, V. 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial Mundi Prensa. Ed 2000.
- COPPA RAUI (2004) El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel
- CORONATO, F. R, Y DEL VALLE, H. F., 1988. Caracterización hídrica de las cuencas hidrográficas de la provincia del Chubut. Centro Nacional Patagónico (CENPAT) – CONICET. Puerto Madryn, Chubut.
- CORREA M. V. (Dir.) 1969. Flora Patagónica. Parte II. Typhaceae a Orchidaceae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 219 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1971. Flora Patagónica. Parte VII. Compositae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 450 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1978. Flora Patagónica. Parte III. Gramineae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. República Argentina 563 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1984 a. Flora Patagónica. Parte IVa. Dicotiledóneas Dialipétalas (Salicaceae a Cruciferae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina 559 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1984 b. Flora Patagónica. Parte IVb. Dicotiledóneas Dialipétalas (Droseraceae a Leguminosae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Arg.309 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1988. Flora Patagónica. Parte V. Dicotiledóneas. Dialipétalas (Oxalidaceae a Cornaceae). Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina 381 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1998. Flora Patagónica. Parte I. Introducción, Clave general de familias, Pteridophyta y Gimnospermae. Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Arg. 391 pp.
- CORREA M. V. (Dir.) 1999. Flora Patagónica. Parte VI. Dicotiledóneas Gamopétalas (Ericaceae a Calyceraceae) Colección Científica INTA. Buenos Aires. Rep. Argentina. 536 pp.
- CUITIÑO, J.I., DOZO, M.T., DEL RÍO, C.J., BUONO, M.R., PALAZZESI, L., FUENTES, S., SCASSO, R.A. 2017. Miocene Marine Transgressions: Paleoenvironments and Paleobiodiversity. En: P. Bouza y A. Bilmes (Eds.), Late Cenozoic of Península Valdés, Patagonia, Argentina, Springer Earth System Sciences, Springer International Publishing AG 2017, 47–84.
- CZAJKOWSKI, K., TORBICK, N., & LAWRENCE, P. (2007). Application And Assessment Of A Gis-science Model For Jurisdictional Wetlands Identification In Northwestern Ohio Wetland and Water Resource Modeling and Assessment: A Watershed Perspective (pp. 2-12): CRC Press
- DE LA BALZE, V. M. Y D. E. BLANCO. (2002). El cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*): una especie amenazada por la caza de avutardas. Págs.: 119-122, en: D. E. Blanco, J. Beltrán y V. M. De la Balze, (Eds.): Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas: Hacia una estrategia para el uso sustentable

- DE LA PEÑA, K. 1999. Aves Argentinas. Lista y distribución. Editorial L.O.L.A. 344 pp.
- DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI. 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). Fuego en los ecosistemas argentinos. INTA, Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1988. Bioestratigrafía y cronoestratigrafía de la Formación Puerto Madryn (Mioceno medio) - provincia del Chubut - Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 40: 231-254. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1990. Composición, origen y significado paleoclimático de la malacofauna «Entre-riense» (Mioceno medio) de la Argentina. Anales de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 42: 205-224. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1991. Revisión sistemática de los bivalvos de la Formación Paraná (Mioceno medio) provincia de Entre Ríos - Argentina. Monografía de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 7: 11-26. Buenos Aires.
- DEL RÍO, C., 1992. Middle Miocene bivalves of the Puerto Madryn Formation, Valdes Peninsula, Chubut Province, Argentina (Nuculidae-Pectinidae) Part 1. Palaeontographica Abt. A. 225 (1-3): 1-58. Stuttgart.
- DEL RÍO, C., 1994. Middle Miocene bivalves of the Puerto Madryn Formation, Valdes Peninsula, Chubut Province, Argentina (Lucinidae-Pholadidae). Part 2. Palaeontographica Abt. A. 231 (4-6):93-132. Stuttgart.
- DEL VALLE H.F., C.M. ROSTAGNO, F.R. CORONATO, P.J. BOUZA AND P.D. BLANCO, 2008. Sand dune activity in north-eastern Patagonia. Journal of Arid Environments, 72: 411-422.
- DI GIACOMO ADRIAN . Áreas importantes para la Conservación de las Aves en la provincia de Chubut. www.avesargentinas.org.ar. Asociación Ornitológica del Plata. 2007
- DÍAZ, G.B. y R.A. Ojeda SAREM. Libro rojo de los mamíferos amenazados de la Argentina, eds. 106 pp. 2000.
- DIRECCIÓN GENERAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS Anuario Estadístico de la provincia de Chubut, 2015.
- D'ODORICO, P., GONSAMO, A., DAMM, A., & SCHAEPMAN, M. E. (2013). Experimental Evaluation of Sentinel-2 Spectral Response Functions for NDVI Time-Series Continuity. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 51(3), 1336-1348.
- E-BIRD. 2019. An online database of bird distribution and abundance. eBird, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accessed: Date May 06, 2019).
- Editor: Sociedad Entomológica Aragonesa. ISBN: 84 – 922495 – 2 – 8.
- ENRE, 2001. Resolución ENRE 558/2022. Establece las normas sobre los sistemas de gestión ambiental que deberán implementar los agentes del Mercado eléctrico mayorista.

- ERICKSON, W. P., G. D. JOHNSON, M. D. STRICKLAND, D. P. YOUNG, K. J. SERNKA Y R. E. GOOD. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.
- ERICKSON, W.P., J. JEFFREY, K. KRONNER, AND K. BAY. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- ERICKSON, W.P., JOHNSON, G.D. AND YOUNG JR. D.P. 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from anthropogenic causes, with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- ERICKSON, WP., M.WOLFE, KJ.BAY, DH. JOHNSON, JL. GEHRING. 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107491>
- ERIZE, F.; CANEVARI, M.; CANEVARI P.; COSTA, G.; RUMBOLL, M.1981. Los Parques Nacionales de la Argentina y otras de sus áreas naturales. Incafo - Editorial El Ateneo.
- ESTIMATING WIND TURBINE-CAUSED FATALITY. The Journal of Wildlife Management 78(2):347–358; 2014; DOI: 10.1002/jwmg.663
- FERNÁNDEZ, J. 1988-1990. Arqueología de la Cueva Haichol. En Anales de Arqueología y Etnología. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y letras, Mendoza, Argentina.
- FERUGLIO, E. 1949, Descripción Geológica de la Patagonia 2. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires, Argentina, Coni Press, 349 p.
- FERUGLIO, E. 1950. Descripción geológica de la Patagonia. Tomo III. Buenos Aires. 409 pp.
- FIDALGO F. Y J. C. RIGGI, 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. A.G.A Rev. 25(4): 430-443.
- FIDALGO, F., RIGGI, J.C. 1965. Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Revista de la Asociación Geológica Argentina 20, 273–325.
- FIDALGO, F., RIGGI, J.C. 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 25, 430–443.
- FORCONE, A. E. 2009. Hierbas y arbustos frecuentes en el valle inferior del Río Chubut, una guía ilustrada para su reconocimiento. Editorial de la Universidad del Sur (EdiUNS), Bahía Blanca, 116 pp.FORCONE, A.E. y GONZÁLEZ, C.C. 2014. Plantas del Monte Patagónico. 1 Ed. Bahia Blanca. Editorial de la Universidad Nacional del Sur. Ediuns 2014. ISBN 978-897-1907-81-6 CDD 580.
- FRENGUELLI, J.; CABRERA, A.L. 1940. Viaje a las zonas central y andina de Patagonia septentrional. Rev. Mus. La Plata, sección oficial: 53 – 81.
- GAYOSO, S. Y D. ALARCÓN, 1999. Manual de conservación de suelos. Programa de Producción Forestal y Medio Ambiente, Universidad Austral de Chile – INFOR. Valdivia Chile. Pág. 91.

- GEOLOGÍA REGIONAL ARGENTINA, 1999. Servicio Geológico Minero de Argentina. Ed. R. Caminos. Anales 29, Buenos Aires.
- GILBERT, G., GIBBONS, D.W AND EVANS, J. 2011. Bird Monitoring Methods – A manual of techniques for key UK species. Pelagic Publishing. 464 pp.
- GODAGNONE R.E. & D.R. BRAN Ed. 2009. Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de Río Negro. Geología, hidrogeología, geomorfología, suelos, clima, vegetación y fauna. Con MAPA. Ediciones INTA. 392pp.
- GÓMEZ OREA, D. Evaluación de Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. 2003.
- GÓMEZ OTERO J. 2006. Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (Ms.). Estudio de Impacto Arqueológico Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José
- GÓMEZ OTERO, J y C. BELLELLI. 2006. La Patagonia Central: Poblamiento y cultura en el área de Chubut. En la Patagonia total, Antártida e Islas Malvinas. Primera parte: Historia de la Patagonia, sociedades y espacios en el tiempo, editado por Susana Bandieri y Patricia Blanco, pp 27-51. Barcelona.
- GÓMEZ OTERO, J. 1995. Informe Anual de Carrera del Investigador presentado al CONICET (Ms).
- GOMEZ OTERO, J. y C. STERN. 2005. circulación, intercambio y uso de obsidias en la costa de la provincia del Chubut (Patagonia argentina). Intersecciones en Antropología 6: 93-108. Olavarría.
- ✓ GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. (2018). Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.
- GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. 2018. Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.
- GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, S. GOYE Y N. FRANCO. 2011. Variabilidad morfológica de puntas de proyectil en la costa centro-septentrional de Patagonia argentina: primeros estudios y primeras preguntas. En “Las fuentes en la construcción de una historia patagónica”, Fondo Editorial Provincial, Secretaría de Cultura del Chubut - Universidad Nacional de la Patagonia.
- GÓMEZ OTERO, J.; A. BANEGAS; M.S. GOYE; G. GUTIÉRREZ; G. MILLÁN; A. SVOBODA Y N. WEILER. 2019. Estudios de Impacto Ambiental sobre El Patrimonio Arqueológico: casos de análisis en el Nordeste de la Provincia de Chubut. Trabajo presentado en las "I Jornadas Patagónicas Binacionales E+PA". Universidad de Chubut, Puerto Madryn.
- GONZÁLEZ DÍAZ, E:F E I. DI TOMMASO, 2011. Evolución geomorfológica y cronología relativa de los niveles aterrizados del área adyacente a la desembocadura del río Chubut al Atlántico (Provincia del Chubut). Revista de la Asociación Geológica Argentina 68(4): 507-525. Buenos Aires.

- GOYE MS, BANEGAS A Y SUÁREZ CRESCENZI F (2021) Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- GOYE MS, BANEGAS A y SUÁREZ CRESCENZI F. 2021. Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.
- HALLER, M. J. Y J. E. MENDÍA, 1980. Las sedimentitas del ciclo Patagoniano en el litoral atlántico norpatagónico. Coloquio "R. Wichmann". Asociación Geológica Argentina. En J. E. Mendía y A. Barysky: Estratigrafía del Terciario en el valle inferior del río Chubut. Actas 8º Congreso Geológico Argentino, 3: 593-606. Buenos Aires.
- HALLER, M.J. 1981. Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional. Boletín 184, 46 pp., Buenos Aires.
- HALLER, M.J., C.M. MEISTER, A.J. MONTI Y N. WEILER, 2005. Hoja Geológica 4366-II Puerto Madryn. Programa Nacional de Cartas Geológicas 1:250.000. Boletín N° 289 pp. 1- 40; 1 mapa. Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires.
- HALLER, M.J., MEISTER, C.M., MONTI, A.J.A., WEILER, N. 2005. Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn, Provincia del Chubut. Servicio Geológico Minero Argentino – Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín 289. 39 pp. Buenos Aires.
- HARRIS, G. 2008. Guía de aves y mamíferos de la costa patagónica. El Ateneo, Buenos Aires.
- HASELMAYER, J. & QUINN, J. S. 2000. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian southeast Peru. Condor 102, 887–893
- HAUMAN, L. ; 1926. Etude phytogéographique de la Patagonie. Bull. Soc. Roy. Bot. Belg., 58 : 105-180.
- HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE. 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. Journal of Ecology, 88: 213-229.
- HILL, D., M. FASHAM, G.TUCKER, M. SHEWRY, P.SHAW, 2005. Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Edited by www.cambridge.org/ www.cambridge.org/9780521823685
- HORLENT, N., JUAREZ, M.C Y ARTURI, M. 2003. Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talaes del noreste de la provincia de Buenos Aires. Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral 13:173-182.
- HUSO, M, D.DALTHROP. 2014. Accounting for Unsearched Areas in
- HUSO, M. 2019. Wildlife Mortality at Wind Facilities: How We Know What We Know How We Might Mislead Ourselves, and How We Set Our Future Course. Ch4 en Wind Energy and Wildlife Impacts Balancing Energy Sustainability with Wildlife Conservation, Regina Bispo, Joana Bernardino, Helena Coelho, José Lino Costa. Eds. Springer.

- HUSO, M., N. SOM, AND L. LADD. 2012. Fatality estimator user's guide: U.S. Geological Survey Data
- HUSO, M.M.P. 2010. An Estimator of Wildlife Fatality from Observed Carcasses. Environmetrics. Wiley Blackwell. DOI:10.1002/env.1052
- ICHAZO, G. J, M. JONES, E. F. GONZÁLES DÍAZ Y P. ALVAREZ, 2009. Carta de Peligrosidad Geológica 4366-II, Puerto Madryn. Programa Nacional de Cartas de Peligrosidad Geológica de la República Argentina 1:250.000. Boletín N° 372 pp 1-60, 1 mapa. Servicio Geológico Minero Argentino. Buenos Aires.
- IMPRES, Zonificación Sísmica de la República Argentina.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991 y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y datos provisorios 2010.
- INDEC. Estimaciones de población por sexo, departamento y año calendario 2010-2025.. Serie Análisis Demográfico N° 38.
- INPRES C.I.R.S.O.C. 103. Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes.
- INTA, 1969. Colección Científica, Flora Patagónica, Tomo VII, Parte II.
- INTA, 1990. Los suelos de la República Argentina. INTA, Tomos I y II.
- INTA. 1991. Atlas de Suelos de la República Argentina
- INTA-CPE-CENPAT, 1995. Guías educativas para el Proyecto de Prevención y control de la desertificación en la Patagonia. INTA, 150pp.
- IUCN 2020. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.2
- JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN. 1996. Vegetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). Journal of vegetation Science 7: 599-608
- JOHNSON, G. D., W. P. ERICKSON, M. D. STRICKLAND, M. F. SHEPHERD, AND D. A. SHEPHERD. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. Western Ecosystems Technology, Inc. 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming.
- JOHNSON, G. D.; W. P. ERICKSON; M. D. STRICKLAND; M. F. SHEPHERD; D. A. SHEPERD Y S. A. SARAPPO. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30.
- JOST L, J.GONZÁLEZ-OREJA. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta Zoologica Lilloana. 56. 3-14.
- KORNER-NIEVERGELT, F., R BRINKMANN, I NIERMANN, AND O. BEHR. 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. PLoS ONE: doi: 10.1371/journal.pone.0067997
- KORNER-NIEVERGELT, F; KORNER-NIEVERGELT, P; BEHR, O; NIERMANN, I; BRINKMANN, R; HELL-RIEGEL, B. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from

carcass searches. Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich. <https://doi.org/10.5167/uzh-57387>

- KOVACS, C.J., KOVACS, O., KOVACS, Z. y KOVACS, C.M. 2005. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia. Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. 1ra Edición – El Bolsón. 368 pp.
- KRÖPFL A.I. & VILLASUSO N.M. 2012 Guía para el Reconocimiento de Especies de los Pastizales del Monte Oriental de Patagonia. San Carlos de Bariloche, INTA.
- KRÖPFL A.I., G. A. CECCHI, N.M. VILLASUSO, E. ROSSIO, J.P. PELOTTO. 2005. Manual de especies del monte rionegrino. 1° ed. Viedma, Rio negro. Minigraf. 184 pp.
- LANGSTON, R.H.W. & PULLAN, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- LARRY CANTER. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental - Mc raw Hill – 1997.
- LAVILLA, E.; E. RICHARD Y G. SCROCHI, 2000. Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina, 99 pp. Buenos Aires, Argentina.
- LEÓN R. J.C., D BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO1 Y A. SORIANO 1998 Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina Ecología Austral 8:125-144, Asociación Argentina de Ecología.
- LEÓN, R. J. C., D. BRAN, M. COLLANTES, J. M. PARUELO Y A. SORIANO. 1998. Grandes Comunidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. Ecología Austral 8:125-144.
- LEÓN, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- LEÓN, R.J.C.; Aguiar, M.R.; 1985. El deterioro por uso pasturil en estepas herbáceas patagónicas. Phytocoenología, 13: 181-196.
- LEÓN, R.J.C.; D. Bran; M. Collantes, J. M. Paruelo y A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- LEVY, E. Y D. MADDEN. 1933. The point method of pasture analysis. New zealand Journal of Agriculture. 46:267-269.
- LISTA, R. La Patagonia Austral (complemento del "Viaje al país de los Tehuelches") Editorial Confluencia. Buenos Aires. 1999 [1879].
- LÓPEZ-LANÚS, B., P. GRILLI, E. COCONIER, A. DI GIACOMO Y R. BANCHS. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- LOU, J.; JA. GONZÁLEZ-OREJA. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta zoológica lilloana 56 (1-2): 3–14.

- MA y CDS. 2017. Resolución 037/2017 MA y CDS – Provincia del Chubut. Establece los lineamientos para el estudio de impactos ambientales de parques eólicos sobre fauna voladora.
- MA y DS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina 2015. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas. Edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 148 pp.
- MAGURRAN, A.E. 1989. Diversidad ecológica y su medición. Barcelona: Vedral. 200p.
- MALVICINI, L. Y E. LLAMBÍAS, 1974 a. Geología y génesis del yacimiento Arroyo Verde, Provincia del Chubut, República Argentina. Actas 5º Congreso Geológico Argentino, 2: 185-202. Buenos Aires.
- MARGALEF, R. 1980. Diversidad, estabilidad y madurez en los ecosistemas naturales. En conceptos unificadores en ecología. Edit. Blume Barcelona, España.
- MARGALEF, R. 1991. Reflexiones sobre la diversidad y significado de su expresión cuantitativa. Diversidad Biológica: 105-114. Fundación Araces, Madrid.
- MARTÍNEZ, O. A., KUTSCHKER, A. 2011. The 'Rodados Patagónicos' (Patagonian Shingle Formation) of Eastern Patagonia: environmental conditions of gravel sedimentation. Biological Journal of the Linnean Society 103, 336 – 345.
- MATTEUCCI S. Y A. COLMA.1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. OEA. 168 p.
- MAURER, JD., M. HUSO, · D.DALTHORP, L. MADSEN, C.FUENTES. 2020. Comparing methods to estimate the proportion of turbine-induced bird and bat mortality in the search area under a road and pad search protocol.Environmental and Ecological Statistics. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00466-0>
- MENDOZA, A.G. y G. A. CRUZ. 2002. Equivalencia entre series temporales de diversidad para dos niveles taxonómicos. Ecología aplicada 1(1):43-39.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 795/2017 (FAUNA SILVESTRE). Aprueba la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE DE ESPAÑA- Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental
- MINISTERIO DE SALUD, Gobierno de la provincia de Chubut, 2015. anuario estadístico de salud,
- MINOLI I, MORANDO M, AVILA L. 2015. Reptiles of Chubut province, Argentina: richness, diversity, conservation status and geographic distribution maps. ZooKeys 498: 103-126. <https://doi.org/10.3897/zookeys.498.7476>
- MITCHELL, BRUCE. La gestión de los recursos y el medio ambiente. Mundi- Prensa, 1999
- MORELLO, J. 1959. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana, Tucumán.

- MORENO, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Publisher: M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1.
- MORRISON, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- MORRISON, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at
- MORRONE, M, Dirección Nacional de Energías Renovables. Marco de Gestión de Riesgo Ambiental y Social (MGRAS). Promoción de Energías renovables en Argentina. 28 de Marzo de 2017
- MOVIA, C.P.; 1972. Formas de erosión eólica de la Patagonia. Photointerpretation 6/3 (Editions Technip. París).
- NABTE, M.J., SABA, S.L. Y MONJEAU, A. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: Lista comentada. Mastozoología Neotropical. 16 (1): 109-120.
- NACUZZI, L. Identidades impuestas. Tehuelches, aucas y pampas en el norte de la Patagonia. Serie Tesis Doctorales. Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires. 1998.
- NÁÑEZ, C., 1998. Informe paleontológico sobre muestras de las Hojas Las Plumas 4366-III, provincia del Chubut. Instituto de Geología y Recursos Minerales, ined.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NAROSKY, T., & D. YZURIETA. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NORES, M. 1987. Zonas Ornitogeográficas de Argentina. En: NAROSKY T. y D. YZURIETA. Guía para 5NÓTULAS FAUNÍSTICAS - Segunda Serie, 133 (2013): 1-6 la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 295-305
- Norma IRAM 4062, Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación. Edición 2016.
- NOY-MEIR, I. 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. Journal of Vegetation Science, 6: 701-710.
- ODUM, E. 1980. La diversidad como función del flujo de energía. En conceptos unificadores en ecología. Edit. Blume. Barcelona, España.
- ODUM, E. 1995. Ecología, peligra la vida. Edit. Interamericana. 268 pp.
- OESTERHELD, M.; M. AGUIAR, J. PARUELO, R. GOLLUSIO y O. SALA. 1999. El proceso de desertificación. Consorcio DHV-Swedforest. Desertificación en la Patagonia.

- OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). Ecosystems of Disturbed Ground. Elsevier, New York.
- OJEDA, R.A., CHILLO, V. Y DÍAZ ISENATH, G.B. 2012. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM. 257 pp.
- OLROG, C. 1995. Las aves argentinas - Instituto Miguel Lillo.
- ORLOFF, S. & A. FLANNERY. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- OYARZABAL ET AL., 2018. Unidades de Vegetación de la argentina. 40. Ecología Austral 28:040-063 Asociación Argentina de Ecología
- OYARZABAL M, CLAVIJO J., OAKLEY L., BIGANZOLI F., TOGNETTI P., BARBERIS I., MATURO H.M., ARAGÓN R., CAMPANELLO P.I., PRADO D., OESTERHELD M., LEÓN R.J.C. Unidades de vegetación de la Argentina. Ecología Austral, 28:40-63, abril 2018.
- PARERA, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Editorial El Ateneo. Bs As. 453 pp.
- PARUELO M.J, GOLLUSCIOI R.A., JOBBÁGYI, E.G., CANEVARI, M. Y AGUIARI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. Pag. 303-313
- PARUELO, J.M. 2006 La caracterización funcional de ecosistemas mediante sensores remotos. Revista Ecosistemas, 17 (3): 4 – 22.
- PARUELO, J.M.; AGUIARI M.R.; GOLLUSCIO R.A. & LEÓN R.J.C. 1998. La Patagonia Extrandina: Análisis de la Estructura y el Funcionamiento de la Vegetación a Distintas Escalas. Revista Ecología Austral, 2: 123 – 136.
- PARUELO, J.M.; BELTRÁN, A.; JOBBAGY, E.G.; SALA, O. E. Y GOLLUSCIO, R.A. 1998. The climate of Patagonia: general patterns and controls on biotic processes. Ecología Austral 8(2):85-101.
- PARUELO, J.M.; GOLLUSCIO, R.A.; JOBBAGY, E.G.; CANEVARI, M. y AGUIARI, M.R. 2005. Situación Ambiental en la Estepa Patagónica.
- PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of patagonia: general patterns and controls on biotic processes. Ecología Austral, 8: 85-101. [Links]
- PEDRANA, J. ET AL. 2018. Migration routes and stopover sites of Upland Geese *Chloephaga picta* in South America. AVIAN BIOLOGY RESEARCH 11 (2): 89–99.
- PEDRANA, J., ET AL 2015. First insights into the migration pattern of an upland goose based on satellite tracking. ORNITOLOGIA NEOTROPICAL 26: 245–253.

- PEDRANA, J. 2010. Modelos predictivos de distribución y abundancia de especies silvestres susceptibles de usos sustentables en la Patagonia Austral Argentina. Tesis doctoral. INTA. UNPA. CONICET.
- PEDRANA, J., K. PÜTZ, L. BERNAD, S. MUÑOZ, A. GOROSÁBEL, G. CASTRESANA, A. LEISS, J.P. SECO PON. 2018. El seguimiento satelital en Sud América: conociendo las rutas migratorias del cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*). XXVIII Reunion Argentina de Ecología. Mar del Plata. Argentina.
- PEÑA ZUBIATE CA; D MALDONADO PINEDO; A D'HIRIART; & AA MARCHI. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Escala 1:500.000 y 1:1.000.000. Tomo II. SAGPyA. Proyecto PNUD/ARG 85/019. INTA. Centro de Investigaciones de Recursos Naturales. Imprenta La Paz. Bs As, Argentina.
- PERON, G., J.E. HINES, J.D. NICHOLS, W.L. KENDALL, K.A. PETERS, AND D.S. MIZRAHI. 2013. Estimation of bird and bat mortality at wind-power farms with superpopulation models. *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/1365-2664.12100
- PEROTTI, M.G; DIEGUEZ, M.C; JARA, F.G. 2005. Estado del conocimiento de humedales del norte patagónico (Argentina): aspectos relevantes e importancia para la conservación de la biodiversidad regional. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78(4): 723-737.
- PETRACCI, P. F. (2008). Monitoreo poblacional de cauquenes (*Chloephaga* spp.) migratorios en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Una actualización sobre su estado crítico de conservación. Inf. No. Reporte Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- POULIN, R. G., L. D. TODD, E. A. HAUG, B. A. MILLSAP, AND M. S. MARTELL (2020). Burrowing Owl (*Athene cunicularia*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- PROSA. 1996. El deterioro del ambiente en la Argentina. Centro Para la Promoción de La Conservación del Suelo y del Agua. Buenos Aires.
- PROSERPIO, C. A. 1976. "Sedimentitas jurásicas continentales en el norte de la Provincia del Chubut (Dpto. Gastre)". VI Congreso Geológico Argentino, Bahía Blanca, Actas (I):423-432.
- QUINTANA, D.R. 2015. Plantas de la Patagonia árida. Remitente Patagonia. 292pp.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford Uni. Press.
- REYES, GABRIEL & RODRIGUEZ, MEREDITH & LINDKE, KENNETH & AYRES, KATHERINE & HALTERMAN, MURRELET & BOROSKI, BRIAN & JOHNSTON, DAVID. (2016). Searcher efficiency and survey coverage affect precision of fatality estimates: Influence of Searcher Efficiency. *The Journal of Wildlife Management*. 80. 10.1002/jwmg.21126.
- RICKLEFS, R.E. 1998. *Invitación a la Ecología. La economía de la Naturaleza*. Edit. Medica Panamericana. 692 pp.
- RINGUELET, R. A. 1961. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22: 151-170.
- RINGUELET, R.A. 1960. Rasgos fundamentales de la zoogeografía de la Argentina. *Physis*: 151-170.

- RIVA ROSSI, C. Y R. COZZUOL, 1995. Lista preliminar de los peces óseos de la Formación Puerto Madryn (Mioceno medio) en Península Valdés. Novenas Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes, 17. San Miguel de Tucumán.
- RODRIGUEZ, A. 2020. Análisis climático de Valle Medio y Río Colorado: caracterización agrometeorológica y cartografía de suelos / Andrea Rodriguez y Ángel Rafael Muñoz. – Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Rio Negro.
- RODRÍGUEZ-SAN PEDRO A, JA. SIMONETTI. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Order Chiroptera) in central Chile. *Bioacoustics*, 22(2): 165-172.
- RODRÍGUEZ-SAN PEDRO A, JA. SIMONETTI. 2014. Variation in search-phase calls of *Lasiurus varius* (Chiroptera: Vespertilionidae) in response to different foraging habitats. *Journal of Mammalogy* 95(5): 1004-1010.
- ROIG, F.A. 1998. La vegetación de la Patagonia. En *Flora Patagonica*, tomo VIII, parte I, Col. científica del INTA. 48-166.
- ROIG, FIDEL ANTONIO (1998): La Vegetación de la Patagonia. Colección científica del INTA, revista *Flora Patagónica*.
- SABA, S.L., PÉREZ, D.A., CEJUELA, E., QUIROGA, V. Y TOYOS, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3 (1-2): 153-174.
- SABA, S.L., PÉREZ, D.A., CEJUELA, E., QUIROGA, V., TOYOS, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3, 153–174
- SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). *Plant functional types*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SALAZAR LEA PLAZA, J., R. GODAGNONE, Y E.J. PAPPALARDO. 1990. Atlas de Suelos de la República Argentina. Provincia de Chubut. Escala 1: 1.000.000. Proyecto PNUD ARG. 85/019.
- SAPOZNIKOW, A; REEVES, C.;DEGORGUE, G.; SESSA, G; DE LA RETA, M. 2002. Flora de la Estepa. Área de Educación Ambiental. Fundación Patagonia Natural.
- SAREM Sociedad argentina para el estudio de los mamíferos. 2000. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. 106 pp.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- SCAPINI, María del Carmen, Jorge D. Orfila, Características de las aguas subterráneas de la Provincia del Chubut, Dirección General de Protección Ambiental de la Provincia de Chubut
- SCASSO, R Y DEL RÍO, C. 1987. Ambientes de sedimentación, estratigrafía y proveniencia de la secuencia marina del terciario superior de la región de península Valdés, Chubut. *AGA. Rev. XLII* (3-4): 291-321.

- SCASSO, R.A., BELLOSI, E.S. 2004. Cenozoic continental and marine trace fossils at the Bryn Gwyn Paleontological Park, Chubut. First International Congress on Ichnology, Bryn Gwyn Guidebook, Trelew, Argentina, 19 pp.
- SCHUSTER, V. (2014). La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la Provincia del Chubut (Patagonia Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX (1): 203-231.
- SCOLARO, J.A. Reptiles patagónicos: sur. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. 80 pp. 2005.
- SCOTTISH NATURAL HERITAGE. 2016. Assessment and mitigation of impacts of power lines and guyed meteorological masts on birds. Scottish Natural Heritage Guidance
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- SECRETARÍA DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto Nº 666/97.
- SEP – Sistema Estadístico Provincia del Chubut. Informe producido por el Equipo Interdisciplinario del SEP. A cargo del trabajo: Lic. Jorge Mingarr
- SHOENFELD, P. S. 2004. Suggestions Regarding Avian Mortality Extrapolation. Prepared for the Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- SOIL SURVEY STAFF, 1992. Keys to soil taxonomy. USDA, Washington, DC.
- SORIANO, A. 1950. La vegetación del Chubut. Rev. Arg. de Agronomía. Nº1. T17.
- SORIANO, A. 1956 a. Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica. Rev. de Investigaciones Agrícolas X(4):323-347.
- SORIANO, A. 1958. El manejo racional de los campos en Patagonia. IDIA nº124. Bs. As.
- SORIANO, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) Temperate Deserts and Semideserts. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460
- SORIANO, A. y J. M. PARUELO. 1990. El pastoreo ovino. Ciencia Hoy vol 2, nº7.
- SORIANO, A.; 1949. El límite entre las provincias botánicas Patagónica y Central en el Territorio del Chubut. Lilloa, 20; 193-202.
- SORIANO, A.; 1956 b. Aspectos ecológicos y pasturales de la vegetación patagónica, relacionados con su estado y capacidad de recuperación. Rev. Inv. Agr., 10, 349-372.
- STRICKLAND, M.D., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, D.H. JOHNSON, G.D. JOHNSON, M.L., MORRISON, J.A. SHAFFER, AND W. WARREN-HICKS. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind

Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.

- SÚNICO, C. A., 1996. Geología del Cuaternario y ciencia del suelo: relaciones geomórficas, estratigráficas con suelos y paleosuelos. Tesis para optar al Título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires, Área Ciencias Geológicas, 227 p., 1 anexo. Buenos Aires.
- SVOBODA, A. A. BANEGAS y S. GOYE (2022). Estudio de Impacto Arqueológico - Parque Eólico ALUAR (PEAL) - ETAPA IV. MS
- SVOBODA, A., BANEGAS A. y GOYE S. 2022. Estudio de Impacto Arqueológico Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA IV. Ms.
- TELLERÍA, J. L. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid.
- TERUGGI, M. E. 1982. Diccionario Sedimentológico. Vol. I, Rocas Clásticas y Piroclástica. Edit. Librart. Buenos Aires.
- UBEDA C. & GRIGERA, D. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre
- UICN. 2001. Categorías y Criterios de la Lista Roja de UICN: versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- UNEP-WETC. 04 Apr, 2012. UNEP-WETC Species Database: CITES-Listed Species.
- UNESCO. 1977. Mapa de la distribución mundial de las zonas áridas. MAB. Notas técnicas 7. París.
- UNESCO. 1993. Tópicos Seleccionados en Gerenciamiento Ambiental. Series of Learning Material in Engineering Sciences.
- Uribe-Rivera, MA. 2019. Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. Huitzil, vol.20, N°1, Omitlán, Mexico. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.1.377>
- WHITMAN, A. A., HAGAN, J. M., & BROKAW, N. V. L. (1997). A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. Condor 99, 955–965.
- WINDHAUSEN, A., 1921. Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del Territorio de Chubut, con referencia especial a la provisión de agua a Puerto Madryn. Dirección General de Minería (Geología) Bol. 24: 1-72.
- ZAIXO, H.E. & BORASO, A. 2015. La Zona Costera Patagónica Argentina. Volumen II: Comunidades Biológicas y Geología. Instituto de Desarrollo Costero. UNPSJB.
- ZULOAGA, F. O., O. MORRONE & M. BELGRANO. 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur: Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Missouri Botanical Garden. ISBN 9781930723740.
- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (EDS.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 60: 1-332.

- ZULOAGA, F.O. & O. MORRONE (EDS.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 74: 1-1246.
- ZULOAGA, F.O., M. J. BELGRANO & C.A. ZANOTTI. 2019. Actualización del catálogo de las plantas vasculares del cono sur. DARWINIANA, nueva serie 7(2):208-278. (www.darwin.edu.ar).
- ZULOAGA, F.O.; O. MORRONE & M.J. BELGRANO (EDS.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Pteridophyta, Gymnospernae, Monocotyledoneae. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden Vol. 1: v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: v+xx, 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: v+xxi, 2287-3348.

10.1 Sitios de Internet

- Administración de Parques Nacionales. WEB: www.parquesnacionales.gov.ar
- Asociación Argentina de Energía Eólica (AAEE). WEB: www.argentinaeolica.org.ar
- Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia del Chubut: WEB: www.estadistica.chubut.gov.ar
- Estadística Gobierno de Chubut. WEB: <http://www.estadistica.chubut.gov.ar>
- ETS 2015. Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. UNEP. Bonn, 23 de Junio de 1979. Apéndices I y II (08/02/2015). http://www.ETS.int/sites/default/files/instrument/ETS_convtxt_spanish.pdf
- Gobierno de la Provincia de Chubut. WEB: www.chubut.gov.ar
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. WEB: www.indec.gov.ar
- Instituto Nacional de Prevención Sísmica. WEB: www.inpres.gov.ar
- INTA - WEB: www.inta.gov.ar
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: anfibios y reptiles: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-1055-2013-219633/texto>
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Aves: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/285000-289999/287278/norma.htm>.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación: Mamíferos: <http://cma.sarem.org.ar/es/numero-de-especies-y-listados>.
- National Aeronautics and Space Administration (US). (2015, 0304). WEB: <https://earthdata.nasa.gov>. Retrieved from <https://earthdata.nasa.gov/nasa-shuttle-radar-topography-mission-srtm-version-3-0-global-1-arc-second-data-released-over-asia-and-australia>

- RePAT - Registro Provincial de Antecedentes de Transito, Provincia de Chubut. WEB: www.estadistica.chubut.gov.ar
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (eds.) (2019). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Secretaría de medio ambiente y desarrollo sustentable de la Nación - WEB: www.ambiente.gov.ar
- Servicio Meteorológico Nacional. WEB: www.meteofa.gov.ar
- Sistema de información de biodiversidad. WEB: www.sib.gov.ar
- Sistema Federal de Áreas Protegidas. WEB: www2.medioambiente.gov.ar/sifap
- Subsecretaría de Recursos Hídricos de la Nación. www.hidricosargentina.gov.ar
- WEB: <http://geointa.inta.gov.ar/visor/>
- WEB: <http://sig.segemar.gov.ar/>
- WEB: http://www.ETs.int/sites/default/files/basic_page_documents/Appendices_post_COP11_Sp.pdf
- www.smn.gov.ar/sites/default/files/informeprecipitaciones_mar2019.pdf

11 ANEXOS

11.1 Anexo 1. Especificaciones técnicas de los equipos.

11.2 Anexo 2. Layout general.

11.3 Anexo 3. Normativa de aplicación.

11.4 Anexo 4. Análisis de ruidos y sombras.

11.5 Anexo 5. Estudio hidrogeológico.

11.6 Anexo 6. Relevamiento de vegetación.

11.7 Anexo 7. Relevamiento de fauna.

11.7.1 Anexo 7.1. Relevamiento de fauna terrestre.

11.7.2 Anexo 7. Relevamiento de fauna voladora.

11.8 Anexo 8. Estudio de Impacto Arqueológico.

11.9 Anexo 9. Estudio de Impacto Paleontológico.

11.10 Anexo 10. Puntos de muestreo Paisaje.

11.11 Anexo 11. Cálculo Seguro Ambiental.

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS

AEROGENERADORES

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023



Product Features

**Next-generation
Permanent Magnet
Direct-Drive (PMDD)
Platform**



High Reliability

Retain the good qualities of 3S and 4S, Goldwind's mature platforms

High Scalability

Multiple optional configurations and software & hardware interfaces based on platform and module development

• **Friendly Grid Connection**

ZVRT and primary frequency modulation realize outstanding grid code compliance even of weak grid

**Intelligent All-round
Upgrading**



• **High Performance**

The single-turbine and site-level self-learning optimization algorithm, enables autonomous optimization of power generation performance

• **High Adaptability**

Load shedding technology based on advanced sensing exploit performance potential

• **High Safety**

Reliable precaution strategies for extreme weather can be delivered based on the exclusively accurate weather data

GW 165-5.2/5.6/6.0MW

PMDD Smart Wind Turbine

GW 165-5.2/5.6/6.0MW

PMDD Smart Wind Turbine

Operating parameters

Rated power	kW	5200/5600/6000
Wind turbine class	IEC	S
Cut-in wind speed	m/s	3
Rated wind speed	m/s	10.7/11/11.4
Cut-out wind speed	m/s	24
Design service life	Year	≥20
Operating temperature	°C	-20°C ~ +40°C
Survival temperature	°C	-30°C ~ +50°C

Rotor system

Rotor diameter	m	165
Swept area	m ²	21382

Generator

Type	\	Permanent magnet synchronous generator
Rated voltage	V	950

Converter

Type	\	Full power converter
Power factor regulation range	\	Capacitive 0.95~inductive 0.95
Rated output frequency	Hz	50(±5%) / 60(±5%)
Rated output voltage	V	900

Brake system

Aerodynamic brake system	\	Achieved by feathering of three blades
Mechanical brake system		Generator hydraulic brake (for maintenance)

Yaw system

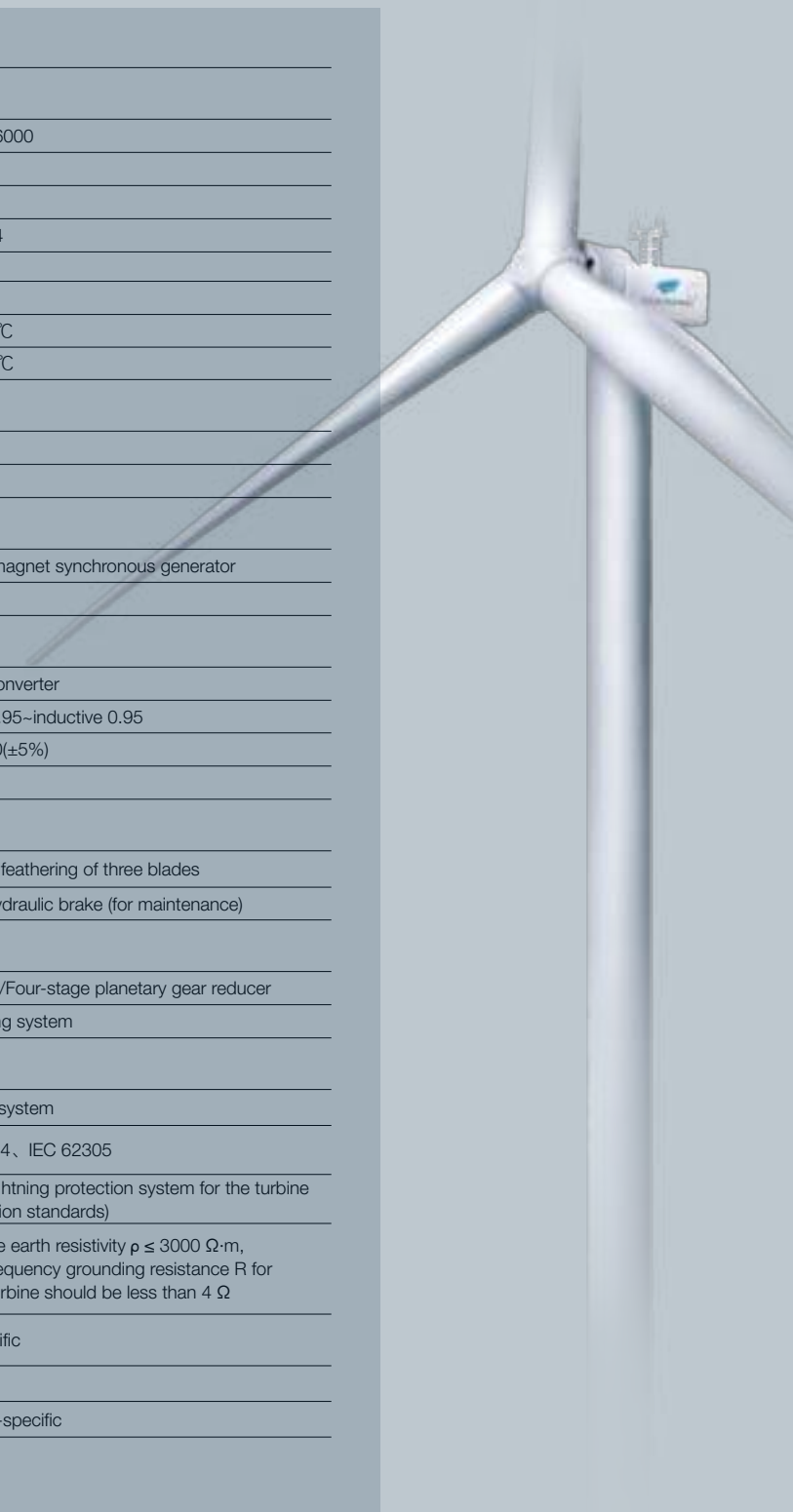
Type/Design	\	Motor-driven/Four-stage planetary gear reducer
Yaw bearing	\	Sliding yawing system

Control system and lightning protection

Type	\	PLC control system
Lightning protection design standard	\	IEC 61400-24、IEC 62305
Lightning protection strategy	\	Integrated lightning protection system for the turbine (GL certification standards)
Wind turbine ground resistance	Ω	If the average earth resistivity $\rho \leq 3000 \Omega \cdot m$, the power frequency grounding resistance R for each wind turbine should be less than 4 Ω

Tower

		Project-specific
Type	\	Steel tower
Hub height	m	100 /Project-specific



Product and Solution Center

International Support

Description of GW165-5.2/5.6/6.0MW

Acoustic Performance



Beijing Goldwind Science & Creation Wind Power Equipment Co. Ltd.
<http://www.goldwind.com.cn>
info@goldwind.com.cn

RECORD OF CHANGES

Version	Date	Reason for Issue	Author	Checked	Approved
A	June 15,2021	First release	REN Yuan	Xu Peng Pei Yue	Zhang Wei
B	Aug 4, 2021	Update information	SU Shi	Xu Peng Pei Yue	Zhang Wei

The document is drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2

The document is under the jurisdiction of Beijing Goldwind Science & Creation Wind Power Equipment Co. Ltd. (Hereinafter referred to as GW) and applies to Solution Dept., International Support Team.

Prepared by Solution Dept., International Support Team of GW.

CONTENTS

1. Scope of Application.....	1
2. Reference, Terms & Definitions.....	1
3. Acoustic Performance.....	1
4. Noise 1/3 octave.....	2

Description of GW165-5.2/5.6MW/6.0MW Acoustic Performance

For international Wind Power Project

1. Scope of Application

This document specifies the acoustic performance of GW165-5.2/5.6/6.0MW WTG for international Project.

2. Reference, Terms & Definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply. (e.g.)

WTG Wind Turbine Generator

GW/Goldwind GOLDWIND SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD

3. Acoustic Performance

The Maximum Sound Power Level of the WTG with different operation modes are described in Table 1, which is under the standard environmental condition: Air density 1.225kg/m³, Turbulence 10% , Temperature 15 °C , Humidity 50%, and the blade surface should be without contamination.

Table 1 Maximum Sound Power Level for WTG at Hub Height

	Guaranteed sound power level (dBA)	Rate rotation speed (rpm)	Uncertainty (dBA)
GW165-5.2MW	110.3	9.5	±1
GW165-5.6MW	111.7	10.3	±1
GW165-6.0MW	112.2	10.7	±1

4. Noise 1/3 octave

Table 2 1/3 Octave noise under max noise level

	GW165-6.0MW	GW165-5.6MW	GW165-5.2MW
Frequency (Hz)	Noise level(dBA)		
20	66.3	64.6	65.1
25	70.5	69	69.2
31.5	74.4	73	73.1
40	79.8	78.6	78.3
50	84.9	83.5	83.3
63	87.9	87.2	86.2
80	91.9	90.8	90.2
100	94.2	92.8	92.5
125	96.8	95.2	95
160	99.9	98.2	98.1
200	101.2	100	99.3
250	102.3	101.7	100.4
315	103.5	102.7	101.5
400	103.3	102.7	101.3
500	102.7	102.4	100.7
630	102	102	100.1
800	101.1	101	99.2
1000	100.5	100	98.6
1250	99	99.1	97.2
1600	95.7	97.2	93.9
2000	91.3	92.3	89.6
2500	87	88.6	85.4
3150	82.3	84	80.7
4000	75.6	77.6	74.2
5000	67.9	67.8	66.6
6300	65.6	65.3	64.4
8000	65	64.8	63.8
10000	64	64	62.9



ANEXO 2

LAYOUT LA FLECHA (ETAPA V) Y SAN JOSE (ETAPA VI)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023



Figura 1. Caminos y Guirnalda La Flecha
 Fuente: Google / Elaboración propia

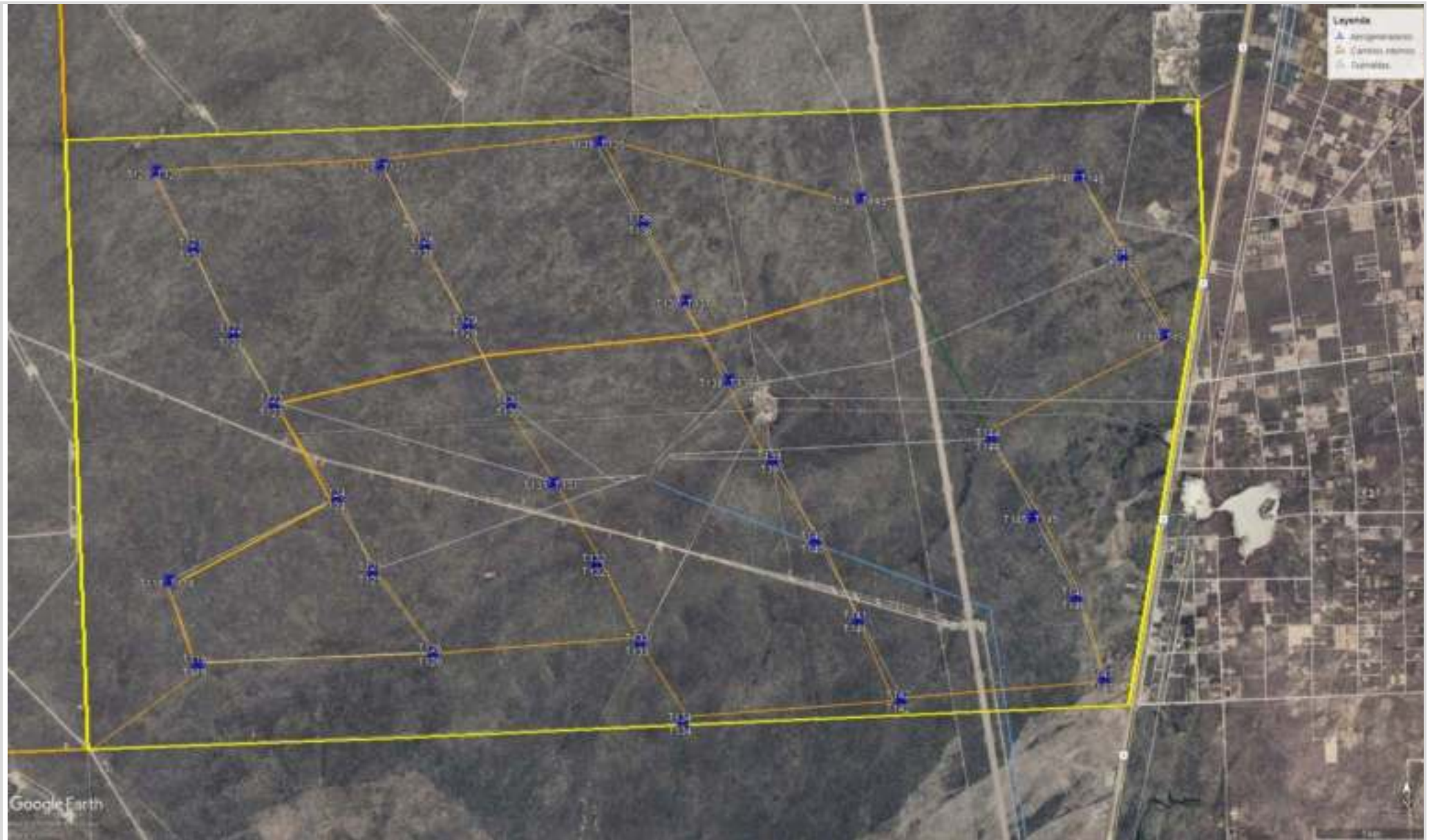
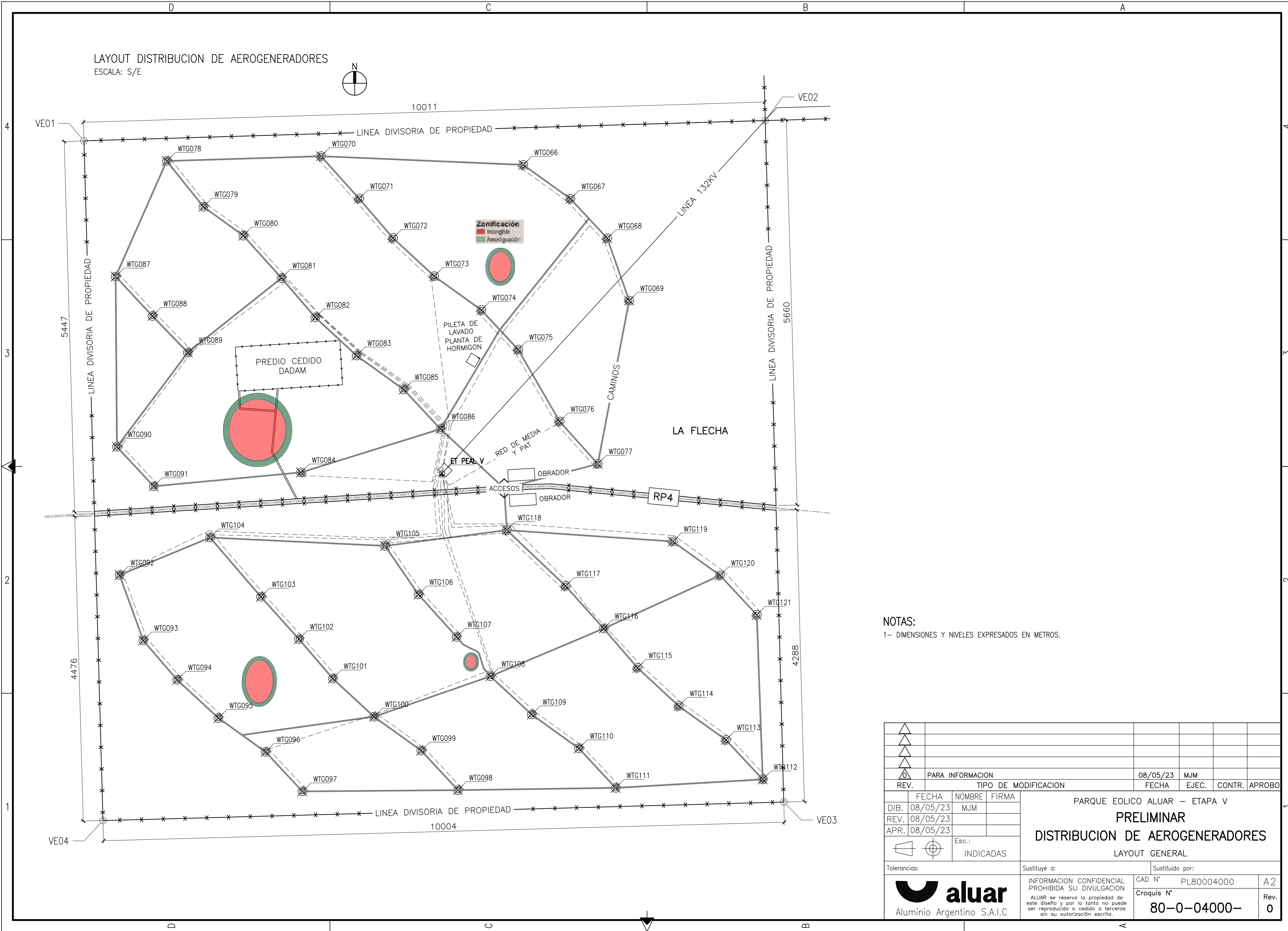


Figura 1. Caminos y Guirnaldas San José
Fuente: Google / Elaboración propia

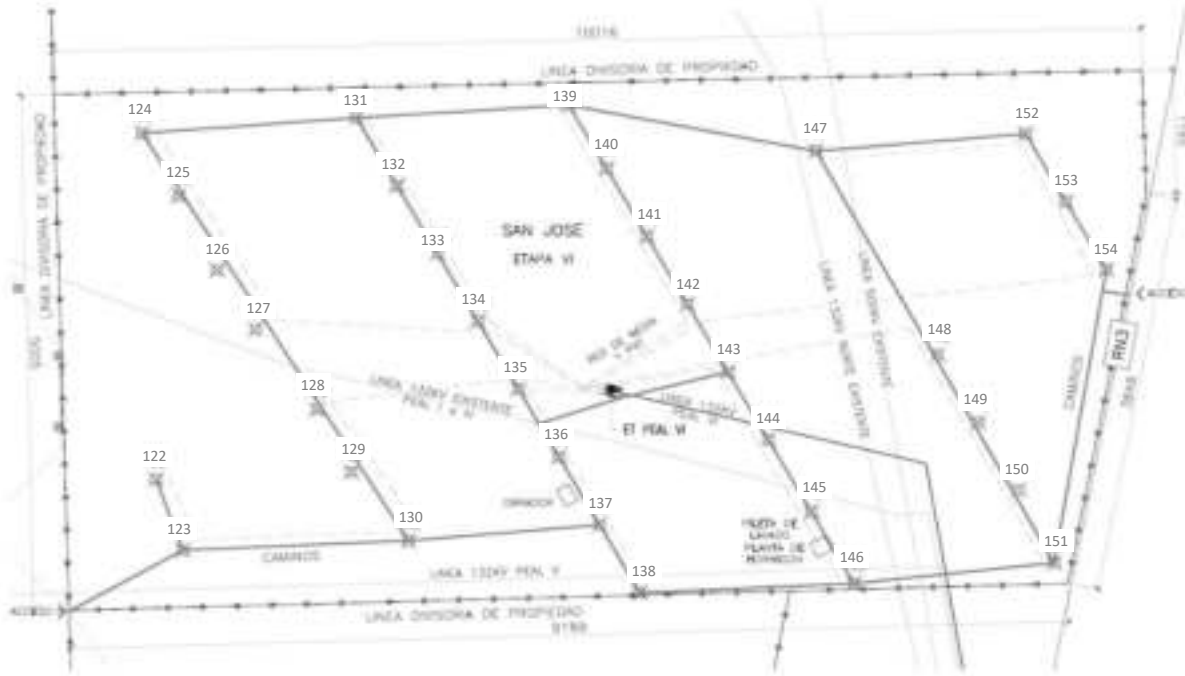
LAYOUT DISTRIBUCION DE AEROGENERADORES
ESCALA: S/E



NOTAS:
1- DIMENSIONES Y NIVELES EXPRESADOS EN METROS.

▲							
▲							
▲							
▲	PARA INFORMACION			08/05/23	MJM		
REV.	TIPO DE MODIFICACION			FECHA	EJEC.	CONTR.	APROBO
	FECHA	NOMBRE	FIRMA	PARQUE EOLICO ALUAR - ETAPA V			
DIB.	08/05/23	MJM		PRELIMINAR DISTRIBUCION DE AEROGENERADORES LAYOUT GENERAL			
REV.	08/05/23						
APR.	08/05/23						
	Esc.:	INDICADAS					
Tolerancias:	Sustituye a:		Sustituido por:				
Aluminio Argentino S.A.I.C.		INFORMACION CONFIDENCIAL PROHIBIDA SU DIVULGACION		CAD N°	PL80004000	A2	
		ALUAR se reserva la propiedad de este diseño y por lo tanto no puede ser reproducido o cedido a terceros sin su autorización escrita.		Croquis N°	80-0-04000-	Rev.	0

LAYOUT DISTRIBUCION DE AEROGENERADORES
DCHA V/E



NOTAS:

1.- DIMENSIONES Y ÁREAS EFECTIVAS EN METROS

FECHA: 01/09/2013		PROYECTO: ALUAR		ESTADO: GUATEMALA	
DISEÑADOR: []		DISEÑADOR: []		DISEÑADOR: []	
REVISOR: []		REVISOR: []		REVISOR: []	
AUTOR: []		AUTOR: []		AUTOR: []	
EMPRESA: []		EMPRESA: []		EMPRESA: []	
TÍTULO: []		TÍTULO: []		TÍTULO: []	
Escala: []		Escala: []		Escala: []	
		Parque Eólico Aluar - Etapa VI PRELIMINAR DISTRIBUCION DE AEROGENERADORES LAYOUT GENERAL		No. de Proyecto: [] No. de Hoja: [] No. de Hoja Total: []	
aluar Aluar Energía S.A.		INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA Este es un documento preliminar que puede ser modificado sin previo aviso. No se debe utilizar para fines legales.		No. de Proyecto: [] No. de Hoja: [] No. de Hoja Total: [] 80-0-06000-1	



ANEXO 3

NORMATIVA DE APLICACIÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO2023

INDICE

1	Constitución Nacional y Código Penal	3
1.1	Constitución Nacional	3
1.2	Código Penal	3
2	Constitución Provincial	4
3	Legislación Nacional	6
4	Legislación Provincial	14
5	Legislación Municipalidad de Puerto Madryn	18
6	Políticas de Salvaguarda Ambientales y Sociales del BID	21
7	Banco Mundial	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Constitución Nacional	3
Tabla 2.	Código Penal	3
Tabla 3.	Constitución Provincia del Chubut	4
Tabla 4.	Legislación Nacional de aplicación	6
Tabla 5.	Legislación Provincial (Prov. de Chubut)	14
Tabla 6.	Legislación municipalidad Puerto Madryn	19
Tabla 7.	Políticas de salvaguarda ambiental y social del BID y su aplicabilidad	21
Tabla 8.	Normas Ambientales y Sociales del Banco Mundial	24



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

1 CONSTITUCIÓN NACIONAL Y CÓDIGO PENAL

1.1 CONSTITUCIÓN NACIONAL

Tabla 1. 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 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.

1.2 CÓDIGO PENAL

Tabla 2. 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.

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 3. 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.
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

Artículo de la constitución	Descripción
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 LEGISLACIÓN NACIONAL

Tabla 4. 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 1.597/99	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	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): 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. 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. 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 Respecto a los requerimientos, el ítem 2 de la norma obliga al cumplimiento de los siguientes aspectos a saber: 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,

Legislación	Descripción
	<p>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 Resolución N° 32/94 del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), acerca de los Procedimientos de Programas de Gestión Ambiental. La Resolución ENRE N° 558/01 y Resolución 1/2023, que deroga la Resolución ENRE N°32/94 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 N° 4062 "Ruidos molestos al vecindario".</p> <p>h) Cumplir con la Ley N° 24.051 y Decreto Reglamentario N° 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 Difenilos 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 N° 15 del 15 de setiembre de 1992 y con la Resolución Secretaria de Energía N° 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).</p>

Legislación	Descripción
	<p>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	
Ley 24.065 y su Dto Reg. 1.398/92	Marco Regulatorio de Energía Eléctrica, definen las condiciones según las cuales se considerarán los aspectos ambientales en el nuevo esquema de funcionamiento.
Resolución 1.725/98	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 1.724/98	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 558/23	Guía de contenidos de los Planes de Gestión Ambiental. Modifica Res 555/01. Incluye Parque Eólicos
Resolución 1/23	Resolución 558/2022 - Guía de contenidos, formatos y presentación de informes

Legislación	Descripción
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 vestigios 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.
Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencias Energéticas	Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de Impactos en Aves y Murciélagos. BID-IFC
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.

Legislación	Descripción
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 22.344/80	Aprueba Convenio Internacional de Especies Amenazadas en Flora y Fauna Silvestre.
Pacto Federal Ambiental	<p>El Pacto Federal Ambiental tiene como objetivos primordiales:</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>Los estados signatarios asumirían, de acuerdo con el Pacto, el compromiso de: Compatibilizar e instrumentar la legislación ambiental en sus respectivas jurisdicciones.</p> <p>Impulsar y adoptar políticas de educación, investigación, capacitación, formación y participación comunitaria conducentes a la protección y preservación del ambiente.</p> <p>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.</p>
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.

Legislación		Descripción
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.
Ley Nº24.065		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 Nº24.418 /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 Nº22.428 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 Nº22.421 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 Nº24.375	Estado Nacional a través de las Provincias	Convenio sobre diversidad biológica

Legislación	Descripción	
Ley N°23.918	Estado Nacional a través de las Provincias	Ratifica la Convención sobre Conservación de especies Migratorias de Animales Silvestres.
Decreto 1.398/92	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		Áreas Naturales y Protegidas. 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. Mediante esta norma se derogan las Leyes 18.524 y 20.161. 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.
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.

Legislación	Descripción	
Ley N°20.284	---	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°21.386	---	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.

4 LEGISLACIÓN PROVINCIAL

Tabla 5. Legislación Provincial (Prov. de Chubut).

Legislación	Descripción
Ley Nº 3.771	Agencia Provincial de Promoción de Energías Renovables Adhiere a la Ley Nacional Nº 24.065 sobre abastecimiento, distribución, transporte y generación de energía eléctrica.
Ley Nº 4.389 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 4.312	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 4.788	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 1.114/11	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 2.554)	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 2.974)	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 3.124)	Convenios previos para el desarrollo de actividades de interés público
Ley XI Nº 10 (antes Ley Nº 3.257)	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 3.559)	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

Legislación	Descripción
	<p>Artículo 1°.- 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.</p> <p>Artículo 2°.- 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.</p> <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.
<p>Ley XI Nº 12 (antes Ley Nº 3.716)</p>	<p>Régimen ahorro forestal</p>
<p>Ley XI Nº 13 (antes Ley Nº 3.739)</p>	<p>Prohibición de ingreso de residuos tóxicos al territorio provincial</p>
<p>Ley XI Nº 15 (antes Ley Nº 4.069)</p>	<p>Obligación de realizar trabajos de restauración del espacio natural por parte de quienes realicen aprovechamientos mineros en la Provincia del Chubut.</p>
<p>Ley XI Nº 16 (antes Ley Nº 4.073)</p>	<p>Regulación de las acciones relacionadas con biocidas y agroquímicos.</p>
<p>Ley XI Nº 18 (antes Ley Nº 4.617)</p>	<p>Sistema de Áreas Naturales Protegidas. La Ley Nº 4.617 modifica a las leyes Nº 2.161 y Nº 4.217 y deroga los artículos 1, 2, 12 y 13 de la Ley Nº 2.161, el artículo 4 de la Ley Nº 4.217</p>
<p>Ley XI Nº 19 (antes Ley Nº 4.630)</p>	<p>Patrimonio Cultural y Natural. Creación del Registro Provincial de Sitios, Edificios y Objetos de valor patrimonial, cultural y natural. Ratificación.</p>
<p>Ley XI Nº 29 (antes Ley Nº 5.277)</p>	<p>Convenio con la Provincia de Río Negro sobre manejo del fuego, para prevenir, detectar y suprimir Incendios Forestales y Rurales.</p>
<p>Ley XI Nº 30 (antes Ley Nº 5.332)</p>	<p>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</p>

Legislación	Descripción
	Protegida Península Valdés".
Ley XI Nº 34 (antes Ley Nº 5.420)	Adhesión al Acta Constitutiva del Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA) suscripta el 31/8/90.
Ley XI Nº 35 (antes Ley 5.439)	Sanciona el Código Ambiental Provincial. Establece obligaciones de efectuar Evaluación de Impacto Ambiental de los proyectos, actividades u obras capaces de degradar el ambiente. 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..... 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 5.538)	Aprueba el Convenio celebrado con la Cámara Empresaria de Medio Ambiente, para el desarrollo de políticas sustentables en la Provincia del Chubut.
Ley 5.541	Crea el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS). 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 5.771)	Acuerdo Marco Intermunicipal para gestión integral de residuos sólidos urbanos. Su aprobación. Estatuto del Consorcio Público Intermunicipal.
Ley XVII Nº 9 (antes Ley 1.119)	Declárase de interés en todo el territorio de la Provincia la conservación del suelo. Modifica parcialmente por la Ley 1.740/79, establece multas por infracciones y actualiza los montos.
Ley XVII Nº 17 (antes Ley 1.921)	Adhesión a la Ley Nacional 22.428 de Fomento a la Conservación de los Suelos.
Ley XVII Nº 24 (antes Ley 2.576)	Creación del Registro de Productores Mineros de la Provincia.
Ley XVII Nº 25 (antes Ley 2.597)	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 2.701)	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,

Legislación	Descripción
	que tiene por objeto impulsar el desarrollo y aplicación de la energía eólica.
Ley XVII Nº 29 (antes Ley 2.723)	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 3.129)	Normas para explotación de canteras.
Ley XVII Nº 37 (antes Ley 3.254)	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 3.255)	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 3.425)	Creación del derecho de compensación minera.
Ley XVII Nº 53 (antes Ley 4.148)	Código de Aguas de la Provincia del Chubut.
Ley XVII Nº 69 (antes Ley 5.008)	Prohibición de carga, captura, acosamiento o persecución de las especies cauquenes o avutardas en diversos Departamentos.
Ley XVII Nº 88 (antes Ley 5.850)	Política Hídrica Provincial
Decreto 1.675	Residuos Peligrosos
Decreto 1.282	Procedimiento sumarial - infracciones ambientales Reglamenta el título 10º y 11º del Libro 2º de la ley Nº 5.439 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 3.657)	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 4.013)	Crea del Registro de Comunidades Indígenas
Ley XXVI Nº 916 (antes Ley Nº 4.384)	Establece el Subprograma integral de Mejoramiento en la Calidad de Vida de las Comunidades Aborígenes

Legislación	Descripción
Disposición N°36	Deben adoptarse los decretos reglamentarios de las leyes provinciales que se mencionan en el artículo 164° del Código Ambiental como de aplicación provisoria a fin de hacer operativo el mismo, hasta tanto se dicte su decreto reglamentario.
Resolución N° 83/12	Auditorías ambientales de cierre y obligaciones de notificación
Disposición 185/12	Almacenamiento de Residuos Peligrosos
Decreto 1.003/16	Modifica el Dto. 185/09 Reglamentario de la Ley 5.439, y Deroga el Decreto 1.476/11
Decreto 1.005/16	Deroga el Decreto 1.476/11 y reglamento Titulo VI Ley 5.439
Decreto 1.540/16	Vuelcos
Resolución 37/17	Monitoreos de Fauna Voladora parques eólicos

5 LEGISLACIÓN MUNICIPALIDAD DE PUERTO MADRYN

Al estar el proyecto dentro del ejido urbano de la localidad de Puerto Madryn, se menciona a continuación la normativa ambiental del municipio para ser tenida en cuenta en el tema de la gestión ambiental, habilitaciones, residuos domésticos, inertes, etc.

Tabla 6. Legislación municipalidad Puerto Madryn

Fuente: Elaboración propia

Legislación	Descripción
	Carta Orgánica de la Ciudad de Puerto Madryn
Ordenanza N° 3.385/00	Carta Orgánica de la Ciudad de Puerto Madryn. Modifica artículo I
Ordenanza N° 343/93	Residuos Urbanos; Artículo 15 Residuos Industriales Peligrosos, y artículo 16 Residuos Sanitarios
Ordenanza N° 814/94	Conservación de la costa.
Ordenanza N° 2.982/99	CERTIFICACIÓN AMBIENTAL. Todos los emprendimientos que desarrollen actividades industriales, o de servicio, que queden comprendidos en la normativa ambiental por su potencial afectación del medio ambiente, deberán tramitar anualmente ante al D.E.M., a través de la Secretaria de Ecología y Protección Ambiental. El trámite solo podrá ser realizado por el o los titulares de la empresa o terceros con autorización expresa, y el formulario de solicitud del "certificado de gestión ambiental", con la firma de los mismos, tendrá carácter de declaración jurada el "certificado de gestión ambiental", que tendrá vigencia de un año calendario, acreditará la aprobación de los sistemas de control y los planes de acción de la empresa por el año correspondiente, en referencia al tratamiento y disposición final, de sus efluentes líquidos, gaseosos, y sus residuos sólidos.
Ordenanza N° 3.349/99	Mediante la misma se sanciona la Carta Ambiental de la Ciudad de Puerto Madryn.
Ordenanza N° 3.547/00	Arbolado Público. Declara de interés municipal y sujeto a la presente ordenanza el arbolado público y parquización de la ciudad de Puerto Madryn considerándose como tales en general en los situados en sitios de dominio público municipal. Prohíbe destruir o dañarlos. Para su poda, etc. se debe contar con autorización
Ordenanza N° 4.037/01	Residuos Patológicos
Ordenanza N° 4.064/01	Norma relativa a la habilitación de tintorerías que usan solventes para lavado en seco – Límites de vertido
Ordenanza N° 4.263/01	Área Protegida: Declara Paisaje Terrestre y Marino protegido al área correspondiente a una franja paralela a la costa marina compuesta de playa y tierra firme esta última de un ancho mínimo de tres mil metros contados desde la línea de alta marea siendo punta arco su extremo sur y el límite del ejido municipal su extremo norte en todos los casos en que la franja mencionada no sobrepasara en trescientos metros la zona geográfica de bardas la misma se extenderá hasta alcanzar dicho límite de modo de integrarlas al área la reglamentación de la presente ordenanza definirá las coordenadas geográficas correspondientes el área mencionada se llamara paisaje protegido El Doradillo.
Ordenanza N° 4.802/03	Crea el Registro municipal de poseedores de PCBs que será administrado por la

Legislación	Descripción
	secretaria de medio ambiente de la ciudad acorde a lo normado por la ley nacional 25.670. Todo poseedor de PCBs deberá inscribirse.
Ordenanza N° 4.705/03	Convenio marco Municipalidad Puerto Madryn / Patagonia Natural
Ordenanza N° 4.726/03	Arbolado Público Mod. art. 5 Ord. 3.547/00
Ordenanza N° 4.785/03	Convenio Municipal /SERES
Ordenanza N° 4.802/03	Registro de poseedores de PCBs
Ordenanza N° 4.870/03	Agua
Resolución N° 1.838/03	Reglamenta la Ord. 343/93 en lo referente a la recolección transporte y disposición final de residuos aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados o las mezclas de emulsiones de desechos de restos de aceites y agua.
Ordenanza N° 5.325/04	Recolección y disposición final de residuos
Ordenanza N° 5.326/04	Problemática Ambiental local y regional
Ordenanza N° 5.327/04	Creación cuerpo de inspectores y vigilancia
Ordenanza N° 5.328/04	Emergencia de los servicios básicos
Ordenanza N° 5.461/04	Tendidos subterráneos
Ordenanza N° 6.301/06	Apruébese el reúso de los efluentes cloacales.
ETI - ING-00-BB	Documento con especificaciones municipales para zanjos de la Municipalidad de Puerto Madryn. Zanjo y Canalizaciones Municipalidad de Puerto Madryn.doc.
Ordenanza N° 7.342/09	Evaluación de impacto ambiental
Resolución N° 400/15	Reglamenta Ordenanzas 7.342/09. Registro Municipal de Consultores ambientales
Ordenanza N° 8.332/13	Disposición de residuos en el Ejido Urbano de Puerto Madryn. Adhesión a la ley 24.051. Créase el registro municipal de generadores, transportistas y disposición final
Ordenanza N° 10/80 y modificaciones	Código de edificación.
Ordenanza N° 10.633/18	Arbolado público y parquización. Declárese de interés Municipal
Ordenanza N° 11.677/20	Código de planeamiento urbano
Ordenanza N° 11.055	Conservación del suelo. Declárese de interés municipal de lo conservación del suelo
Resolución N° 595/23	Reglamentar ia ordenanza N° 12821

6 POLÍTICAS DE SALVAGUARDA AMBIENTALES Y SOCIALES DEL BID

A continuación se mencionan las principales políticas de salvaguarda ambiental y social del BID.

Tabla 7. Políticas de salvaguarda ambiental y social del BID y su aplicabilidad.

Fuente: Elaboración propia/BID

POLÍTICAS	DESCRIPCIÓN
<p>OP-102 <i>Política de Acceso a la Información</i></p>	<p>Esta Política reafirma el compromiso del Banco con la transparencia en todos los aspectos de sus operaciones como forma de ajustarse a las prácticas óptimas existentes a nivel internacional, con objeto de mejorar su rendición de cuentas y efectividad en el desarrollo. Esta política pretende demostrar el uso transparente que el Banco hace de los fondos públicos y, al estrechar sus relaciones con los interesados, mejorar la calidad de sus operaciones y actividades de conocimiento y fortalecimiento de capacidad. La OP-102 se basa en 4 principios, máximo acceso a la información, excepciones claras y delimitadas, acceso sencillo y amplio a la información, explicaciones de las decisiones y derecho a revisión.</p>
<p>OP-703 <i>Política de Medio Ambiente y cumplimiento de Salvaguardias.</i></p>	<p>Esta política tiene como objetivo lograr un crecimiento económico sostenible y cumplir objetivos de reducción de pobreza consistentes con la sostenibilidad ambiental de largo plazo. Específicamente pretende, a través del fortalecimiento de las capacidades de gestión ambiental, potenciar la generación de los beneficios de desarrollo a largo plazo; asegurar que todas las operaciones y actividades sean ambientalmente sostenibles; incentivar la responsabilidad ambiental corporativa dentro del Banco mismo, adoptando medidas que aborden transversalmente los temas ambientales respecto del desarrollo social y económico.</p> <p>Las Directrices de esta política se estructuran en dos categorías principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Transversalidad del Medio Ambiente, a fin de fortalecer el enfoque de país al abordar estratégicamente los desafíos y oportunidades ambientales en el contexto de las prioridades de desarrollo de un país. B. Protección del medio ambiente, con el propósito de asegurar la viabilidad ambiental de las operaciones financiadas por el Banco.
<p>OP-704 <i>Política sobre Gestión del Riesgo de Desastres</i></p>	<p>Esta Política tiene por propósito orientar la acción de la institución para asistir a sus prestatarios en la reducción de riesgos derivados de amenazas naturales y en la gestión de desastres, a fin de favorecer el logro de sus objetivos de desarrollo económico y social.</p> <p>Específicamente, esta Política tiene dos objetivos que están relacionados entre sí, dar mayor eficacia al Banco en la tarea de ayudar a sus prestatarios a realizar una gestión sistemática de los riesgos relacionados con amenazas naturales mediante la determinación de esos riesgos, la reducción de la vulnerabilidad y la prevención y mitigación de los consiguientes desastres antes de que ocurran; y facilitar la prestación de asistencia rápida y adecuada del Banco a sus países miembros prestatarios en caso de desastre, en un esfuerzo por revitalizar eficientemente sus iniciativas de desarrollo y evitar que se vuelva a crear una situación de vulnerabilidad.</p> <p>La política se enfoca en la prevención y mitigación de desastres como resultado de amenazas naturales de poca frecuencia y grandes consecuencias, hasta las amenazas de gran frecuencia y pocas consecuencias; y en la intervención posterior para hacer frente</p>

POLÍTICAS	DESCRIPCIÓN
	<p>a los efectos de los fenómenos naturales y a los daños materiales. Los principios por los que se ha de orientar el Banco en la gestión del riesgo de desastres contemplan dos directivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Gestión del riesgo por medio de la programación y las operaciones (Programación, Riesgo y viabilidad de los proyectos) B. Operaciones después de desastres (Reformulación de préstamos, Reconstrucción, Asistencia humanitaria).
<p>OP-710 <i>Reasentamiento Involuntario</i></p>	<p>El objetivo de la política es minimizar alteraciones perjudiciales en el modo de vida de las personas que viven en la zona de influencia del proyecto, evitando o disminuyendo la necesidad de desplazamiento físico, y asegurando que, en caso de ser necesario el desplazamiento, las personas sean tratadas de manera equitativa y, cuando sea factible, participen de los beneficios que ofrece el proyecto que requiere su reasentamiento. Esta Política se rige por dos principios fundamentales,</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Se tomarán todas las medidas posibles para evitar o reducir al mínimo la necesidad de reasentamiento involuntario; 2. Cuando el desplazamiento sea inevitable, se deberá preparar un plan de reasentamiento que asegure que las personas afectadas serán indemnizadas y rehabilitadas de manera equitativa y adecuada.
<p>OP-761 <i>Política Operativa sobre la Igualdad de Género en el Desarrollo</i></p>	<p>Esta Política tiene como objetivo fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. De este modo se espera contribuir al cumplimiento de los acuerdos internacionales sobre el tema de esta Política. Asimismo, se contribuirá a impulsar las prioridades institucionales y la misión del Banco de acelerar el proceso de desarrollo económico y social de sus países miembros regionales. Esta Política identifica dos líneas de acción, la acción proactiva que promueve activamente la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer a través de todas las intervenciones del Banco; y la acción preventiva, que integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar los impactos negativos sobre mujeres u hombres por razones de género.</p>
<p>OP-765 <i>Política Operativa sobre Pueblos Indígenas</i></p>	<p>El objetivo de la presente Política es potenciar la contribución del Banco al desarrollo de los pueblos indígenas mediante el apoyo a los gobiernos nacionales de la región y a los pueblos indígenas en el logro de los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas, incluyendo el fortalecimiento de sus capacidades de gestión. B. Salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales y de la exclusión en los proyectos de desarrollo financiados por el Banco. <p>Esta Política contiene dos series de directrices, <i>apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas</i> y <i>salvaguardias</i> diseñadas para evitar o minimizar la exclusión y los impactos negativos que puedan generar las operaciones del Banco con respecto a los pueblos indígenas y sus derechos. En cuanto al apoyo al desarrollo con identidad, se pretende la inclusión de temas específicamente indígenas en las agendas de desarrollo mediante operaciones independientes, la inclusión de la especificidad indígena en los proyectos con enfoque general aplicando medidas complementarias.</p>

POLÍTICAS	DESCRIPCIÓN
	<p>En lo que respecta a las salvaguardias, para ser elegibles para financiamiento por parte del Banco, las operaciones deben cumplir con las normas de derecho aplicables, ajustarse a las salvaguardias establecidas por esta Política y ser consistentes con las disposiciones de las demás políticas del Banco.</p> <p><i>Impactos adversos.</i> Con el fin de evitar o mitigar impactos adversos sobre los pueblos indígenas, sus derechos o su patrimonio, individuales o colectivos, el Banco aplicará una serie de salvaguardias específicas para identificar, evaluar y prevenir o mitigar dichos impactos.</p> <p><i>Territorios, tierras y recursos naturales.</i> Si hay afectación del estatus legal, posesión o gestión de los territorios, tierras o recursos naturales tradicionalmente ocupados o aprovechados por los pueblos indígenas, las operaciones incluirán salvaguardias específicas consistentes con las normas de derecho aplicables incluyendo el marco normativo sobre protección de tierras y ecosistemas.</p> <p><i>Derechos indígenas.</i> Se deberán respetar los derechos de los pueblos y personas indígenas establecidos en las normas de derecho aplicable según su relevancia para las operaciones del Banco.</p> <p><i>Prevención de la exclusión por motivos étnicos.</i> No se financiarán proyectos que excluyan grupos indígenas por motivos étnicos.</p> <p><i>Cultura, identidad, idioma y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas.</i> Las operaciones del Banco incluirán las medidas necesarias para salvaguardar estos bienes de potenciales impactos negativos.</p> <p><i>Pueblos indígenas transfronterizos.</i> En proyectos regionales, de dos o más países, o en áreas de frontera con presencia de pueblos indígenas, el Banco adoptará las medidas necesarias para que sus proyectos no afecten adversamente a los pueblos transfronterizos.</p> <p><i>Pueblos indígenas no contactados.</i> El Banco solo financiará proyectos que respeten el derecho de los denominados “pueblos en aislamiento voluntario” de permanecer en dicha condición y vivir libremente de acuerdo con su cultura.</p>

7 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 8. 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



ANEXO 4

ANÁLISIS DE RUIDOS Y SOMBRAS

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

INDICE

1	INTRODUCCION.....	4
2	OBJETIVOS	4
3	DATOS DEL PROYECTO	5
3.1	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	5
4	RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO	5
5	CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS DEL PROYECTO	6
5.1	UBICACIÓN DE LOS AEROGENERADORES	6
5.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES	8
6	CARACTERIZACIÓN	11
6.1	CLIMATOLOGÍA.....	11
6.1.1	<i>Regímenes de viento</i>	<i>11</i>
6.2	GEOLOGÍA.....	12
6.3	GEOMORFOLOGÍA.....	13
6.4	RUGOSIDAD.....	13
7	ANÁLISIS DE RUIDOS	14
7.1	NORMATIVA DE APLICACIÓN - ANTECEDENTES	14
7.2	ESPECIFICACIONES DE LA NORMA IRAM 4062	14
7.3	MEDICIONES IN SITU.....	16
7.3.1	<i>Metodología utilizada</i>	<i>16</i>
7.3.2	<i>Equipamiento utilizado:</i>	<i>17</i>
7.4	REGISTRO DE MEDICIONES	18
7.5	RESULTADO DE MEDICIONES.....	20
7.6	ESTIMACIÓN DEL RUIDO	21
7.6.1	<i>Potencia del Parque eólico</i>	<i>21</i>
7.6.2	<i>Generación teórica de ruido de los aerogeneradores</i>	<i>21</i>
7.6.3	<i>Cálculos para la predicción de propagación de ruido al aire.....</i>	<i>25</i>
7.6.3.1	<i>Modelización impacto sonoro</i>	<i>25</i>
7.6.4	<i>Análisis de resultados y conclusiones</i>	<i>28</i>
7.6.5	<i>Monitoreos en la etapa de Operación.....</i>	<i>28</i>
8	EVALUACIÓN DEL IMPACTO POR PAPPADERO DE SOMBRA (SHADOW FLICKER)	29
8.1	INTRODUCCIÓN	29
8.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN - ANTECEDENTES	30
8.3	ANÁLISIS DE IMPACTO DE EFECTO SOMBRA.....	31
8.4	CONCLUSIONES	38
9	BIBLIOGRAFÍA	38
10	NORMATIVA	39
11	ELABORACIÓN DEL INFORME	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Layout Etapa V La Flecha	9
Figura 2. Layout Etapa V San José	10
Figura 3. Modelo del Equipamiento utilizado.	17
Figura 4. Ubicación de los puntos mediciones de ruido	19
Figura 5. Aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina.....	22
Figura 6. Aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas	22
Figura 7. Aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas (ejemplo)	23
Figura 8. Curvas de ruido Aerogenerador	24
Figura 9. Impacto sonoro San José	26
Figura 10. Impacto sonoro La Flecha.....	27
Figura 11. Imagen: Sombras de aerogeneradores	29
Figura 12. Sombras de aerogeneradores	29
Figura 13. Simulación de las sombras.	30
Figura 14. Impacto de efecto sombra San José.....	32
Figura 15. Impacto efecto sombra La Flecha.....	33
Figura 16. San José: Sombra mensual (más desfavorable). Enero (esquemático).....	34
Figura 17. San José: Sombra mensual (más desfavorable). Agosto (esquemático)	35
Figura 18. La Flecha: Sombra mensual (más desfavorable). Enero (esquemático).....	36
Figura 19. La Flecha: Sombra mensual (más desfavorable). Agosto (esquemático).....	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de los predios	5
Tabla 4. Ubicación de aerogeneradores Etapa V: La Flecha.....	7
Tabla 5. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI: San José.....	8
Tabla 4. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.	12
Tabla 5. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.	12
Tabla 6. Número de días con viento fuerte ($v > 43\text{km/h}$), valores medios mensuales y anuales.....	12
Tabla 7. Valores predominantes de rugosidad según clasificación de Davenport (1960).....	13
Tabla 8. Valores Términos de corrección KZ	15
Tabla 9. Valor de Corrección de K_u	15
Tabla 10. Valor de corrección K_h	15
Tabla 11. Ruido Molesto y no Molesto.....	16
Tabla 12. Características equipo	17
Tabla 13. Puntos de Medición ruidos.....	18
Tabla 14. Puntos de Medición ruidos.....	20
Tabla 15. Normativa de aplicación.....	39

1 INTRODUCCION

El proyecto bajo estudio se encuentra conformado por varios aerogeneradores, y su altura, el largo y la velocidad de rotación de las palas, la distancia entre ellos, su número y la electrónica de potencia que poseen, son las características principales de su tecnología y las que podrían provocar algunos tipos de impactos ambientales, que, comparados con formas de generación de energía eléctrica, en general son poco significativos.

Dentro de los posibles impactos negativos de los parques eólicos se pueden mencionar el ruido, y la sombra. Durante su operación, los aerogeneradores producen emisiones sonoras, y también pueden producir sombras intermitentes cuando giran las aspas que pueden ser molestas para la población.

Al girar el rotor de una turbina, se produce ruido producto del batimiento de las palas con el viento que enfrenta el rotor, que puede ser mayor o menor en función del diámetro del rotor (largo de las palas), la velocidad del viento y la cercanía del escucha al aerogenerador, o su posición respecto a él y la dirección del viento; por el batimiento del viento con los perfiles de las estructuras externas del aerogenerador (góndola, torre, etc.); el efecto de la sombra de torre: cada vez que una pala pasa cerca de la torre, se produce una oscilación de la pala y un cambio de sonido del viento en la zona pala-torre, y, por último, en el tren de potencia del aerogenerador, que es el conjunto del eje lento, el multiplicador y el generador, que es amplificado por la torre.

Los aerogeneradores, al igual que las grandes estructuras arquitectónicas, monumentales o industriales, proyectan sombras desde que comienza a salir el Sol.

La sombra de los aerogeneradores no es en sí misma la que molesta a las personas que trabajan, viven o pasean por los alrededores de un parque eólico, si no el parpadeo de la sombra al estar el rotor girando entre el Sol y el observador, con poco tiempo de duración cuando amanece o anochece. En general, la longitud y el tiempo de duración de la sombra del aerogenerador están determinados por el diámetro del rotor (D) y la altura de la torre.

2 OBJETIVOS

Los objetivos principales del presente informe se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Determinar el nivel sonoro de base en la zona de emplazamiento del proyecto.
- Estimar el nivel sonoro de base recomendados por la Norma IRAM 4062.
- Cumplimentar los requisitos normativos municipales, provinciales y nacionales.
- Estimar el ruido que se generará durante la etapa de operación y mantenimiento, a partir de datos de potencia sonora de los equipos a instalar, considerando las características de los mismos.

- Estimar el ruido que trascenderá en las adyacencias de la central, de manera de determinar a qué distancia se alcanzará el nivel de ruido de fondo.
- Analizar los resultados de manera de prever qué medidas mitigadoras al impacto que se pudiera generar se deben tomar, conforme a los niveles de ruido trascendentes; con la finalidad de proteger la fauna autóctona de la zona, y a potenciales residentes.
- Evaluar la proyección de sombras y parpadeo durante la etapa de operación y mantenimiento.
- Simular de forma preliminar, la proyección de la sombra y parpadeo para poder evaluar su nivel de impacto

3 DATOS DEL PROYECTO

3.1 Ubicación física del proyecto

El área donde se instalarán la etapa V y VI del parque es propiedad de Aluar, y los predios tienen las siguientes superficies:

- **Etapa V: La Flecha:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: La Flecha 10.000 Ha.
- **Etapa VI: San José:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 4.834 Ha.

Corresponde a dos predios contiguos donde actualmente se encuentran el Parque Eólico Aluar Etapas I, II, III y en construcción la Etapa IV.

Los predios se encuentran aproximadamente a 24 km al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn (La Flecha) y 20 km (San José).

Tabla 1. Localización de los predios

Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°43'33.88"S
Longitud	65°23'20.61"O
Coordenadas San José	
Latitud	42°39'22.61"S
Longitud	65° 8'50.70"O

4 RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

- Nombre completo de la Empresa: Proyecto Eólico Aluar
- CUIT: 30-52278060-6
- Nombre completo del Responsable Técnico del proyecto: Gabriel Vendrell
- Domicilio para recibir notificaciones: Parque Industrial Pesado. Ruta A010. Puerto Madryn.
- Teléfonos y Fax: 0280 4459000

5 CARACTERÍSTICAS DE TÉCNICAS DEL PROYECTO

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

Etapa V: La Flecha

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

Etapa VI: San José

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

5.1 Ubicación de los aerogeneradores

La configuración de estas etapas fue diseñada siguiendo los siguientes lineamientos:

- Distancia mínima de 200 m a la red vial (rutas nacionales y provinciales) y a las líneas de alta tensión y extra alta tensión existentes.
- Distancia mínima de 1,5 veces la altura total del Aerogenerador a los límites de sitio.
- Consideración de los parques eólicos lindantes El Llano y con el parque eólico de GENNEIA.
- Ubicación de los aerogeneradores se determinó, buscando minimizar lo más posible las pérdidas por estela.
- Maximización de la producción energética neta del efecto estela.

- Minimizar las cargas de fatiga por el mismo efecto.
- Optimizar las instalaciones requeridas para el funcionamiento.

Tabla 2. Ubicación de aerogeneradores Etapa V: La Flecha

Fuente: Aluar

T	Latitud	Longitud	WTG	Latitud	Longitud
66	-42,685796°	-65,373611°	92	-42,740430°	-65,445490°
67	-42,690241°	-65,365100°	93	-42,749061°	-65,441149°
68	-42,695424°	-65,358457°	94	-42,754236°	-65,435032°
69	-42,703657°	-65,354442°	95	-42,759246°	-65,427591°
70	-42,684844°	-65,409873°	96	-42,763695°	-65,419074°
71	-42,690423°	-65,402987°	97	-42,768881°	-65,412428°
72	-42,695596°	-65,396872°	98	-42,768561°	-65,384497°
73	-42,700603°	-65,389435°	99	-42,763377°	-65,391145°
74	-42,705050°	-65,380923°	100	-42,753922°	-65,407108°
75	-42,710233°	-65,374280°	101	-42,748747°	-65,413226°
76	-42,719704°	-65,366745°	102	-42,743168°	-65,420118°
77	-42,725280°	-65,359851°	103	-42,735384°	-65,429292°
78	-42,685617°	-65,437522°	104	-42,736326°	-65,397915°
79	-42,690804°	-65,430885°	105	-42,742728°	-65,391843°
80	-42,695420°	-65,423699°	106	-42,758484°	-65,371382°
81	-42,700999°	-65,416813°	107	-42,762929°	-65,362860°
82	-42,706173°	-65,410699°	108	-42,767673°	-65,355695°
83	-42,711049°	-65,402151°	109	-42,761660°	-65,336476°
84	-42,726693°	-65,413073°	110	-42,757216°	-65,345000°
85	-42,715628°	-65,394749°	111	-42,752212°	-65,352447°
86	-42,720813°	-65,388106°	112	-42,747040°	-65,358570°
87	-42,700949°	-65,446541°	113	-42,734130°	-65,376069°
88	-42,706136°	-65,439904°	114	-42,735455°	-65,346285°
89	-42,710930°	-65,433513°	115	-42,739899°	-65,337765°
90	-42,723469°	-65,446110°	116	-42,745080°	-65,331114°
91	-42,728656°	-65,439471°	117	-42,752662°	-65,330603°

Tabla 3. Ubicación de aerogeneradores Etapa VI: San José

Fuente: Aluar

WTG	Latitud	Longitud	WTG	Latitud	Longitud
118	42°39'50.04"S	65°11'58.48"O	135	42°37'53.16"S	65° 9'11.67"O
119	42°40'12.02"S	65°11'47.83"O	136	42°38'14.35"S	65° 8'55.06"O
120	42°38'1.05"S	65°12'3.50"O	137	42°38'35.57"S	65° 8'38.40"O
121	42°38'21.06"S	65°11'49.26"O	138	42°38'56.76"S	65° 8'21.78"O
122	42°38'44.05"S	65°11'33.64"O	139	42°39'17.95"S	65° 8'5.11"O
123	42°39'2.74"S	65°11'18.07"O	140	42°39'39.17"S	65° 7'48.49"O
124	42°39'27.69"S	65°10'53.89"O	141	42°40'0.36"S	65° 7'31.82"O
125	42°39'47.36"S	65°10'39.66"O	142	42°40'21.54"S	65° 7'15.19"O
126	42°40'9.11"S	65°10'16.57"O	143	42°38'8.28"S	65° 7'30.50"O
127	42°37'59.22"S	65°10'36.17"O	134	42°39'11.84"S	65° 6'40.49"O
128	42°38'20.41"S	65°10'19.57"O	145	42°39'33.05"S	65° 6'23.86"O
129	42°38'41.60"S	65°10'2.92"O	146	42°39'54.24"S	65° 6'7.23"O
130	42°39'2.79"S	65° 9'46.26"O	147	42°40'15.95"S	65° 5'56.48"O
131	42°39'24.02"S	65° 9'29.65"O	148	42°38'2.22"S	65° 6'6.04"O
132	42°39'45.21"S	65° 9'12.99"O	149	42°38'23.43"S	65° 5'49.41"O
133	42°40'6.40"S	65° 8'56.32"O	150	42°38'44.62"S	65° 5'32.78"O
134	42°40'27.59"S	65° 8'39.70"O			

5.2 Características de los aerogeneradores

El aerogenerador considerado para este proyecto es de modelo GW165 de Goldwind, con 165 m de diámetro de rotor, en su configuración de 6 MW de potencia nominal y altura de eje de 100 m. La tecnología del generador es del tipo Direct-Drive.





Figura 2. Layout Etapa V San José

Fuente: Google / Elaboración propia

6 CARACTERIZACIÓN

6.1 Climatología

De acuerdo con los factores geográficos, así como por el comportamiento de los parámetros meteorológicos el clima de la región corresponde al tipo de clima árido de estepa. Según el Servicio Meteorológico Nacional (Fuerza Aérea Argentina), en la meseta, el clima es frío y seco, con veranos cortos e inviernos prolongados. Como consecuencia la vegetación de la meseta es xerófila, de tipo estepario, con pastos ralos y arbustos.

6.1.1 Regímenes de viento

El viento es uno de los factores de mayor influencia en el clima de la región, que debido a su gran intensidad y persistencia regulan la climatología de la ciudad. Las direcciones predominantes son del sector Sudoeste y Oeste, cubriendo en conjunto el 50% de las observaciones horarias al año. Su intensidad máxima supera los 100 km/h y el valor medio anual de intensidad es de 12,2 km/h, situándose el 70% de las observaciones anuales entre 10 y 30 km/h de intensidad media.

La persistencia del viento es en parte la responsable de la típica sequedad de la zona donde la Humedad Relativa media anual es del 60% conjuntamente con la escasa y variable precipitación.

En invierno, la formación de un sistema de alta presión continental con centro en 35°S aproximadamente, establece un gradiente de presión en dirección norte-sur. Esto acentúa la predominancia de los vientos del oeste en la Patagonia durante esta estación.

En verano, el desplazamiento hacia el sur de los anticiclones oceánicos, y la formación de un centro de baja presión sobre el continente produce vientos dominantes del oeste y sudoeste.

Durante los meses de transición de la primavera al verano la circulación atmosférica en Patagonia es afectada por centros migratorios de baja presión con una periodicidad de 2,5 a 4 días. Estos sistemas están asociados a ráfagas intensas de viento con dirección predominante del noroeste (Labraga, 1994). Durante esta época del año existe además una marcada variación diurna en la velocidad del viento, con máximos en horas de la tarde.

Durante el invierno y la primavera, ocasionales "situaciones sinópticas de bloqueo" (Grandoso y Nuñez, 1955), interrumpen el flujo predominante del oeste. Este patrón de circulación esporádico se debe al desarrollo y la permanencia, por varios días en algunos casos, de un centro de alta presión en el océano Atlántico entre 40° y 50° S, que advecta aire húmedo sobre toda la franja costera generando precipitaciones inusualmente intensas para la región.

Como el resto de la región patagónica, el área se encuentra bajo la influencia de anticiclones del pacífico del sur, lo cual genera el ingreso periódico de masas de aire frío que circulan en sentido S-SW a N-NE, provocando fuertes vientos en superficie (media anual 12 km/h, máximos hasta 110 – 130 km/h).

Tabla 4. Intensidad del viento (km/h) según dirección, valores medios mensuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	27,3	31,0	27,9	24,8	24,0	25,2	25,7	24,2	26,0	28,9	30,6	33,0	26,9
NE	23,3	23,0	18,2	16,2	14,6	16,5	16,2	17,0	20,1	20,05	19,4	23,3	19,7
E	28,8	21,6	21,6	16,2	13,1	18,0	15,0	16,1	17,4	20,0	21,0	21,5	20,0
SE	23,4	21,8	18,2	16,4	15,5	16,2	13,3	18,74	18,7	20,7	24,2	24,6	20,9
S	26,1	29,9	22,9	15,7	19,5	17,2	21,2	19,7	26,7	25,1	28,4	29,0	24,9
SW	31,9	28,0	25,7	20,8	22,9	25,7	25,7	28,5	28,1	30,5	31,9	33,5	28,5
W	31,9	29,7	26,7	24,3	24,5	23,4	24,4	26,9	28,2	31,0	34,8	34,5	28,6
NW	28,1	26,2	22,8	25,0	21,5	21,1	23,2	22,6	23,3	27,6	28,5	29,9	23,6

Tabla 5. Frecuencia del viento (escala 1000) según dirección, valores medios mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

Dirección	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
N	170	141	197	256	225	246	242	217	198	196	159	121	197
NE	54	49	57	52	25	26	15	25	71	58	66	58	46
E	171	160	112	83	38	29	6	47	79	126	186	189	102
SE	83	83	68	54	33	20	6	18	62	63	90	95	56
S	70	139	74	54	36	28	33	39	58	49	48	53	56
SW	131	59	68	57	70	60	119	86	92	79	87	83	83
W	230	252	232	212	248	274	239	257	254	267	231	292	249
NW	61	80	141	191	269	279	290	257	143	120	111	81	169
Calma	29	38	51	42	55	39	50	54	43	42	22	28	41

Tabla 6. Número de días con viento fuerte ($v > 43\text{km/h}$), valores medios mensuales y anuales.

Fuente: Servicio Meteorológico Nacional

ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Anual
10,4	8,6	7,8	6	7,5	5,1	7,3	8	5,6	10,7	12,6	12,8	99,7

6.2 Geología

Los predios donde se implantarán los futuros Parques Eólicos La Flecha y San José se encuentran sobre depósitos de grava denominados **Rodados Patagónicos** (Fidalgo y Riggi, 1970). Estos corresponden al Plioceno superior – Pleistoceno inferior, límite Terciario-Cuaternario. Son sedimentos de grava arenosa de origen fluvial que se encuentran coronando la meseta que se extiende desde la costa hacia el oeste de la región y conforman una densa cubierta de rodados de espesores variables, que pueden alcanzar hasta 6 m. Estos depósitos están constituidos por conglomerados polimícticos clastosostén con matriz intersticial areno-

arcillo-limosa, cementados en parte con un material de naturaleza carbonática. Los clastos son en su mayoría de vulcanitas ácidas, están bien redondeados y presentan diámetros que oscilan entre los 3 y 5 cm. Es común observar una cubierta de pátina de material calcáreo. Pueden presentar estructuras sedimentarias masivas, estratificación horizontal y entrecruzada.

Esta unidad está cubierta por una capa de material arenoso con abundantes clastos líticos y carbonáticos, y se apoya mediante discordancia de erosión sobre las sedimentitas marinas terciarias de la Formación Madryn, y donde ella está ausente, sobre la Formación Gaiman

6.3 Geomorfología

El área donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del *Sistema Geomorfológico de Mesetas* (Súnico, 1996). Corresponde al típico paisaje de la región oriental de la Patagonia, de extensas mesetas, cubiertas por un potente manto de rodados, escasas diferencias de alturas relativas y con una suave pendiente regional hacia el noreste. Esta gran unidad se extiende conformando suaves lomadas que descienden gradualmente y delimitan por el este con el sector costanero.

6.4 Rugosidad

La cobertura superficial del terreno es uno de los factores determinantes del recurso eólico disponible. La rugosidad es una de las causas principales del gradiente vertical de velocidad del viento. A mayores niveles de rugosidad, superior es el incremento de la velocidad al aumentar la altura respecto del nivel del suelo.

La caracterización de la rugosidad del sitio ha sido relevada in situ y analizada utilizando la clasificación de Davenport (Davenport, 1960). La determinación de la rugosidad se realizó en base a fotografías geo-referenciadas disponibles, el análisis de imágenes satelitales y visitas al sitio.

Tabla 7. Valores predominantes de rugosidad según clasificación de Davenport (1960)

Características del Terreno	Clase de Rugosidad	Zo [m]	Cobertura [%]
Abierto Pastizales y zonas de arbustos bajos	1	0,03	99%
Abierto Irregular: zonas de cultivos bajos y obstáculos dispersos	2	0,1	< a 1%
Cerrado: áreas suburbanas, obstáculos irregulares de dimensiones similares a su distanciamiento.	3	0,4	< a 1%

7 ANALISIS DE RUIDOS

7.1 Normativa de aplicación - antecedentes

El derecho ambiental en la Argentina está disperso en normas nacionales y provinciales, como consecuencia de la organización federal prevista en la Constitución Nacional, por la cual 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.

Respecto al tema Ruidos, a nivel Nacional, en la **Resolución SE Nº 304/99**; se dispone las condiciones a cumplir por los titulares de Centrales Eólicas de Generación Eléctrica, entre ellas se indica que:

"d) Instalar los equipos a no menos de DOSCIENTOS METROS (200 m) de las rutas viales de jurisdicción nacional o provincial.

g) Cumplir con la Norma IRAM Nº 4062 "Ruidos molestos al vecindario".

La **Resolución 558/2.022 del ENRE** especifica la Guía de contenidos de los Planes de Gestión Ambiental.

Esta resolución incluye a los Parque Eólicos, y establece en el Anexo II que los Generadores Eólicos deberán monitorear y registrar:

- a) Mediciones de niveles de ruidos.
- b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios

7.2 Especificaciones de la Norma IRAM 4062

La Norma IRAM 4062/16 especifica que un ruido puede generar molestias siempre que su nivel exceda en cierto margen al ruido residual preexistente, o cuando su nivel alcance un determinado valor límite.

De acuerdo a la mencionada norma se debe seguir el primer criterio y por lo tanto el método de evaluación del ruido, se basa en la comparación del nivel de evaluación en cada período (LE), con el nivel de ruido residual en el lugar y en el horario de evaluación (LF),

Para evitar considerar un nivel de ruido residual no característico, se debe efectuar una comparación del mismo con el nivel calculado (Lc), que toma en consideración distintos aspectos del medio. Se debe aplicar el procedimiento utilizando el menor de ellos.

$$L_c = L_b + K_z + K_u + K_h$$

Donde:

L_b es un nivel básico establecido en decibeles ponderados A (igual a 40 dBA)

K_z es un término de corrección por tipo de zona, en decibeles ponderados A

K_u es un término de corrección por ubicación en el espacio a ser evaluado, en decibeles ponderados A

K_h es un término de corrección por horario, en decibeles ponderados A

Tabla 8. Valores Términos de corrección KZ

Fuente: IRAM 4062: 2016

Zona	Tipo	Término de corrección, K_z (dBA)
Hospitalaria, rural residencial	1	-5
Suburbana con poco tránsito	2	0
Urbana residencial	3	5
Residencial urbana con alguna industria liviana o rutas principales*	4	10
Centro comercial o industrial intermedio entre los tipos 4 y 6	5	15
Predominantemente industrial, con pocas viviendas	6	20

* Una zona residencial urbana con industria liviana que trabaja sólo durante el día será tipo 3.

Tabla 9. Valor de Corrección de K_u

Fuente: IRAM 4062: 2016.

Ubicación en la finca	Término de corrección, K_u (dBA)
Interiores: locales linderos con la vía pública	0
Locales no linderos con la vía pública	-5
Exteriores: áreas descubiertas no linderas con la vía pública. Por ejemplo: jardines, terrazas, patios, etc.	5

Tabla 10. Valor de corrección K_h .

Fuente: IRAM 4062: 2016.

Periodo	Término de corrección, K_h (dBA)
Días hábiles: de 8 h a 20 h Sábados: de 8 h a 14 h	5
Días hábiles: de 6 h a 8 h y de 20 h a 22 h Sábados: de 14 h a 22 h Domingos y días feriados: de 6 h a 22 h	0
Noche: de 22 h a 6 h	-5

$$L_c \text{ (dBA)} = L_b \text{ (40)} + K_z \text{ (0)} + K_u \text{ (5)} + K_h \text{ (5)}$$

De acuerdo con lo mencionado anteriormente y aplicando la fórmula establecida en la norma IRAM 4062/16, el valor de ruido de fondo (L_c) calculados sería de **40 dB(A)**

Conforme a lo indicado en la Norma de referencia; se debe medir el nivel de ruido de fondo (L_f) cada vez que se pueda, conforme a la metodología indicada en dicha norma.

En este caso no se puede medir el ruido de fondo o residual, solo se puede establecer una línea de base.

Se entiende por ruido de fondo o residual (R_f) al ruido que perdura en un lugar determinado, en una situación determinada, cuando se suprimen el ruido específico en evaluación.

Tabla 11. Ruido Molesto y no Molesto.
Fuente: IRAM 4062: 2016.

Se debe considerar que el ruido es NO MOLESTO si:		
$L_C - L_f < 8 \text{ dBA}$	cuando	$L_f \leq L_C$
$L_C - L_C < 8 \text{ dBA}$	cuando	$L_C < L_f$
y se debe considerar MOLESTO si:		
$L_C - L_f \geq 8 \text{ dBA}$	cuando	$L_f \leq L_C$
$L_C - L_C \geq 8 \text{ dBA}$	cuando	$L_C < L_f$

7.3 Mediciones in situ

7.3.1 Metodología utilizada

Con el propósito de contar con una línea de base, se realizaron mediciones con un decibelímetro integrador Clase 2, siguiendo las especificaciones de la Norma IRAM 4062: 2016 Ruidos Molestos al Vecindario a una altura de 1,5 metros del nivel del suelo, y a una distancia mínima de 3,5 metros de cualquier otra estructura reflejante del sonido.

Se consideraron los siguientes puntos de medición.

- Un punto sobre la Ruta Provincial N° 4
- Cuatro puntos en el predio La Flecha
- Un punto en La Flecha, próximo a la Estación Transformadora
- Cuatro puntos sobre la Línea de 132 kV
- Un punto sobre la Línea de 132 kV y la Ruta Nacional N°3
- Un punto sobre la Línea de 132 kV y la zona urbana
- Un punto en San José, próximo a la Estación Transformadora
- Dos puntos en el predio San José
- Un punto sobre la Ruta Nacional N°3

7.3.2 Equipamiento utilizado:

- **Marca:** TES Decibelímetro integrador, Clase 2. - **Modelo:** TES 1353 H. - **Serie:** 120503012.

Tabla 12. Características equipo
Fuente: Especificaciones Tes

Estándares Aplicables:	IEC Pub 651 Tipo 2, IEC Pub 804 Tipo 2, ANSI S1.4 Tipo 2
Efectividad:	+/-1.5dB (ref 94dB @1KHz).
Mediciones:	SPL, Leq, SEL, MaxL, MinL.
Nivel de Medición:	30dB to 130dB.
Rango de Frecuencia de Medición:	31.5 Hz a 8KHz.
Frecuencia de peso:	A y C.
Tiempo de Peso:	Rápido/rápida, Impulso.
Micrófono:	1/2 pulgada Electret condenser microphone.
Pantalla Digital :	LCD de 4 dígitos, resolución 0.1dB, actualizado cada 0.5s.
Barra Indicador Quasi-análoga:	4-dB pasos, 100dB rango de pantalla, actualizado cada 100ms.
Función de Advertencia en pantalla indicador Sobre rango Menos rango indicador:	Desplegado en el límite superior Desplegado en el límite inferior
Salida Análoga AC / DC:	2Vrms (a escala completa) , 10mVDC / dB.
Fuente de Poder:	Cuatro 1.5V LR-6/AA alcalinas, adaptador AC .
Vida de la Batería:	cerca de 28 horas.
Temperatura de Operación, humedad:	5 ~ 40oC , 10 ~ 90% RH.
Dimensiones:	265 (L) x 72(W) x 21(H)mm,(10.4" L x 2.8" W x 0.8" H).
Peso:	Aproximadamente 380g.



Figura 3. Modelo del Equipamiento utilizado.

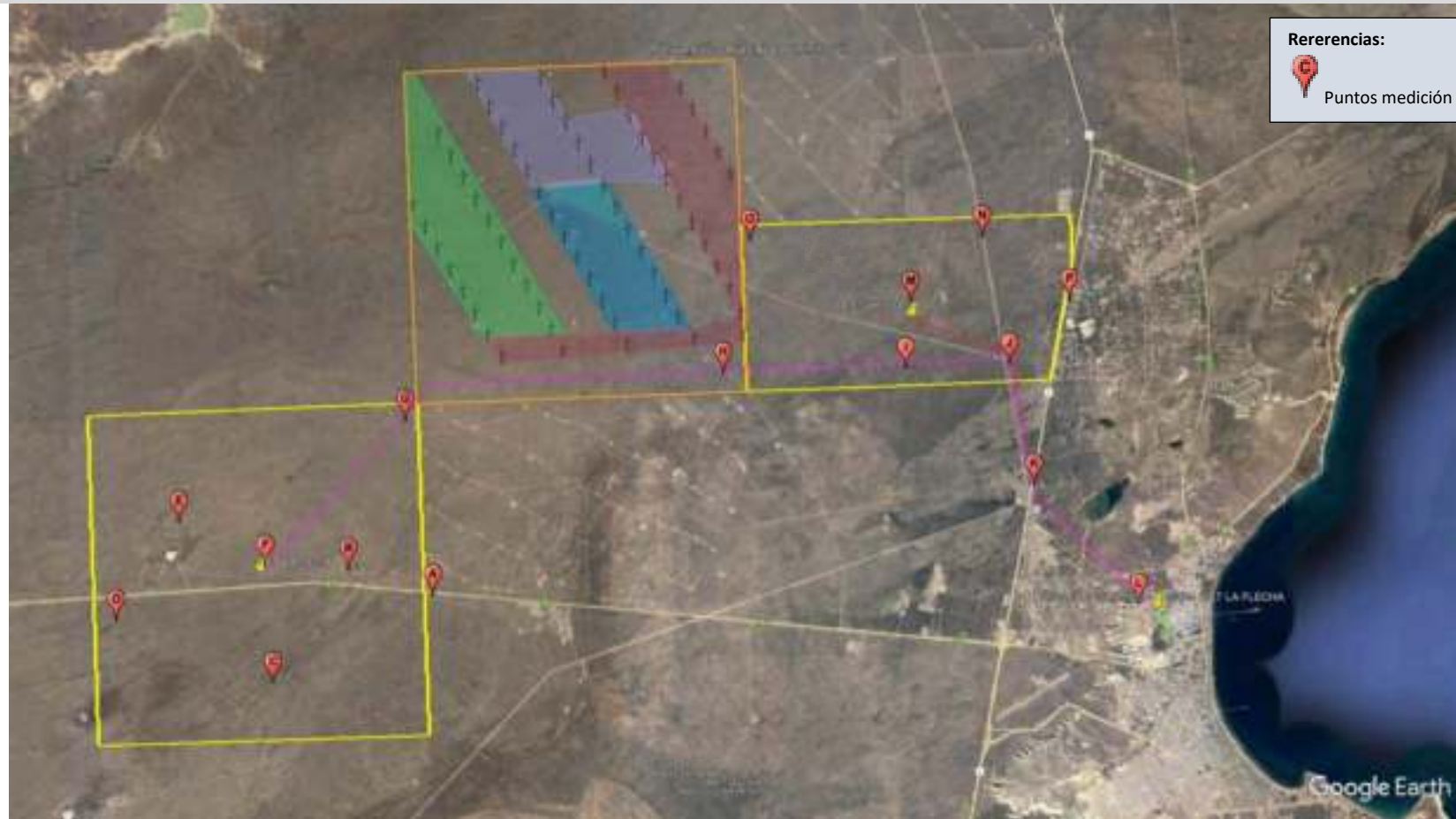
7.4 Registro de mediciones

De acuerdo a lo indicado anteriormente, se procedió a medir el ruido de fondo en los puntos distribuidos en la zona de emplazamiento del Parque Eólico, de acuerdo al esquema que se adjunta.

Tabla 13. Puntos de Medición ruidos

Fuente: elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas	
A	RPN°4	42°43'54.95"S	65°19'28.39"O
B	La Flecha	42°43'29.21"S	65°21'20.54"O
C	La Flecha	42°45'20.36"S	65°23'1.38"O
D	La Flecha	42°44'18.74"S	65°26'30.29"O
E	La Flecha	42°42'43.03"S	65°25'6.13"O
F	La Flecha y ET	42°43'25.81"S	65°23'11.39"O
G	Línea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S
H	Línea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S
I	Línea a 132 kV	42°40'12.76"S	65° 8'58.90"O
J	Línea a 132 kV	42°40'8.55"S	65° 6'41.72"O
K	Línea a 132 Kv y RN°3	42°42'6.69"S	65° 6'8.54"O
L	Línea a 132 kV- zona urbana	42°44'3.20"S	65° 3'49.02"O
M	San José y ET	42°38'4.08"S	65° 7'17.91"O
N	San José	42°39'15.13"S	65° 8'52.72"O
O	San José	42°38'7.86"S	42°38'7.86"S
P	RN°3	42°39'5.41"S	65° 5'22.24"O



7.5 Resultado de mediciones

Los resultados de los monitoreos realizados son los siguientes:

Tabla 14. Puntos de Medición ruidos

Fuente: elaboración propia

Pto	Descripción	Coordenadas		Valores Obtenidos dB
A	RPN°4	42°43'54.95"S	65°19'28.39"O	64,3
B	La Flecha	42°43'29.21"S	65°21'20.54"O	44,5
C	La Flecha	42°45'20.36"S	65°23'1.38"O	43,2
D	La Flecha	42°44'18.74"S	65°26'30.29"O	41,1
E	La Flecha	42°42'43.03"S	65°25'6.13"O	41,4
F	La Flecha y ET	42°43'25.81"S	65°23'11.39"O	45,1
G	Línea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S	40,0
H	Línea a 132 kV	42°41'4.00"S	42°41'4.00"S	38,9
I	Línea a 132 kV	42°40'12.76"S	65° 8'58.90"O	38,8
J	Línea a 132 kV	42°40'8.55"S	65° 6'41.72"O	39,9
K	Línea a 132 Kv y RN°3	42°42'6.69"S	65° 6'8.54"O	63,3
L	Línea a 132 kV- zona urbana	42°44'3.20"S	65° 3'49.02"O	38,9
M	San José y ET	42°38'4.08"S	65° 7'17.91"O	40,9
N	San José	42°39'15.13"S	65° 8'52.72"O	39,5
O	San José	42°38'7.86"S	42°38'7.86"S	38,9
P	RN°3	42°39'5.41"S	65° 5'22.24"O	65,6

Como se puede observar, los resultados de los monitoreos realizados indican que el nivel sonoro reinante en la zona de emplazamiento del proyecto es superior al nivel calculado anteriormente (Lc); alcanzando un **Lf de: 50.02 dB(A)**.

Esto es atribuible fundamentalmente a la predominancia en la zona de vientos de entre 9 y los 12 m/seg en superficie, lo que genera un aumento considerable del nivel sonoro de base.

7.6 Estimación del ruido

7.6.1 Potencia del Parque eólico

Estas etapas del Parque Eólico Aluar estarán compuestas por:

Etapa V: La Flecha

- Potencia total: 312 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- 52 aerogeneradores, marca Goldwind

Etapa VI: San José

- Potencia total: 189 MW.
- Potencia de cada aerogenerador: 6 MW.
- 33 aerogeneradores, marca Goldwind

7.6.2 Generación teórica de ruido de los aerogeneradores

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.

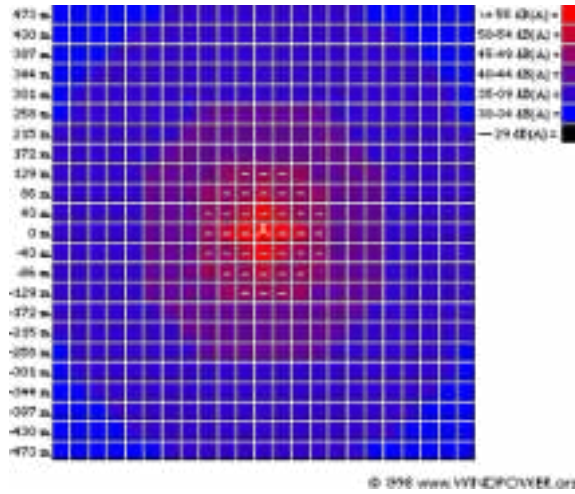
Cuando el viento sopla a bajas velocidades, el ruido de las turbinas eólicas es bajo y por lo general su nivel no es significativamente mayor al ruido ambiental causado por los alrededores. A medida que la velocidad del viento aumenta, también aumenta el ruido ambiental causado por el viento y el ruido 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 cuando se mantiene a una distancia mayor a los 350 metros que pasa desapercibido.

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

Cada cuadrado mide 43 por 43 metros, correspondiente a un diámetro de rotor. Las áreas rojas brillantes son las áreas con una alta intensidad sonora, por encima de los 55 dB(A). Las áreas suaves indican áreas con niveles de sonido por encima de los 45 dB(A). Como puede verse, la zona afectada por el sonido sólo se extiende a una distancia de unos pocos diámetros de rotor desde la máquina.

El nivel sonoro máximo considerado fue determinado a una distancia de 107 metros del aerogenerador a una altura de 105 metros, es decir a la altura del buje del aerogenerador; y con una velocidad media del viento de entre 9 y 12 m/s (velocidad media del viento predominante en la zona de emplazamiento).



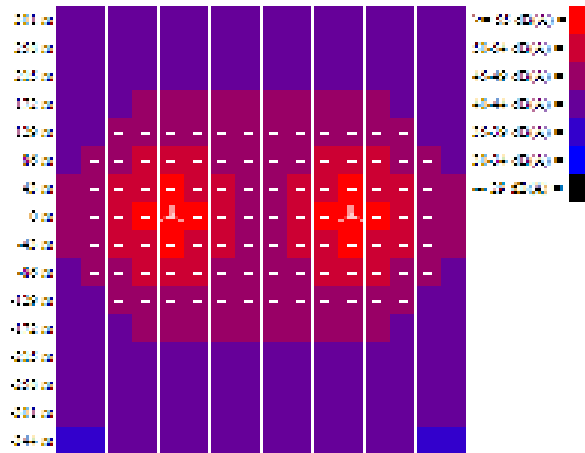
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 1 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 5. Aerogenerador respecto al sonido: 1 Turbina

Fuente: www.windpower.org



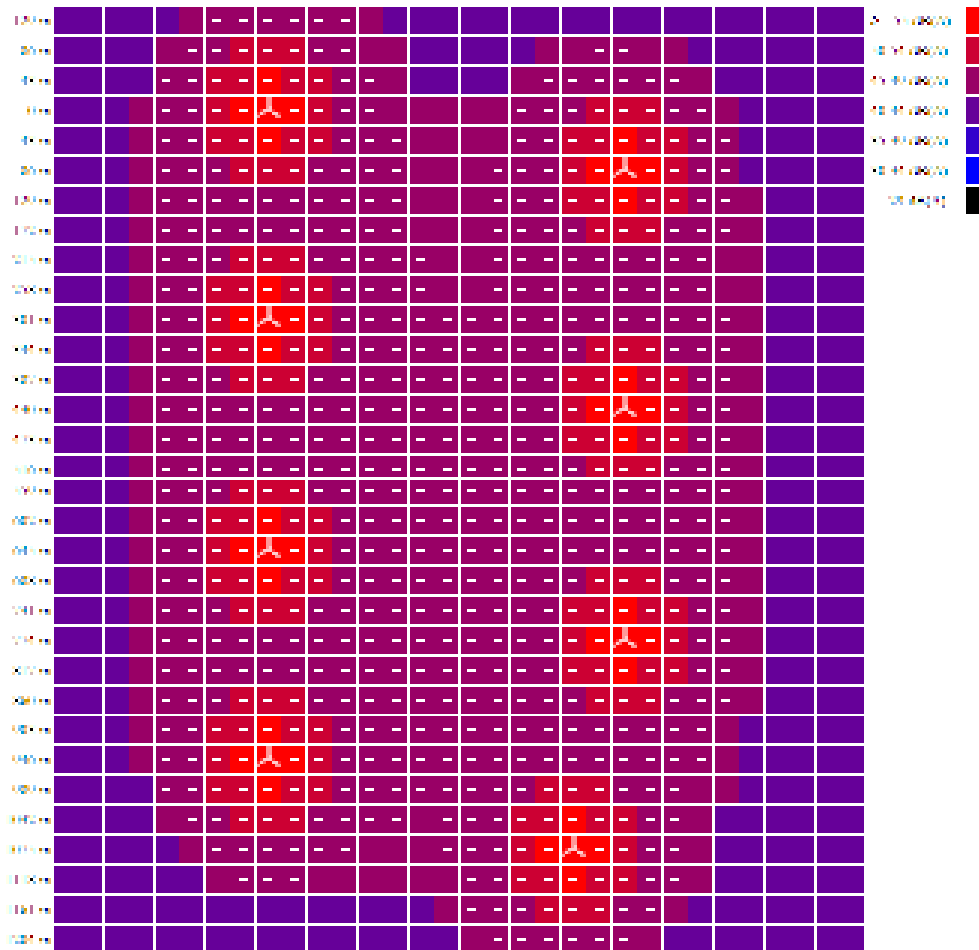
Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.

Número de turbinas = 2 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 6. Aerogenerador respecto al sonido: 2 Turbinas

Fuente: www.windpower.org



Niveles de sonido alrededor de aerogeneradores

Los niveles de sonido fuera de las áreas señaladas con un guión son de 45 dB(A) o inferiores.
 Número de turbinas = 8 Niveles de sonido en la fuente en dB(A)= 100, 100,

Figura 7. Aerogenerador respecto al sonido: 8 Turbinas (ejemplo)

Fuente: www.windpower.org

Si se parte de la base que ningún paisaje está nunca en silencio absoluto: **Lf de 50.02 (interno) y Lc de 40 dB(A)**, se enmascarará (ahogará) gradualmente cualquier potencial sonoro de los aerogeneradores.

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 como se indica en la figura anterior. 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.

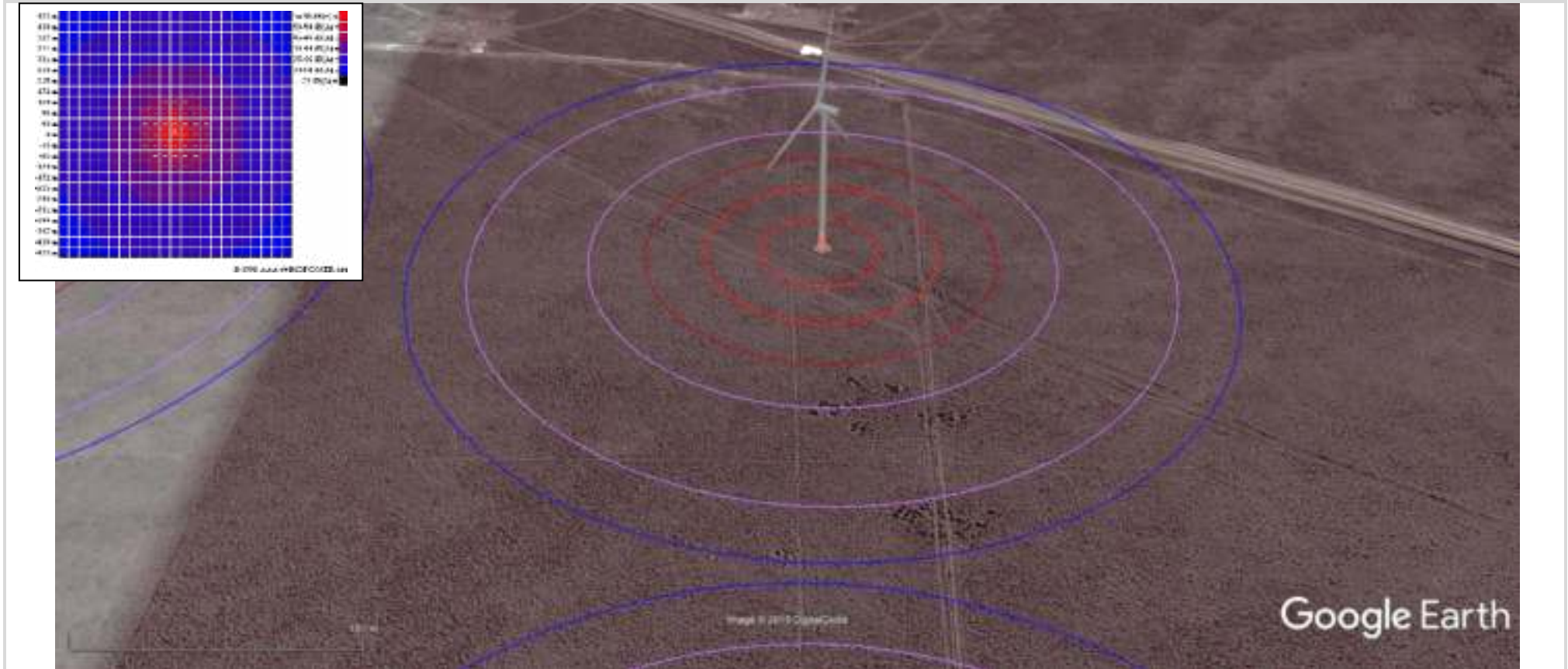


Figura 8. Curvas de ruido Aerogenerador

7.6.3 Cálculos para la predicción de propagación de ruido al aire

Como se mencionó anteriormente se debe comparar el ruido que trascenderá al entorno de la central debido al funcionamiento de la misma, con el ruido de fondo tomado como referencia para la zona de emplazamiento, de manera de evaluar si el funcionamiento del Parque Eólico puede ocasionar molestias a potenciales residentes, transeúntes o fauna autóctona.

Si se consideran los valores estimados teóricos para el nivel de evaluación total en el punto anterior, se observa que el nivel sonoro estimado superará al nivel de referencia (NC = 50 dBA) sólo en un radio menor a los 258 metros aproximadamente de la zona de emplazamiento de cada aerogenerador. A medida que nos alejamos del mismo y desde los 300 metros en adelante se estima que el ruido del aerogenerador será enmascarado por el ruido de fondo (30-34 dB).

7.6.3.1 Modelización impacto sonoro

El impacto sonoro ha sido modelizado con el software Openwind, basado en la norma ISO 9613-2, utilizada internacionalmente para la evaluación de la propagación y atenuación del ruido en espacios abiertos.

Dicha norma establece que cada fuente de ruido debe ser considerada como una fuente puntual, que la propagación se efectúa en la dirección del viento, y que las condiciones atmosféricas son propensas a una propagación del sonido.

En el caso de aerogeneradores, dada su gran altura, no se consideran atenuaciones debidas a obstáculos, ni tampoco posibles rebotes del sonido contra obstáculos. El modelo contempla un rango de alturas de personas estándar para la evaluación del impacto. También tiene en cuenta la atenuación del sonido dada por el suelo.

Finalmente, se obtiene un mapa con las líneas isófonas, alrededor de los aerogeneradores, que muestran el conjunto de puntos en los que el nivel sonoro equivalente es de un dado valor, en dB(A).

En las Figuras siguientes se muestran las isófonas de 45 dB(A) para La Flecha y San José. Por lo tanto, todo el espacio que está por fuera de dichas zonas recibe un impacto sonoro equivalente inferior a 45 dB(A).

7.6.3.1.1 Receptores

Las construcciones ubicadas a menos de 1.000 m de los generadores constituyen los potenciales receptores del impacto acústico generado por el parque eólico.

La ubicación del sitio en evaluación se caracteriza por la presencia de muy pocas zonas habitadas en el caso de San José, y sin habitantes en el caso de La Flecha

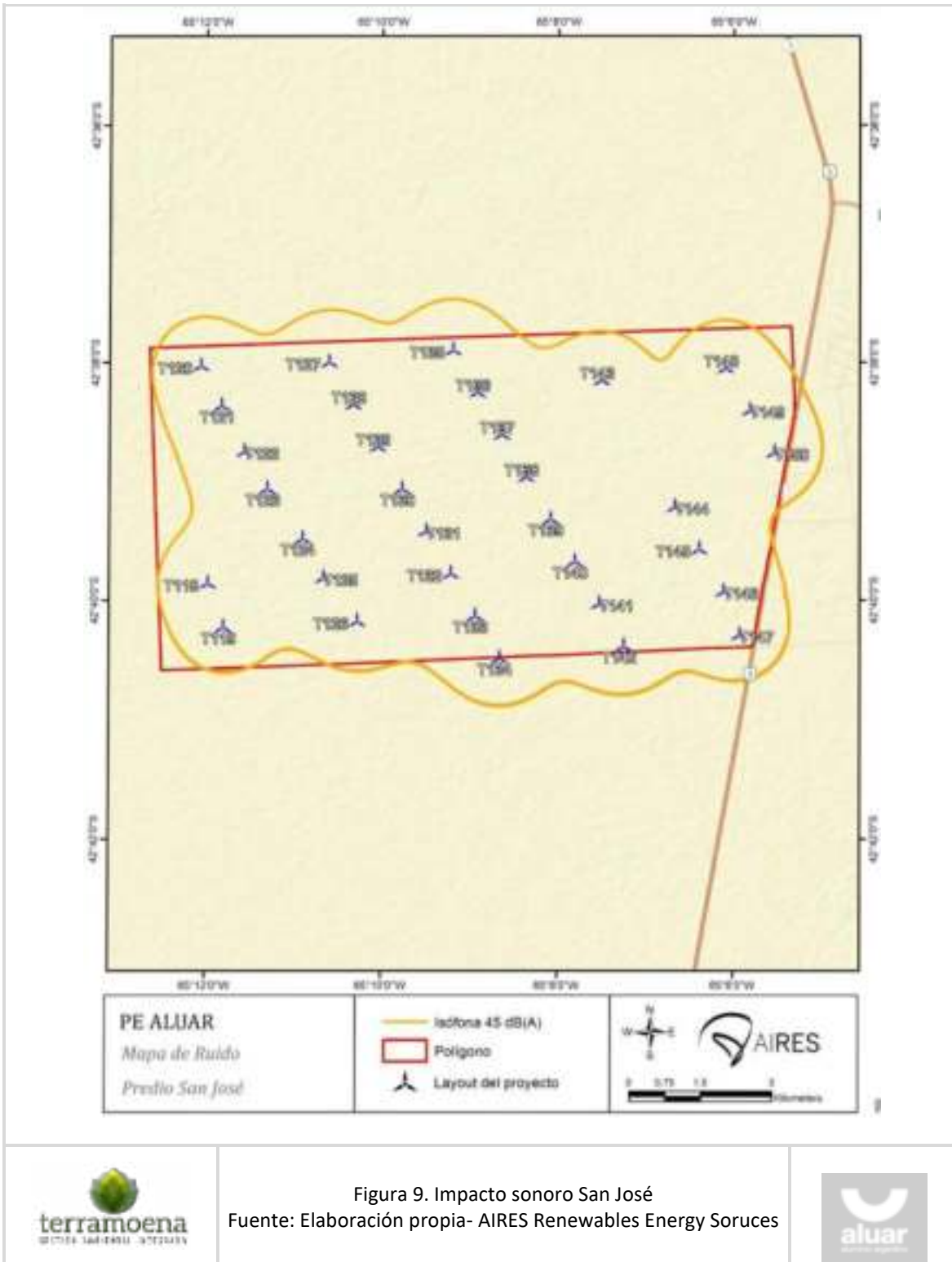
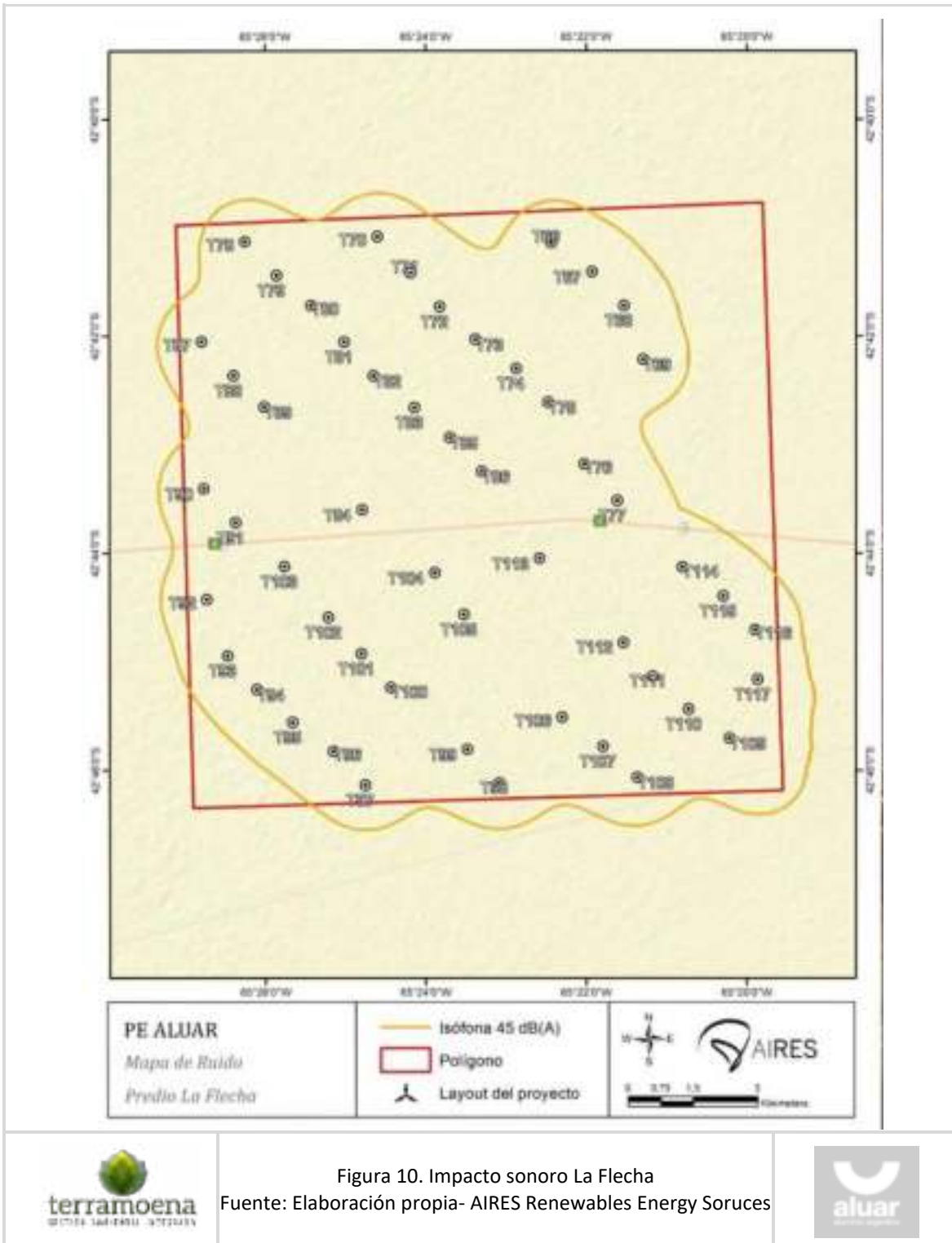


Figura 9. Impacto sonoro San José
 Fuente: Elaboración propia- AIRES Renewables Energy Soruces



7.6.4 Análisis de resultados y conclusiones

Como análisis y conclusiones del presente informe se puede destacar:

- Los niveles referenciales calculados (Lc) para el presente proyecto, de acuerdo con las especificaciones de la norma IRAM 4062 fue de 40 dB(A). El nivel de fondo medio de base monitoreado en la zona de emplazamiento fue muy similar fue 50.02 dB(A).
- Tanto los datos teóricos de los niveles de ruido, como los cálculos obtenidos indicarían que a medida que nos alejamos, y desde los 300 metros aproximadamente en adelante el ruido del aerogenerador será enmascarado por el ruido de fondo.
- Los niveles sonoros producidos por los vientos predominantes en la zona son fuentes sonoras que contribuyen a aumentar el nivel de fondo. De acuerdo con estas mediciones el ruido generado por el aerogenerador más cercano al límite del predio quedara cubierto por los niveles sonoros producidos por los vientos predominantes en la zona, con una velocidad del orden de 9 a 12 m/s.
- Es importante tener en cuenta la atenuación debido a la divergencia geométrica, en forma absolutamente teórica y otros factores ambientales y topográficos que sin dudas generarán efectos reflectivos y de absorción del sonido trascendente que pueden harán variar sensiblemente los niveles calculados.
- Los Aerogeneradores a instalarse poseen tecnología que permite una variación de las velocidades de giro del rotor de un 60% en relación con la velocidad nominal.
- En base a las simulaciones y cálculos realizados, se puede concluir que fuera del área de injerencia de la línea isófona marcada por 45 dB(A), los efectos sonoros en seres humanos se consideran por debajo del umbral considerado como “molestia” por la OMS (World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.)
- De manera de complimentar lo indicado por la Norma IRAM 4062, y no generar molestias a potenciales, se recomienda confirmar los niveles de ruido estimados una vez que se encuentre en funcionamiento la central y compararlos con las mediciones realizadas.

7.6.5 Monitoreos en la etapa de Operación.

Se deberá realizar una campaña de monitoreo de ruido una vez puesta en servicio el proyecto. Luego de esta campaña, se verificarán los alcances del impacto, a los efectos de comprobar su precisión. De acuerdo con lo especificado por la normativa vigente, se realizarán periódicamente las siguientes mediciones:

- Mediciones anuales de niveles de ruido,
- Mediciones de ruido posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.

8 EVALUACIÓN DEL IMPACTO POR PARPADERO DE SOMBRA (SHADOW FLICKER)

8.1 Introducción

Los aerogeneradores, al igual que el resto de las estructuras altas, proyectan una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible. El nombre parpadeo de sombra (shadow Flicker) describe el efecto estroboscópico de la luz solar que es interrumpida periódicamente por los álabes de la turbina al girar. Por lo general ocurre por la mañana o por la tarde cuando el sol está bajo en el cielo. Aunque no se trata de un efecto que automáticamente afecte la salud, se trata de una molestia que se debe evitar en la medida de lo posible, mediante el diseño del Parque Eólico.

Si se está cerca de un aerogenerador es posible que se vea molesto si las palas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento.



Figura 11. Imagen: Sombras de aerogeneradores

Fuente: www.windpower.org



Figura 12. Sombras de aerogeneradores

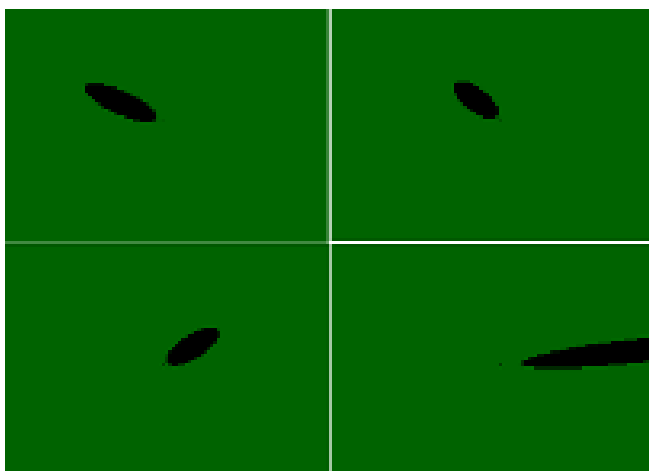


Figura 13. Simulación de las sombras.

Fuente: www.windpower.org

La Figura muestra la proyección de la sombra muestra cómo se mueve la sombra del rotor desde la salida del sol hasta la puesta del sol (caso más desfavorable) de un día particular en una localización concreta del globo. La imagen se ve directamente desde arriba, con el centro la torre del aerogenerador situado en el pequeño punto negro del centro. Las posiciones de la sombra se muestran durante cada media hora durante el día. Obviamente, las sombras son largas a la salida y a la puesta de sol y cortas al mediodía.

La probabilidad de ocurrencia y la duración del efecto dependen de los siguientes factores:

- La dirección de la propiedad en relación con la turbina.
- La distancia entre el receptor y la turbina.
- La altura de la turbina y diámetro del rotor.
- La dirección del viento.
- Las condiciones climáticas (cubierta de nubes).
- La época del año y el día (posición del sol en el cielo).

8.2 Normativa de aplicación - antecedentes

En Argentina no **existe** normativa de aplicación ni lineamientos específicos para la evaluación y regulación del parpadeo de sombra generado por turbinas eólicas.

A nivel internacional se han adoptado lineamientos creados por el Comité para el Control de la Polución de los Estado Alemanes - Nordrhein-Westfalen, 2002, Notas sobre la identificación y evaluación de las emisiones ópticas de las turbinas eólicas, que consideran dos métodos:

8.3 Análisis de impacto de efecto sombra

El denominado “efecto sombra” consiste en el cambio intermitente de la intensidad de la luz en una zona específica, debido a la proximidad de un aerogenerador cuyas palas obstruyen la luz. Un observador ubicado en dicha zona verá las sombras proyectadas en el suelo de las aspas rotando. Algunas condiciones básicas deben darse para que este efecto sea percibido: debe ser de día, las aspas deben estar rotando, y el aerogenerador debe tener una altura, una longitud de pala, una orientación de “yaw” y un ángulo cenital solar tales que generen el “efecto sombra” en la zona analizada. Un período prolongado de exposición a dicho efecto puede ser molesto para un habitante establecido en la zona de impacto, pero no genera epilepsia, de acuerdo a la Epilepsy Foundation.

A los efectos del presente estudio, que se ha modelizado con el software Openwind, se siguen los lineamientos de la normativa alemana, que establece un límite de 30 horas anuales de exposición a dicho efecto como umbral que no debe ser superado (WEA- Schatten-Hinweise, 2002).

Las figuras siguientes muestran las zonas expuestas a valores iguales o superiores a dicho límite. Todo el espacio que está por fuera de las zonas mostradas en las figuras reciben un impacto de “efecto parpadeo de sombra” inferior a 30 horas anuales.

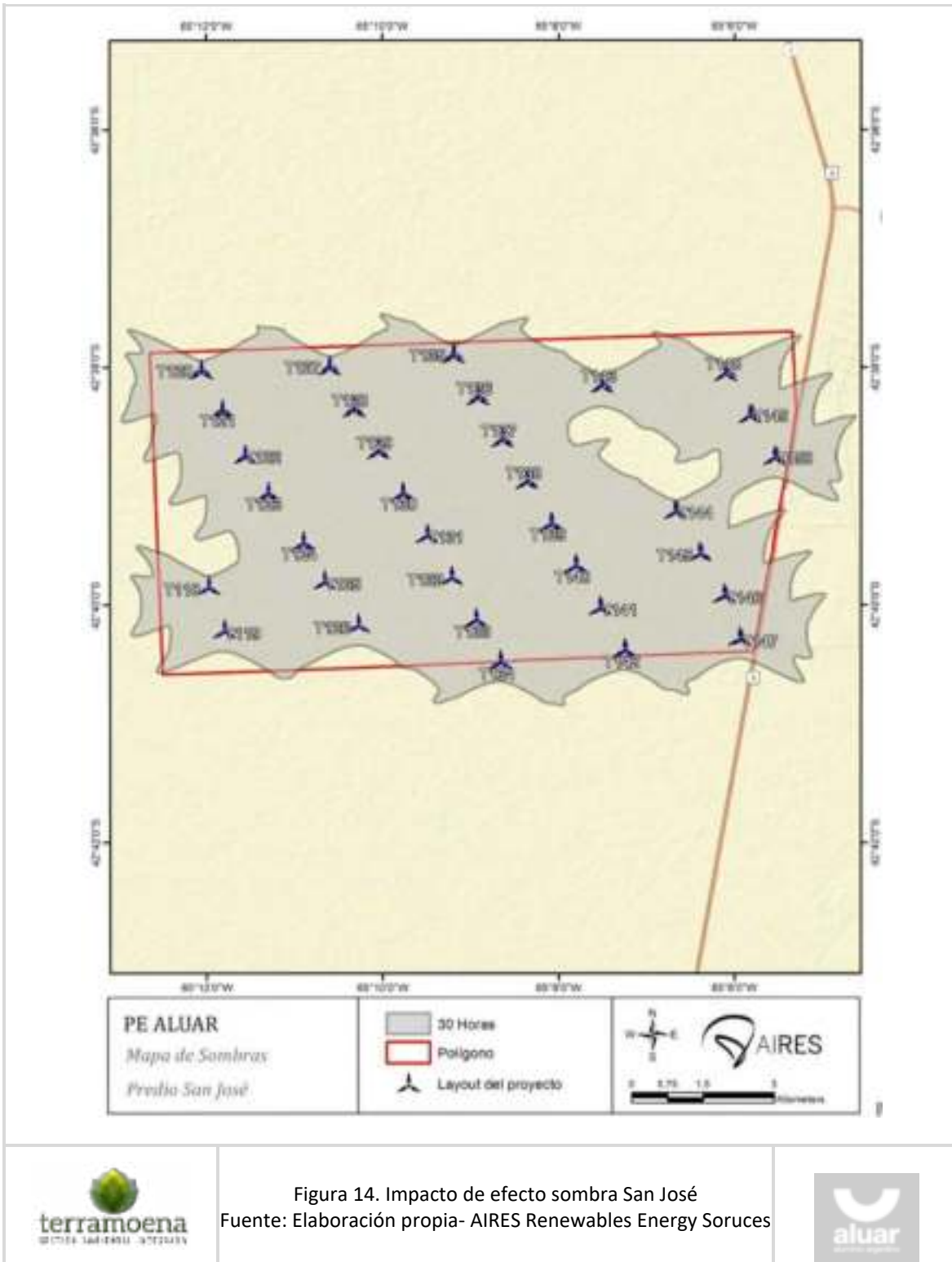


Figura 14. Impacto de efecto sombra San José
 Fuente: Elaboración propia- AIREs Renewables Energy Soruces

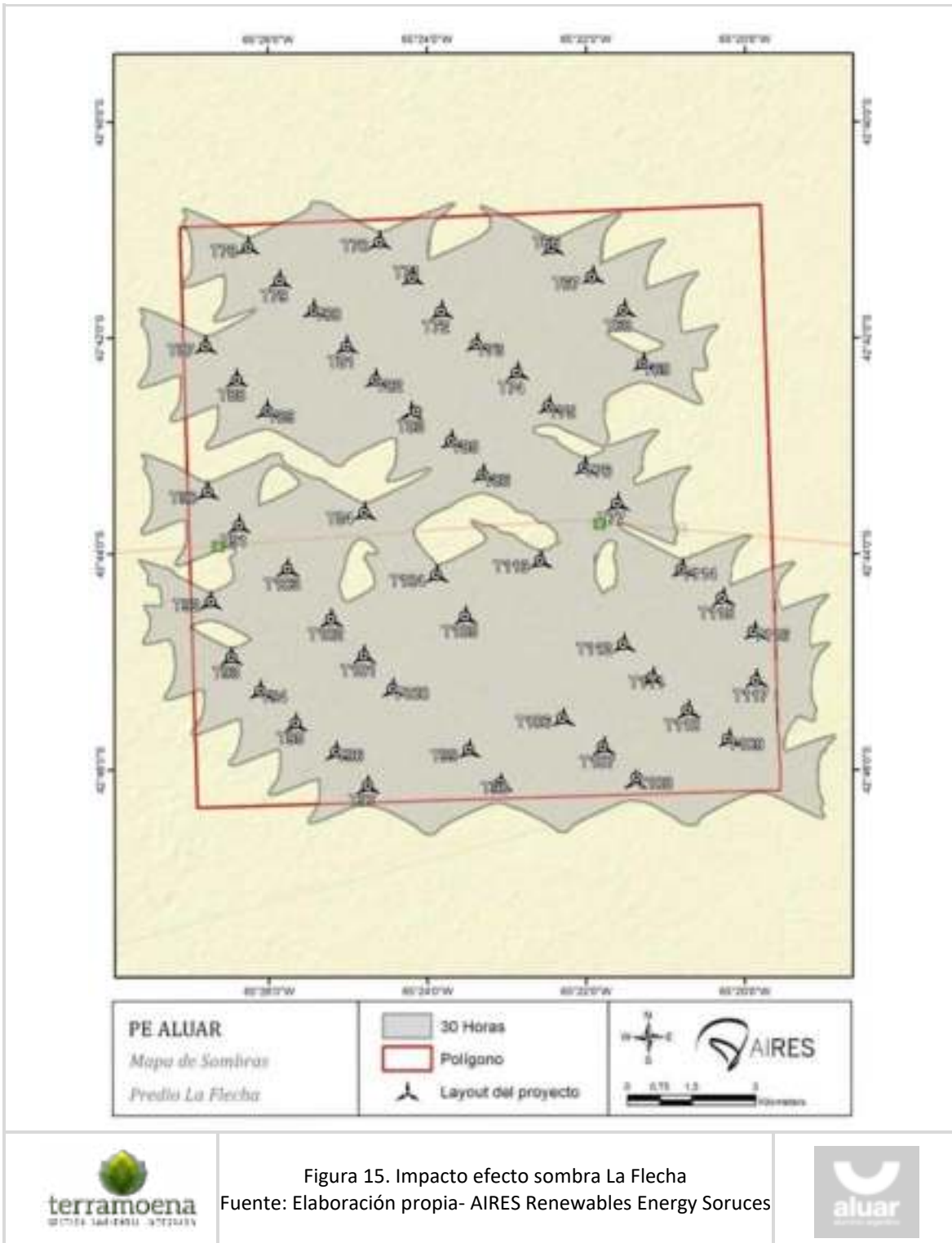








Figura 18. La Flecha: Sombra mensual (más desfavorable). Enero (esquemático)
Fuente: elaboración propia.

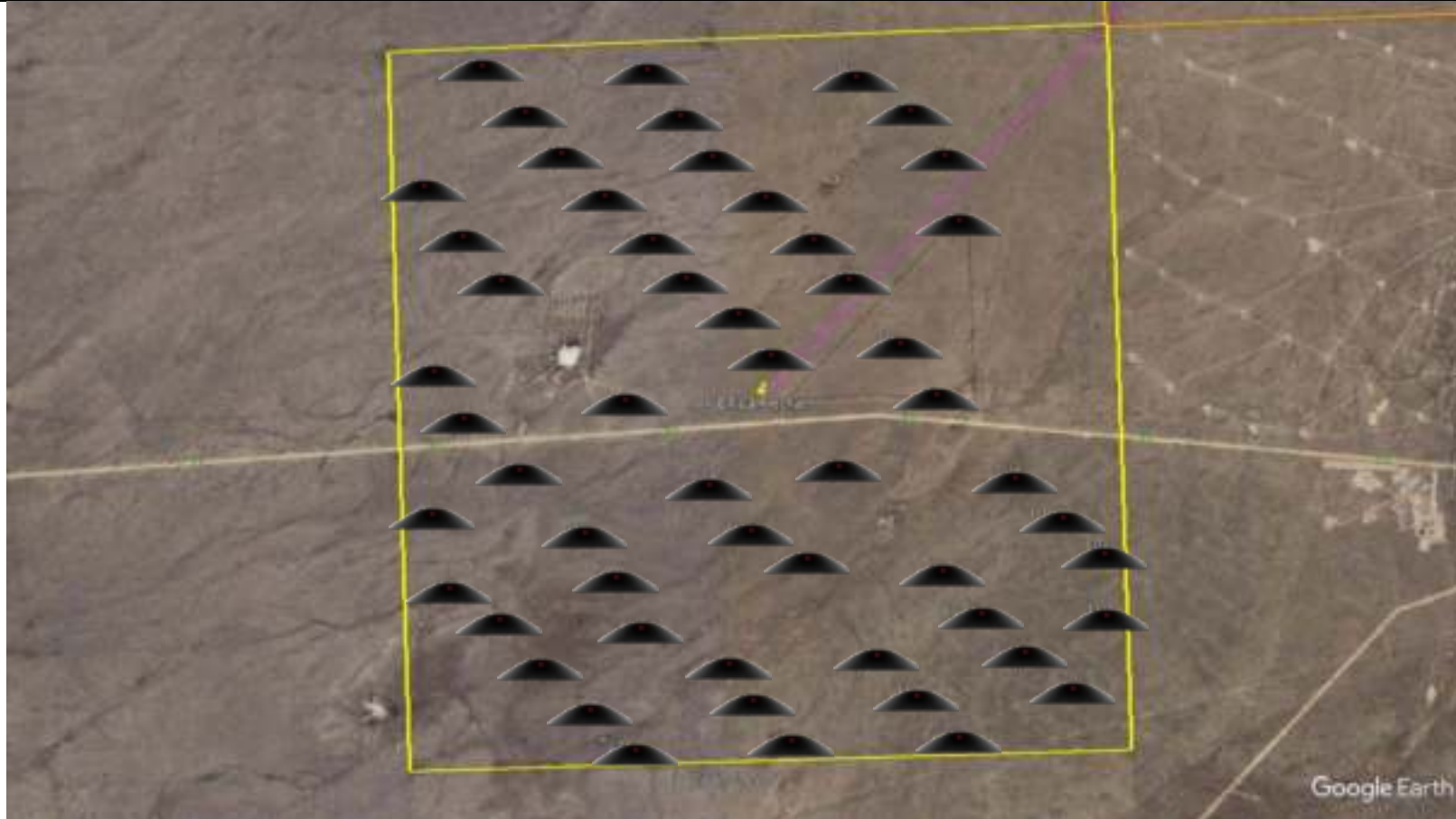


Figura 19. La Flecha: Sombra mensual (más desfavorable). Agosto (esquemático)
Fuente: elaboración propia.

8.4 Conclusiones

Analizadas las proyecciones más desfavorables de los aerogeneradores se puede inferir que:

- Las distancias entre los aerogeneradores parecen ser suficiente para evitar molestias debido al parpadeo.
- Teniendo en cuenta las áreas mostradas en la Figura 14 y en la Figura 15, fuera de las mismas no se superará el límite de 30 horas anuales permitidas a la exposición del efecto según la normativa WEA-Schatten-Hinweise (2002).

9 BIBLIOGRAFÍA

- Centro Regional de Energía Eólica, CONICET, Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios Secretaría de Energía
- Modelos de Propagación de Ruido en presencia de Bosques. Universidad de Valladolid. España. 2001.
- MVOTMA-DINAMA. Ministerio de vivienda y ordenamiento territorial y Medio Ambiente de Uruguay - Dirección Nacional de Medio Ambiente. Guía para la Evaluación de Impacto Ambiental para Parques Eólicos. GU-DEIA-001-01. Año 2015.
- Norma IRAM 4062, Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación.
- WWEA. Asociación Mundial de Energía Eólica. Reporte Anual de energía eólica 2010 .Alemania
- WEASchatten-Hinweise, 2002
- Norma ISO 9613-2,
- World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001.

 Asociación Argentina de Energía Eólica (AAEE)	www.argentinaeolica.org.ar
 Asociación Danesa de la Industria Eólica	www.windpower.org
 Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA)	www.ewea.org
 Asociación Latinoamericana de Energía Eólica – LAWEA	www.lawea.org
 Asociación Mundial de Energía Eólica World Wind Energy Association	www.wwindea.org
 Asociación Norteamericana de Energía Eólica (AWEA)	www.awea.org
 ENRE	www.enre.gov.ar
 Google Earth	www.googleearth.com
 Servicio Meteorológico Nacional:	www.meteofa.gov.ar

10 NORMATIVA

Tabla 15. Normativa de aplicación.
Fuente: Elaboración propia

Documento	Organismo	Numero	Descripción
Norma	IRAM	4062	Ruidos Molestos al Vecindario. Método de Medición y Clasificación.
Norma	ISO	9613-2	Atenuación del sonido en campo abierto
Resolución	ENRE	558/022	Planificación Ambiental. Guía de contenidos mínimos
Resolución	SE	304/99	Cumplir con la Norma IRAM N° 4062 "Ruidos molestos al vecindario".
Normativa Alemana			WEASchatten-Hinweise, 2002
OMS			World Health Organization. Fact sheet N°258: Occupational and community noise. 2001

11 ELABORACIÓN DEL INFORME

AIRES Renewables Energy Soruces		
Modelizaciones	Elaboración-Revisión	
	Lic. Maricel Giaccardi	Lic. Javier De Santos



ANEXO 5

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	4
2	OBJETIVOS	4
3	UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO	4
3.1	UBICACIÓN	5
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO	5
5	HIDROGEOLOGÍA.	9
6	GEOLOGÍA DE SUPERFICIE.	9
7	GEOELÉCTRICA.	13
8	PERFORACIONES.	18
9	HIDRODINÁMICA.	20
10	HIDROQUÍMICA.	21
11	CONCLUSIONES	21
12	ANEXOS.	22
13	BIBLIOGRAFIA	32
14	RELEVAMIENTOS DE CAMPO Y ELABORACION DEL INFORME	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Parque Eólico Aluar: Etapas V y VI	6
Figura 2. Lay Out Etapa V La Flecha	7
Figura 3. Lay Out Etapa V San José	8
Figura 4. Ubicación de los sitios de afloramientos y fotografías.....	10
Figura 5. Distribución geográfica de los SEV 2	14
Figura 6. Representación del SEV 2.....	15
Figura 7. Sección resistiva SEV 1, 2 y 3.....	16
Figura 8. Perforaciones	18
Figura 9. Perfil hidrolitológico extraído del pozo San José 1	23
Figura 10. Perfil hidrolitológico extraído del pozo Cantera Dadam	24
Figura 11. Perfil hidrolitológico extraído del pozo Altemare	25
Figura 12. Plano isopiezas del Parque Eólico Aluar - Curvas isopiezas expresadas en m.s.n.m.....	26
Figura 13. Plano isopiezas inferido del área en estudio en base a Parque Eólico Aluar	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de los predios	4
Tabla 2. Esquema hidrolitológico	13
Tabla 3. Ubicación de los SEV	14
Tabla 4. Datos de las perforaciones	19
Tabla 5. Coordenadas de los pozos relevados	22
Tabla 6. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo Cantera Dadam.....	28
Tabla 7. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo San José	29

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Limolitas a la entrada a INFA (Fm Puerto. Madryn).....	11
Fotografía 2. Arenas superiores de la Fm. Puerto Madryn	11
Fotografía 3. Se muestra el contacto entre Fm. Gaiman (inferior) y las limolitas de Puerto.....	12
Fotografía 4. Formación Puerto Madryn sobre la costa atlántica.....	12
Fotografías 5 y 6. Equipo y proceso de medición geofísica.....	17

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta los resultados del estudio hidrogeológico en las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI, situados, en el Departamento de Biedma, provincia de Chubut.

Dicho estudio, pretende caracterizar la hidrología superficial/subterránea en los predios donde se prevé la ampliación del Parque Eólico Aluar.

Las tareas desarrolladas, incluyeron la recopilación de información antecedente, relevamiento de campo, y análisis de gabinete (análisis hidrológico, definición del modelo hidrológico-hidrogeológico conceptual, entre otros).

2 OBJETIVOS

Los principales objetivos son:

- Caracterizar la hidrogeología en el área de interés, a los fines de conocer las características del suelo “litología” y los acuíferos donde se instalarán los aerogeneradores
- Estudio hidrológico incluyendo red de drenaje; y posterior análisis de escorrentía superficial.

3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO

El área donde se instalarán las Etapas V y VI del Parque es propiedad de Aluar, y poseen las siguientes superficies:

- **Etapa V: La Flecha:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 10.000 ha.
- **Etapa VI: San José:** Área total del campo donde se emplaza el proyecto: 4.834 ha.

Los predios se encuentran aproximadamente a 24 km al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn (La Flecha) y 20 km (San José).

Tabla 1. Localización de los predios

Coordenadas La Flecha	
Latitud	42°43'33.88"S
Longitud	65°23'20.61"O
Coordenadas San José	
Latitud	42°39'22.61"S
Longitud	65° 8'50.70"O

3.1 UBICACIÓN

- Provincia: Chubut.
- Departamento: Biedma
- Propietarios: Aluar Aluminio Argentino S.A.I.C
- Superficie:
 - Etapa V: La Flecha: 10.000 ha, línea de Alta Tensión de 132 kV de 35 km de longitud.
 - Etapa VI: San José: 4.834 ha, línea de Alta Tensión de 132 kV de 17 km de longitud.

4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

El proyecto contempla la realización de tareas de obras civiles, electromecánicas y de montaje de aerogeneradores. Las Etapas V y VI sometidas al presente Estudio de Impacto Ambiental, poseerán las siguientes características:

Etapa V: La Flecha

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

Etapa VI: San José

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







5 HIDROGEOLOGÍA.

Toda el área de influencia del proyecto fue estudiada en el año 2018, año en el cual fueron realizados trabajos exploratorios consistentes en un relevamiento de superficie y exploración geoelectrica por SEV (sondeo eléctrico vertical) realizadas en Enero y Julio de ese año. Posteriormente en el mes de Diciembre del mismo año se realizaron ensayos de bombeo en los pozos perforados San José 1 y 2 y El Llano 1 y 2 denominados PSJ1, PSJ2, PELI 1, PELI 2 respectivamente.

De esta manera se cuenta con antecedentes e información objetiva derivada del emplazamiento de los pozos mencionados que caracterizan toda esta región.

En orden cronológico se exponen los trabajos realizados.

Los trabajos previos exploratorios incluyeron: Geología de superficie; Geoelectrica y Perforación de pozos.

6 GEOLOGÍA DE SUPERFICIE.

Se reconocieron las dos unidades estratigráficas aflorantes en la región, la Fm Gaiman y Puerto Madryn de interés hidrogeológico cuyos sitios de afloramiento más conspicuos se muestran en la siguiente imagen donde fueron tomadas las fotografías 1, 2 y 3.

Formación Gaiman (Oligoceno superior): aflora en las barrancas del valle del río Chubut, al borde de la ruta que une Trelew con Pto. Madryn en el bajo Simpson y en la costa de los golfos San José y Nuevo. Está constituida por fangolitas cineríticas con escasos niveles arenosos finos intercalados, de colores claros y estructura maciza, con frecuentes bioturbaciones y marcas de organismos perforantes. No se hallan restos fósiles.

Formación Puerto Madryn (Mioceno): que aflora en la parte superior de las barrancas del valle del río Chubut y del acceso a Pto. Madryn, y en los acantilados que limitan la Península Valdés en los márgenes de los golfos San José y Nuevo. Está compuesta por areniscas y pelitas de colores castaños y amarillentos portadoras de la megafauna característica de Península Valdés: moluscos, equinodermos y braquiópodos, y en menor proporción briozoarios y artrópodos. En la mayoría de los casos corresponden a acumulaciones post-mortem, que por el estado de conservación de la fauna y el tipo de concentraciones fosilíferas permiten diferenciar distintos tipos de coquinas.

Los predios donde se implantarán los futuros Parques Eólicos La Flecha y San José se encuentran sobre depósitos de grava denominados **Rodados Patagónicos** (Fidalgo y Riggi, 1970). Estos corresponden al Plioceno superior – Pleistoceno inferior, límite Terciario-Cuaternario. Son sedimentos de grava arenosa de origen fluvial que se encuentran coronando la meseta que se extiende desde la costa hacia el oeste de la región y conforman una densa cubierta de rodados de espesores variables, que pueden alcanzar hasta 6 m. Estos depósitos están constituidos por conglomerados polimícticos clastosostén con matriz intersticial areno-arcillo-limosa, cementados

en parte con un material de naturaleza carbonática. Los clastos son en su mayoría de vulcanitas ácidas, están bien redondeados y presentan diámetros que oscilan entre los 3 y 5 cm. Es común observar una cubierta de pátina de material calcáreo. Pueden presentar estructuras sedimentarias masivas, estratificación horizontal y entrecruzada. Esta unidad está cubierta por una capa de material arenoso con abundantes clastos líticos y carbonáticos, y se apoya mediante discordancia de erosión sobre las sedimentitas marinas terciarias de la Formación Madryn, y donde ella está ausente, sobre la Formación Gaiman.



Figura 4. Ubicación de los sitios de afloramientos y fotografías.

Fuente: Google / Clasto

En las fotografías se muestra la Formación Madryn de textura limosa subyace a los rodados patagónicos y adquiere un espesor de entre 120 a 150 m y es la que en profundidad hospeda el manto acuífero.

En su porción media entre 60 y 65 m de profundidad presenta un nivel conglomerádico parcialmente cementado de tamaño medio de características semipermeables.



Fotografía 1. Limolitas a la entrada a INFA (Fm Puerto. Madryn)



Fotografía 2. Arenas superiores de la Fm. Puerto Madryn



Fotografía 3. Se muestra el contacto entre Fm. Gaiman (inferior) y las limolitas de Puerto Madryn con el nivel conglomerádico intercalado.



Fotografía 4. Formación Puerto Madryn sobre la costa atlántica

Como producto del análisis realizado se confeccionó el siguiente esquema hidrolitológico:

Tabla 2. Esquema hidrolitológico

Fuente: Clasto

Profundidad	Litología	Nomenclatura	Unidad hidrolitológica
0 – 20	Conglomerados gruesos, matriz arenosa.	Rodados Patagónicos	ZONA DE AIREACIÓN
20-30	Limo y arenas con restos de conchillas (<i>prepondera el material fino</i>)	Fm. PUERTO MADRYN	
30-50	Arenas finas a muy finas (<i>Observables en la ruta prov. 4 sobre la subida hacia la R3</i>)		
50-55	Conglomerado medio (<i>Base erosiva de la Formación Puerto Madryn</i>)		
55-80	Arenas finas con intercalaciones de arenas medias		ACUIFERO
80-100	Limos arenoso		
100-120	Arcillas con estratificación delgada (<i>se distingue en el nivel basal del perfil sobre la costa en la zona portuaria de Pto Madryn</i>)		

7 GEOELÉCTRICA.

El trabajo de geoelectrica permitió identificar y correlacionar las unidades aflorantes en su disposición subterránea.

La ubicación de los SEV realizados y sus coordenadas se muestran a continuación:

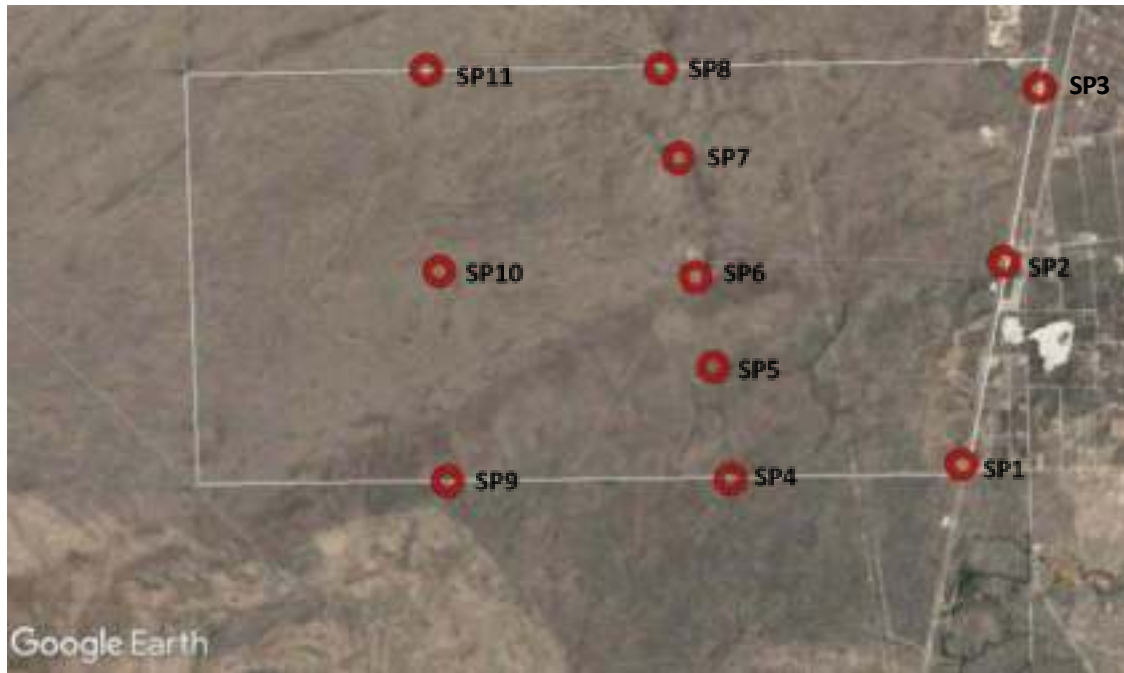


Figura 5. Distribución geográfica de los SEV 2
 Fuente: Clasto SRL

Tabla 3. Ubicación de los SEV
 Fuente: Clasto

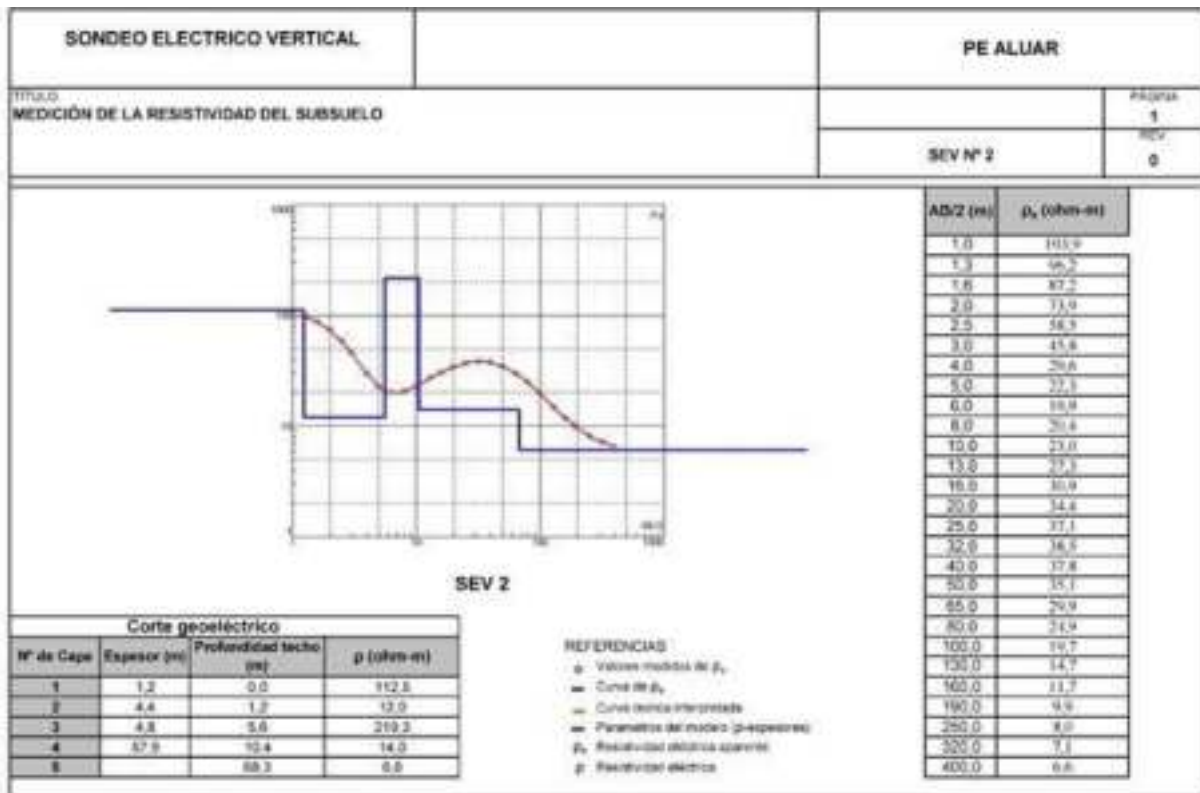
EV Nº	X (Norte)	Y (Este)	Altura Episódica	Latitud Sur	Longitud Oeste
Sev1	5275145.38	3574068.49	124.00	42 40 23.8	65 05 47.1
Sev2	5277353.67	3574483.91	109.70	42 39 12.1	65 05 29.9
Sev3	5279900.60	3574973.87	100.00	42 37 49.4	65 05 09.6
Sev4	5275090.80	3571328.39	128.00	42 40 26.5	65 07 47.4
Sev5	5276330.60	3571106.55	126.00	42 39 46.4	65 07 57.7
Sev6	5277588.95	3570880.27	103.50	42 39 05.7	65 08 08.2
Sev7	5278736.00	3570673.26	108.70	42 38 28.6	65 08 17.8
Sev8	5280031.40	3570442.63	106.20	42 37 46.7	65 08 28.5
Sev9	5274978.77	3567731.58	115.00	42 40 31.3	65 10 25.3
Sev10	5277498.08	3567619.53	106.70	42 39 09.7	65 10 31.3
Sev11	5279970.93	3567839.61	104.30	42 37 49.5	65 10 22.7

En la figura 6 se muestra la representación del SEV 2 el cual muestra la curva entre resistividad en Ohm en la vertical y en la horizontal la profundidad.

Se aprecia en el vértice inferior izquierdo el número de capas de distinta resistividad acorde a las características litológicas interceptadas correspondiendo las de mayor resistividad a las unidades clásticas conglomerádicas y arenosas superficiales (112 y 219 Ohm) y las de menor resistividad a las unidades más pelíticas (limos y arcillas) yacentes a mayor profundidad (12 y 14 Ohm).

En cuanto a la zona saturada por el tenor en sales del agua se detecta con baja resistividad como lo indica la capa 5 (6 Ohm) a 68 m de profundidad.

Figura 6. Representación del SEV 2
 Fuente: Clasto SRL



A partir de la alineación de los SEV se construyeron secciones resistivas representadas por rangos en los colores rojo, amarillo y azul integrando los perfiles de cada uno en sentido Norte Sur (Figura 6). De ellos se muestra la integrada por los SEV 1,2 y 3, donde el SEV3 ubicado más al norte detecta la capa de rodados patagónicos (color rojo intenso) con un espesor de hasta 20 m. La misma capa hacia el sur se pierde (SEV 1) dado que prevalecen las arenas finas o limos hasta los 60 m de profundidad.

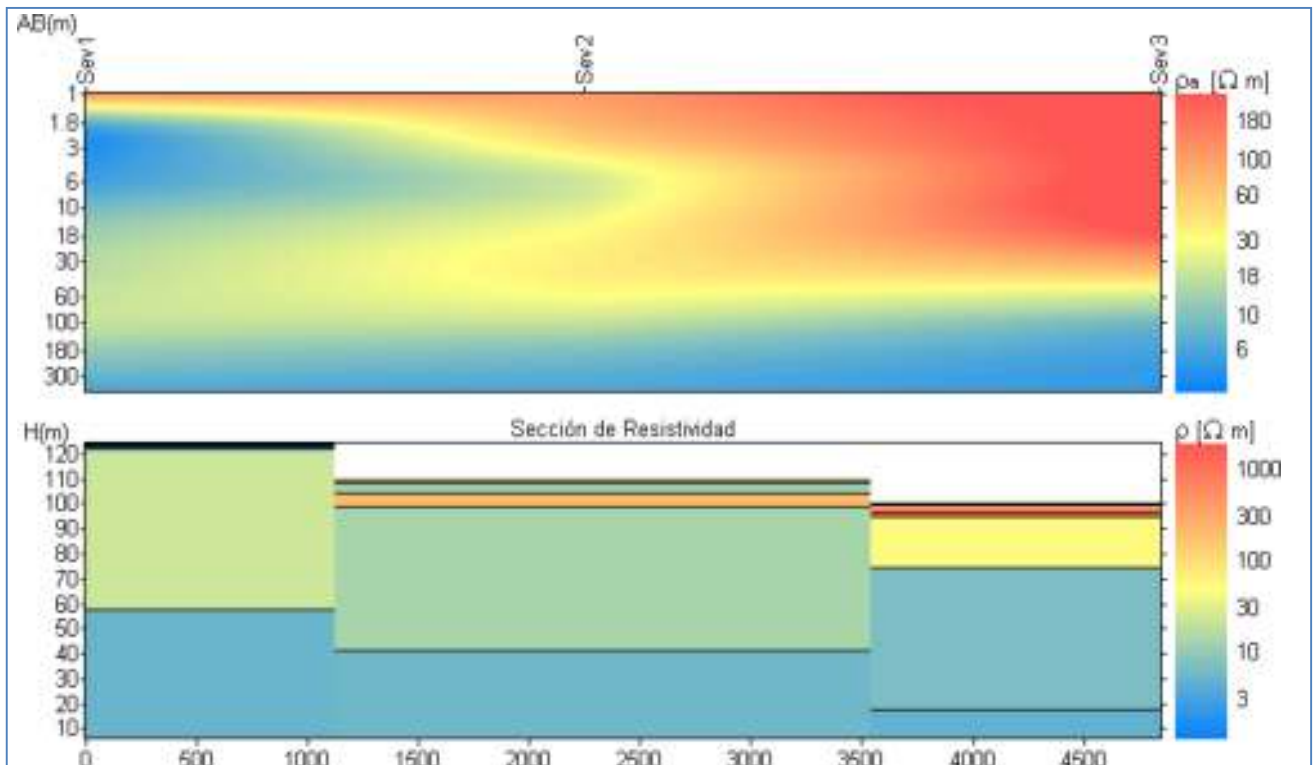


Figura 7. Sección resistiva SEV 1, 2 y 3

Fuente: Clasto SRL

Los resultados obtenidos indicaron como el sitio más propicio para perforar el comprendido en los sectores centro sur de la Estancia San José desde 60 a 90 m de profundidad.

Las fotografías 5 y 6 muestran el desarrollo de los trabajos y su instrumental.



Fotografías 5 y 6. Equipo y proceso de medición geofísica.
Fuente: Clasto SRL

La sumatoria entre el reconocimiento geológico de superficie y la geoelectrónica facilitaron la ubicación más propicia de las perforaciones exploratorias.

8 PERFORACIONES.

Las perforaciones fueron realizadas en las estancias El Llano y San José. Además, se han incorporado para ampliar la información los pozos Cantera Dadam y Pesquera Altamare, de esta manera se obtuvo información de toda la región.

Su ubicación se muestra en la siguiente imagen:



Figura 8. Perforaciones
Fuente: Clasto SRL

Los datos de las perforaciones y sus coordenadas en la tabla 2.

Tabla 4. Datos de las perforaciones
Fuente: Clasto

POZO	ELI 1	ELI 2	Pto SJ 1	Pto SJ 2	Pozo Cantera Dadam	Pozo Altamare
Coordenadas Gauss Krüger (Sist. Referencia WGS84, Posgar07, Faja3)	X: 5281232.13 Y: 3559067.59	X: 5281234.07 Y: 3559094.04	X: 5277810.24 Y: 3570908.95	X: 5277454.45 Y: 3570905.54	X: 5268472.12 Y: 3558971.40	X: 5269730.30 Y: 3578747.07
DATOS DEL POZO						
Cota (msnm)	113	113	105	110	118	34
Prof (m)	96	150	150	150	150	90
Diám. Entubado (mm)	115	115	115	115		200
Long. Rejilla filtrante (m)	30	84	84	84	98	30
Long. Caño ciego superior (m)	60	60	60	60	50	56
Long. Caño ciego de fondo (m)	6	6	6	6	2	4
PARAMETROS HIDRODINÁMICOS						
Ne (mbns)	79,16	75,1	83,9	83,54	81,6	29,76
Nd (mbns)	85,68	89,37	85,64	86,82	82,6	70
Caudal (m3/h)	0,4	0,4	2,2	2,16	4,5	10
Abatimiento (m)	6,52	14,27	1,74	3,28	1	7,6
Caudal específico (m3/h/m)	0,06	0,03	1,26	0,66	4,36	1,31
Transmisividad (m2/día)	NR	NR	40,26	28,74	NR	171
Permeabilidad (m/día)	NR	NR	0,671	0,479	NR	5,71
Espesor acuífero (m)	16	60	60	60	SD	SD
COMPOSICION QUÍMICA						
Cond. Eléctrica (µS/cm)	10673	12430	18210	12790	14000	18210
Temperatura °C	27,2	23,7	20,2	26,5	22	20
SDT salinidad (mg/L) a 25°C	6626	8273	12813	11415	9498	11836,5
pH (20 °C)	9,41 (27,2 °C)	9,6 (23,7 °C)	7,2 (20,2 °C)	8,26 (26,5 °C)	9,2 (22 °C)	7,26 (20°C)

NR: No realizado

SD: Sin datos

9 HIDRODINÁMICA.

De la interpretación de los datos aportados por los pozos se confeccionó el plano de isopiezas cuyas curvas definen una dirección del flujo subterráneo hacia el Este coincidente con la zona de descarga en el océano Atlántico.

El flujo subterráneo posee un gradiente hidráulico (i) bajo, del orden de 0,003 (0,3%). Los datos muy dispersos entre sí permiten definir curvas bastante paralelas, aunque deberá contarse con más datos para ver más exhaustivamente si prevalece el modelo mostrado.

En cuanto a las características intrínsecas del acuífero y en base a los ensayos de bombeo realizados, las curvas de abatimiento indicaron cierta estabilización de los niveles aunque no se puede afirmar la existencia de fuentes de recarga cercanas por lo que el agua cedida proviene del almacenamiento. Los parámetros hidráulicos hallados lo definen como un acuífero pobre con una Transmisividad (T): 40 m²/día y Permeabilidad (K): 0,67 m/d. El caudal específico en el pozo Dadam es de 5 m³/h/m y en el pozo San José de 2 m³/h/m y en la zona de descarga pozo Altamare 1,31 m³/h/m.

Otros parámetros obtenidos fueron la velocidad real (Vr) del flujo subterráneo en el medio poroso permeable en base a la permeabilidad (K), el gradiente hidráulico (i) y la Porosidad (Ø) mediante la siguiente expresión:

$$Vr: (K \times i) / \varnothing$$

$$\text{Siendo: } (0,67 \times 0,003) / 0,15 = 0,134 \text{ m/día.}$$

También fue posible estimar el volumen de agua que circula diariamente por el manto saturado en un área determinada considerando la longitud sobre una línea isopieza y el espesor hasta la base hidroapoyo. Para ello se utilizó la T, i y la longitud de la línea isopieza en el área que se pretende determinar:

En el ejemplo se seleccionó el valor promedio de T = 30 m²/d (de los pozos San José); la curva isopieza de 44 m de 9.000 m de longitud; espesor saturado de 70 m e i = 0,003

$$Q \text{ (m}^3\text{/d)} = T \text{ (m}^2\text{/d)} \times i \text{ (adim)} \times L \text{ (m)} = 30 \times 0,003 \times 9000 = 810 \text{ m}^3\text{/día.}$$

Este valor expresa el agua que se moviliza horizontalmente en la dirección del flujo subterráneo en el área representada por la isopieza de 44 msnm y una longitud en el plano de 9.000 m y es estimativa.

10 HIDROQUÍMICA.

La composición química de las aguas en base a los análisis químicos (Anexos) las define como sulfatadas-cloruradas-sódicas con una concentración de Cloruros 3300 mg/l; Sulfatos: 3500 mg/l y Sodio: 2800 mg/l y muy salobres (TDS entre 10,000-15,000 ppm) con un pH (8,5 a 9,3).

En el ciclo hidrológico subterráneo corresponden al tránsito medio en su recorrido hacia la zona de descarga situada en la línea de costa por lo que puede afirmarse que la fuente de recarga es alóctona ubicada en la región Oeste y muy pobre probablemente atribuible a ciclos hidrológicos pasados más húmedos entre los que adquiere importancia el deshielo posglacial del Cuaternario-Holoceno (11.000 años atrás) para constituir la reserva existente.

11 CONCLUSIONES

Como conclusiones y síntesis general se puede mencionar:

- Las áreas de estudio de emplazamiento nuevas (Etapas V y IV) adquieren la misma caracterización expuesta en este apartado perteneciente a las Etapas anteriores del Parque Eólico Aluar: I, II, III y IV.
- Se define un manto acuífero subterráneo yacente en sedimentitas de origen marino cuyas aguas de saturación pueden considerarse fósiles dado que son provenientes de ciclos hidrológicos antiguos y que en la época contemporánea el actual ciclo hidrológico no permite una recarga directa, si no de forma eventual esporádica de zonas distantes ubicadas al Oeste donde el contacto con las volcanitas de la formación Marifil y las sedimentitas permeables pueden permitir el ingreso e infiltración a niveles profundos evitando la intensa evaporación atmosférica.
- Por las razones expuestas se está en condiciones de afirmar que las reservas son limitadas y que un aprovechamiento para usos consuntivos deberá estar sujeto a un monitoreo por medio de pozos freáticos y/o piezométricos para conocer el comportamiento hidrodinámico e hidroquímico en forma periódica.

12 ANEXOS.

Se muestran las siguientes tablas y figuras:

Tabla 5. Coordenadas de los pozos relevados.

Figura 7. Perfil hidrolitológico extraído del pozo San Jose 1

Figura 8. Perfil hidrolitológico extraído del pozo Cantera Dadam.

Figura 9. Perfil hidrolitológico extraído del pozo Altemare.

Figura 10. Plano isopiezas del Parque Eólico Aluar

Figura 11. Plano isopiezas inferido del área en estudio en base a Parque Eólico Aluar

Tabla 6. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo Cantera Dadam.

Tabla 7. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo San José

Tabla 5. Coordenadas de los pozos relevados

Fuente: Clasto SRL

pozo	lat	long	x	y	msnm	ne (m)	NE (msnm)
Dadam	42°44'04.9"S	65°16'47.7"O	3558968	5268467	138	82	56
sj1	42°38'58.52"S	65°8'7.04"O	3570909	5277810	105	83,9	21,1
Altam	42°43'17.59"S	65° 2'18.95"O	3578747	5269730	35	29,76	5,24
ELI1	42°37'10.46"S	65°16'48.24"O	3559065	5281256	112	75	37

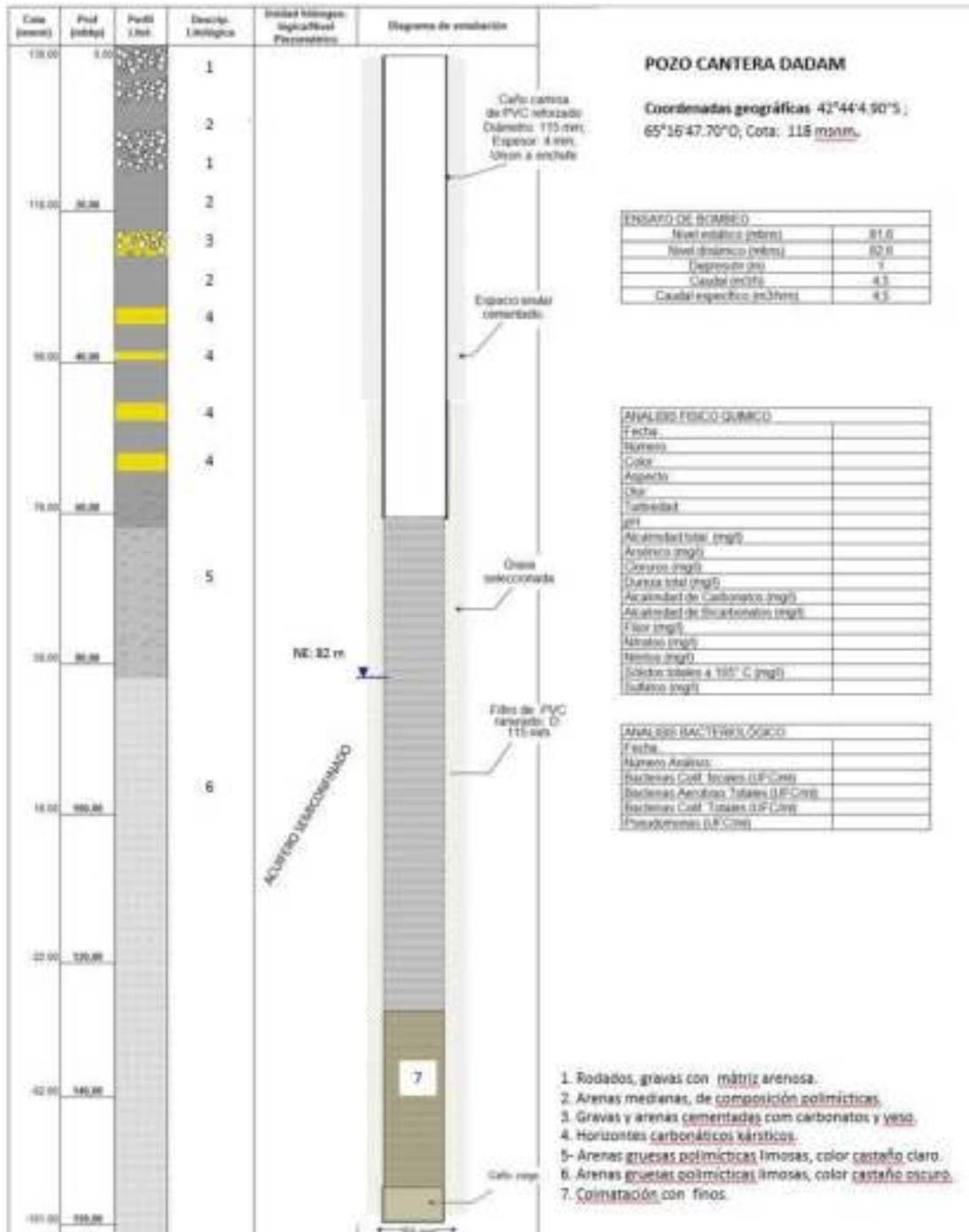


Figura 10. Perfil hidrológico extraído del pozo Cantera Dadam

 Fuente: Clasto SRL

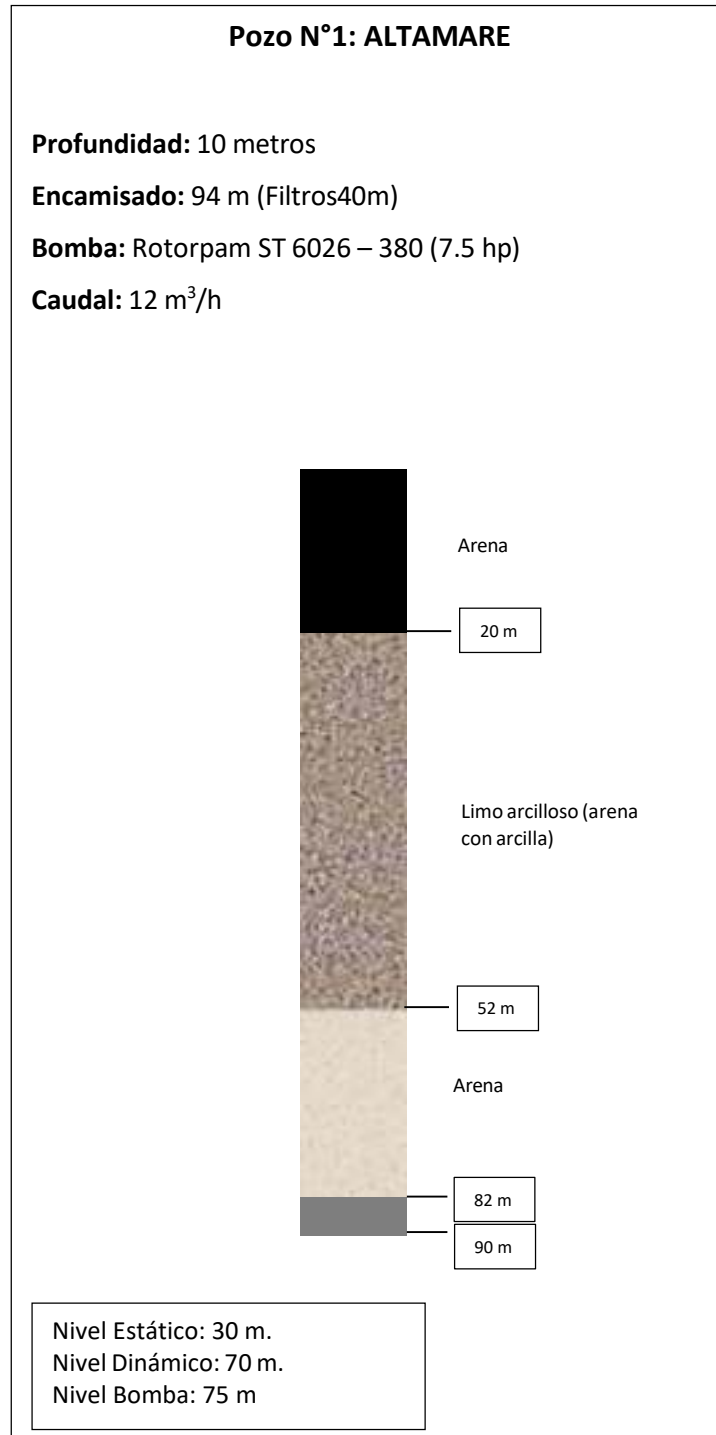
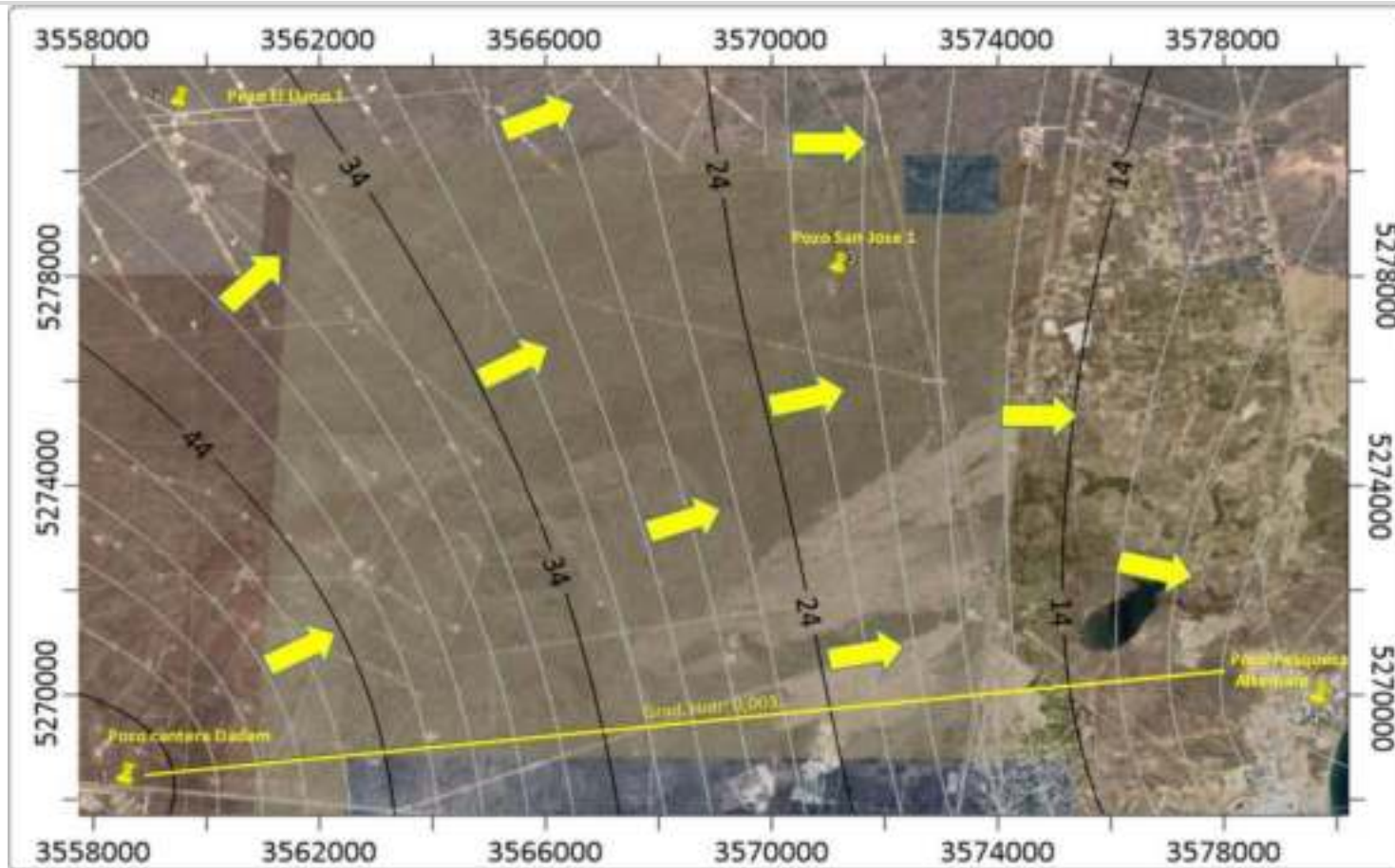


Figura 11. Perfil hidrolitológico extraído del pozo Altemare

Fuente: Clasto SRL.



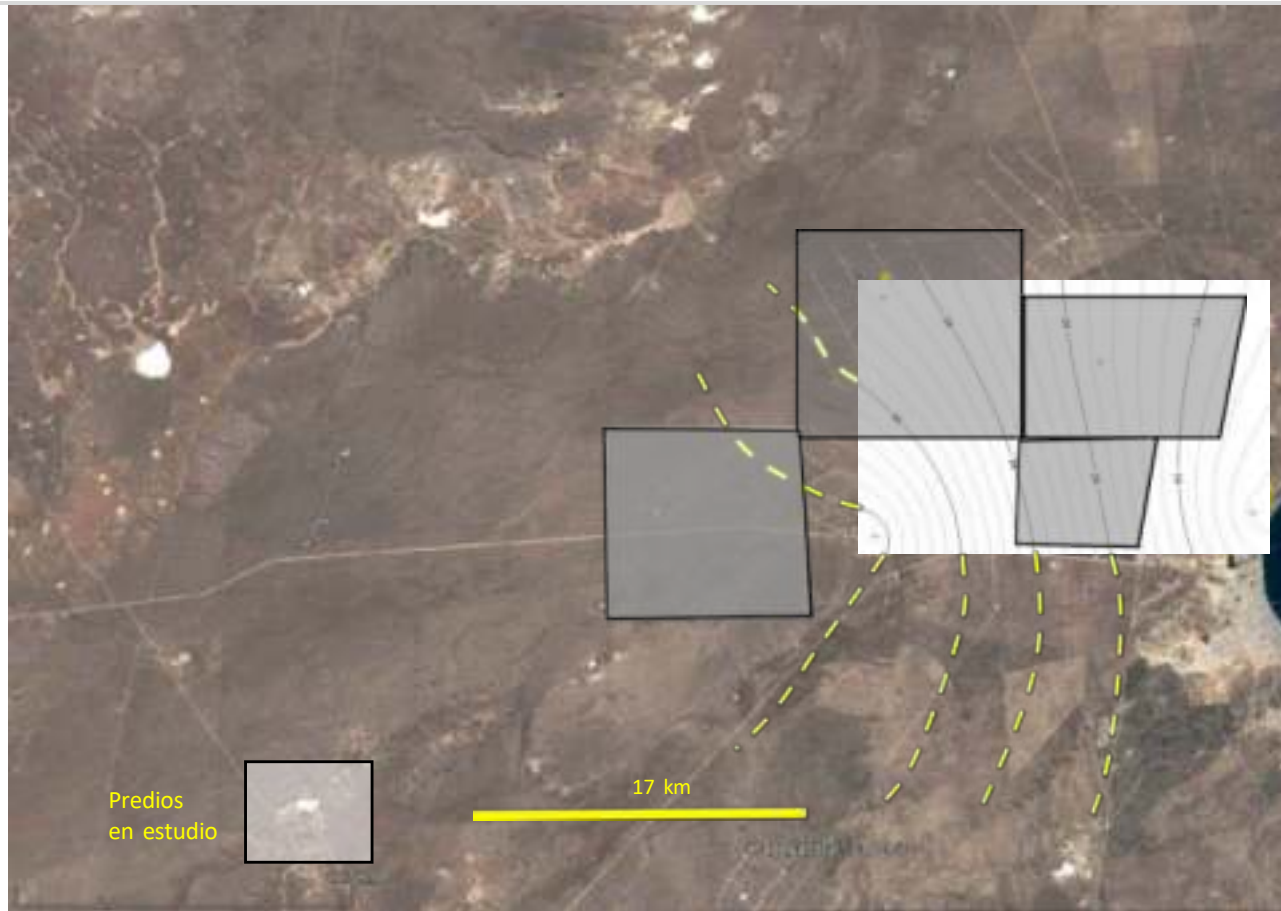


Figura 13. Plano isopiezas inferido del área en estudio en base a Parque Eólico Aluar
Fuente: Clasto SRL

Tabla 6. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo Cantera Dadam.

Fuente: Clasto SRL

Informe de Ensayos

Departamento Provincial Laboratorio
Dirección de Salud Ambiental
Ministerio de Salud

EXAMEN DE AGUAS

Solicitante: DEPARTAMENTO DE SALUD OCUPACIONAL
Dirección del Expediente: K. NEMYS 226 / TAPUY
Remite: CLASTO SRL

EXAMEN DE AGUAS

Tipo muestra: AGUA
Muestra: AGUA DE PERFORACION DE 150 M -
FISICOQUIMICO
Identificación: CI
Entrada: CONTROL
Realiza muestra: SR. MARTIN LOPEZ
Localidad: PUERTO MADRYN
Fecha extracción: 19/02/2018
Ciudad residuo: -
Provincia: CHUBUT
Cantidad: 1 litro
Peso volumen: 2250 ml

Lugar extracción: CRUCE RUTA NAC. Nº3 Y XP N
#4
Hora extracción: NO INDICA

Los datos consignados en la presente corresponden a los y por el laboratorio.

Fecha de inicio de análisis:	Fecha de finalización de análisis:	
Ensayo solicitado:	Método	Resultado Unidad:
Alcalinidad en bicarbonatos / AGUA		163 mg/L en CaCO3
Alcalinidad en carbonatos / AGUA		0 mg/L en CaCO3
Alcalinidad total / AGUA		163 mg/L en CaCO3
Amoníaco / AGUA		2 mg/L en NH4+
Arsénico / AGUA		mg/L en As
Cloruro / AGUA		3366 mg/L en Cl ⁻
Conductividad / AGUA		19250 µS/cm
Dureza total / AGUA		2209 mg/L en CaCO3
Fluoruro / AGUA		1.02 mg/L en F ⁻
Magnesio / AGUA		178.36 mg/L en Mg ++
pH / AGUA		8.1
Soda / AGUA		2857 mg/L en Na +
Sólidos disueltos totales / AGUA		mg/L
Sulfatos / AGUA		3500 mg/L en SO4-
Turbiedad / AGUA		NTU
Nitros / AGUA		0.13 mg/L en NO2 ⁻
Nitroto / AGUA		<1 mg/L en NO3 ⁻
C Calcio / AGUA		591.38 mg/L en Ca ++
Potasio / AGUA		80.54 mg/L en K +
DQO / AGUA		146 mg/L en DQO

Observaciones:

ND: No Detectable

Los resultados consignados en la presente corresponden a los y por el laboratorio de este y no se responsabiliza por el uso indebido que se hiciera de los mismos. El presente informe es válido por el procedimiento reglamentario y con autorización expresa del laboratorio.

549979 214 - 511222 - 549927 - CP 5200 - TEL/FAX, 0290 - 4427421/4427013

Tabla 7. Análisis fisicoquímico de aguas del pozo San José

Fuente: Clasto SRL



Fecha: 21/08/2018
Las muestras corresponden a: CLASTO S.R.L

Aguas para riego

Muestra N°	pH		SALINIDAD (mmhos/cm)		R.A.S. (Relación Absorción Sodio)	
	Dato	Clasificación	Dato	Clasificación	Dato	Clasificación
1	7.1	Debilmente alcalino	7.28	Muy altamente salina	25.3	Aguas altas en sodio

Aguas para bebida de animales

Muestra N°	pH		SALINIDAD (mmhos/cm)	
	Dato	Clasificación	Dato	Clasificación
1	7.1	Debilmente alcalino	7.28	Regular

Referencias:

Muestra 1: Agua para riego y bebida de animales

Para mayor aprovechamiento de los resultados obtenidos los análisis del Laboratorio de sugiere concurrir a la Agencia de Extensión INTA mas cercana a fin de ser asesorado integral y convenientemente.

A los fines de una mejor comprensión de la interpretación de los resultados, damos la clasificación de las aguas según su contenido salino y su sodicidad.

CLASIFICACION DEL AGUA SEGUN VALORES DE pH

Moderadamente ácido.....	6,0 - 6,5
Debilmente ácido.....	6,5 - 7,0
Neutro.....	7,0
Debilmente alcalino.....	7,1 - 7,5
Moderadamente alcalino.....	7,5 - 8,0
Medianamente alcalino.....	8,0 - 8,5
Netamente alcalino.....	8,5 - 9,0
Fuertemente alcalino.....	9,0 - 9,5
Muy fuertemente alcalino.....	9,5 - 10,0
Excesivamente alcalino.....	más de 10,0



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

A aguas con un RAS constante, se le atribuye una mayor sodificación al aumentar la concentración salina.

Clasificación de las aguas para riego

CONTENIDO SALINO ó SALINIDAD

AGUAS DE	CONTENIDO SALINO (mmhos/cm)
MUY BAJA SALINIDAD	Menos de 0,250
BAJA SALINIDAD	0,250 - 0,750
SALINIDAD MEDIA	0,750 - 1,50
SALINIDAD MEDIA A ALTA	1,50 - 2,25
ALTA SALINIDAD	2,25 - 4,0
MUY ALTAMENTE SALINAS	más de 4,0

CLASIFICACIÓN RESPECTO AL R.A.S. (Relación Absorción Sodio ó Peligrosidad Sódica).

AGUAS BAJAS EN SODIO	1 - 10 de RAS
AGUAS MEDIAS EN SODIO:	10 - 18 de RAS según salinidad
AGUAS ALTAS EN SODIO:	18 - 20 de RAS según salinidad
AGUAS MUY ALTAS EN SODIO:	20 de RAS según salinidad

Clasificación de las aguas para bebida de animales.

CALIDAD	SALES TOTALES ó SALINIDAD (mmhos/cm)
Excelente	Menos de 3 mmhos/cm
Buena	Entre 3 y 6 mmhos/cm
Regular	Entre 6 y 11
Tolerante	Entre 11 y 15
Mala ó inapta para el ganado	Más de 15

Para Ovinos aumentar valores en un 10 %

Para Bovinos lecheros reducir valores en un 20 %.

Equinos y Porcinos son más exigentes en calidad de agua.

El consumo de agua en los animales se reduce progresivamente a medida que su calidad disminuye. El nivel productivo de los animales será inferior dado que existe una estrecha relación entre consumo de agua y de forraje.

También tener en cuenta que:

- La cantidad de sales que define la tolerancia es la total entre forrajes y agua.
- Existe adaptación en el ovino al cabo de algunos meses de consumo de agua algo salina (en aquellas que no tienen más de 8 ó 10 mmhos/cm de salinidad).
- Es muy grande la diferencia de capacidad de adaptación individual en una majada.
- La tolerancia disminuye en la lactancia.
- Existe una disminución del forraje al aumentar la salinidad.
- La tolerancia se modifica con el medio y las condiciones ambientales, los traslados de hacienda y el estado fisiológico.
- Muy importante:** La cantidad de sales en un agua ya sea en un tanque australiano u otro tipo de reserva es mucho mayor que la que contiene esa misma agua cuando recién sale del pozo, debido al efecto de la evaporación (las aguas se evaporan pero las sales



Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

quedan). Ello se soluciona mediante las siguientes medidas: 1º) Renovando seguido el agua del bebedero ó del tanque (vaciando y volviendo a llenar), y 2º) Instalando una tela tipo "media sombra" arriba del bebedero ó tanque.

Los resultados que figuran en el presente informe corresponden exclusivamente a las muestras remitidas

LABORATORIO DE ANALISIS AGRONOMICOS
Estación Experimental Agropecuaria I.N.T.A. Chubut
Casilla de Correo N° 88
(9100) Trelew Pcia. del Chubut
Tel (0280) 4446655 y 4446422 Fax 0280 - 4447019
Inerna: 18 y 30
E-mail jara.sandra@inta.gob.ar
Villegan.nerstor@inta.gob.ar
Jara.veronica@inta.gob.ar
Cuellos.ruben@inta.gob.ar

13 BIBLIOGRAFIA

- CLASTO SRL. Relevamiento Hidrogeológico y Geoléctrico para la Captación de Agua, Ea. San José Parque Eólico Aluar, Pcia del Chubut, 2018.
- CLASTO SRL. Ensayo de bombeo Pozo N° 1 Cantera Dadam Hnos, Dto de Biedma, Puerto Madryn, Pcia de Chubut, Enero de 2018.
- CLASTO SRL. Ensayos de bombeo Pozos N° 1 y 2 Parque Eólico INFA, Dto de Biedma, Ea, Pcia de Chubut, Diciembre de 2018.
- HIDROAR S.A. Estudio Hidrogeológico en Área de Estudio del Futuro Parque Eólico El Llano y Laudonio, Dto de Biedma, Pcia de Chubut, 2016.

14 RELEVAMIENTOS DE CAMPO Y ELABORACION DEL INFORME


Geol. Gerardo Cladera Clasto SRL
Elaboración del informe



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

ANEXO 6

RELEVAMIENTOS DE VEGETACIÓN

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR: ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ESTUDIO DE LINEA DE BASE

Predio: LA FLECHA

RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN

2022- 2023

Cejuela y Asociados, Consultores ambientales



Alcances, límites y excepciones

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas dentro del predio, tal como eran al momento de realizar este Informe de Estudio de Línea de Base (ELB) de Flora para el predio La Flecha, y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Este Informe de ELB Flora-LF se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de Aluar y sus asesores técnicos y legales. Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito del consultor (Evelina Cejuela) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Evelina Cejuela', written over a horizontal line.

Lic. Evelina Cejuela
Consultora Ambiental – Registro N° 276 Chubut

Contenido

1	Introducción	6
2	Área de Estudio (AE)	7
1.1	Antecedentes fitogeográficos	9
1.2	Marco teórico y Objetivos	10
3	Metodología	11
4	Resultados	18
4.3.1.	Riqueza. Cantidad de Familias y Especies Cuenca de La Flecha	19
Invierno-2022		22
4.3.1	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	22
4.3.2	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	24
4.3.3	Unidad Ambiental Peladal	26
Primavera-2022		28
4.1.1	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	28
4.1.2	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	31
4.1.3	Unidad Ambiental Peladal	33
Varano-2022		35
4.1.4	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	35
4.1.5	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	37
4.1.6	Unidad Ambiental Peladal	39
Otoño-2022		41
4.1.7	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	41
4.1.8	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	43
4.1.9	Unidad Ambiental Peladal	45
5	Integración Anual	47
6	Consideraciones finales	49
7	Bibliografía	50
ANEXO I - Figuras		53
ANEXO II - Estado de conservación de las especies		57
Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).		59

Indice de Tablas

Tabla 1 Límites del Área de Estudio- La Flecha (UTM Posgar Arg Zona3)	7
Tabla 2 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio.....	12
Tabla 3 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina).....	17
Tabla 4 Unidades ambientales relevadas en La Flecha	19
Tabla 5 Familias presentes y representatividad por especie	20
Tabla 6 Familias, número de especies y porcentajes representados, por estación	21
Tabla 7 Especies presentes y porcentaje de cobertura	22
Tabla 8 Índices biológicos	23
Tabla 9 Parámetros ecológicos	23
Tabla 10 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	24
Tabla 11 Índices biológicos	25
Tabla 12 Parámetros ecológicos	25
Tabla 13 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	26
Tabla 14 Índices biológicos	27
Tabla 15 Parámetros ecológicos	27
Tabla 16 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	29
Tabla 17 Índices biológicos	29
Tabla 18 Parámetros ecológicos	30
Tabla 19 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	31
Tabla 20 Índices biológicos	32
Tabla 21 Parámetros ecológicos	32
Tabla 22 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	33
Tabla 23 Índices biológicos	34
Tabla 24 Parámetros ecológicos	34
Tabla 25 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	35
Tabla 26 Índices biológicos	36
Tabla 27 Parámetros ecológicos	36
Tabla 28 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	37
Tabla 29 Índices biológicos	38
Tabla 30 Parámetros ecológicos	38
Tabla 31 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	39
Tabla 32 Índices biológicos	40
Tabla 33 Parámetros ecológicos	40
Tabla 34 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	41
Tabla 35 Índices biológicos	42
Tabla 36 Parámetros ecológicos	42
Tabla 37 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	43
Tabla 38 Índices biológicos	44
Tabla 39 Parámetros ecológicos	44
Tabla 40 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	45
Tabla 41 Índices biológicos	46
Tabla 42 Parámetros ecológicos	46
Tabla 43 Estación y fecha de muestreo	47
Tabla 44 Parámetros ecológicos 2022-2023	47
Tabla 45 Parámetros ecológicos-2022/2023	48
Tabla 46 Especies vegetales y estados de conservación	57

Índice de Mapas

Mapa 1 Área de Estudio- La Flecha.....	8
Mapa 2 NDVI-La Flecha- Wet Season	14
Mapa 3 NDVI La Flecha- Dry Season.....	15

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Parámetros biológicos.....	48
Gráfico 2 Diversidad y Equitatividad-Anual.....	48

1 Introducción

El relevamiento de vegetación del predio La Flecha se desarrolla a fin de cumplimentar la normativa vigente y las reglamentaciones sugeridas por la provincia del Chubut a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base para futuros emprendimientos productivos en el área.

La metodología utilizada es la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales.

Para el registro y almacenamiento de datos se ha implementado una base de datos única que integra toda la información obtenida en la confección del presente reporte. La base de datos es de código libre y los datos se entregan a la gerencia ambiental de ALUAR para que disponga de su uso como considere conveniente.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (Postresql) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria. Dispone asimismo una gran comunidad de usuarios con ámbito colaborativo para poder ampliar el tipo de análisis por parte del cliente, autoridades de aplicación y auditores. Por otro lado, la base puede ser utilizada en el futuro para seguir una metodología estandarizada de monitoreo por diferentes consultores.

Para el predio La Flecha se ha generado una gran cantidad de información de base muy valiosa no solo para la elaboración del Estudio de Línea de base, sino para su uso en futuros monitoreos como las características de las instalaciones, las condiciones ambientales tales como el tipo de ecosistema, clima, especies dominantes y acompañantes, y procesos fenológicos o estacionales de las unidades ambientales entre otros. Por este motivo en este reporte se ha hecho énfasis en concentrar la información en aquellos datos relevantes a la evolución de la abundancia y diversidad de vegetación presente en el área, y su variación estacional iniciando los muestreos en julio-22 para la estación invierno; septiembre-22 para primavera, enero-23 para el verano y abril-23 para el otoño.

Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

2 Área de Estudio (AE)

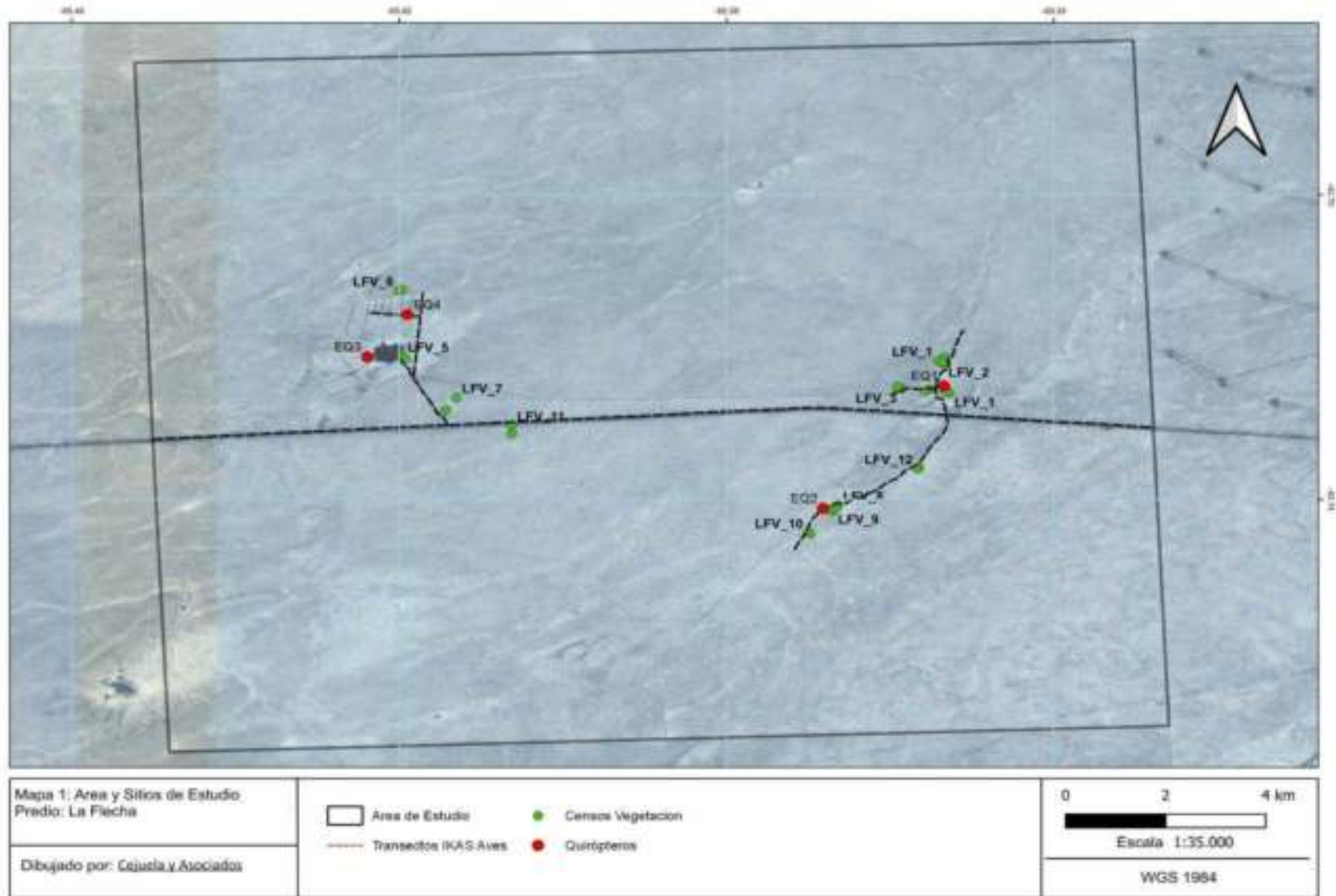
Para la evaluación de flora se estableció, como área de estudio, el predio llamado La Flecha, de aproximadamente 10.000 ha con un perímetro de 40 km.

El casco del predio La Flecha se encuentra a 30 km, en línea recta desde el centro de la ciudad de Puerto Madryn, y se puede acceder por la RP4 a desde su intersección con la RN3.

Tabla 1 Límites del Área de Estudio- La Flecha (UTM Posgar Arg Zona3)

Punto	X	Y
NO	42°40'57,69" S	65°27'7,52" O
NE	42°40'47,12" S	65°19'49,14" O
SO	42°46'22,52" S	65°26'53,69" O
SE	42°46'12,38" S	65°19'33,62" O

En el Mapa 1 se muestra el área de estudio y los puntos a donde se realizaron los Censos de vegetación, los censos de fauna y a donde se colocaron las Estaciones de escucha de quirópteros.



Mapa 1 Área de Estudio- La Flecha

1.1 Antecedentes fitogeográficos

El modelo clásico de la fitogeografía argentina, desarrollado por Cabrera, A. (1951, 1953, 1958, 1971) y su tratado definitivo, sus Regiones fitogeográficas argentinas (1976, 1994), sitúa al área de estudio en la Región Neotropical, dominio chaqueño, Provincia fitogeográfica del Monte.

El área de estudio es representativa del Monte Austral (León et al., 1998) y está ubicada en el NE de la Provincia de Chubut, Argentina. La precipitación media anual es de 175 mm. (Bertiller et al. 1980). La vegetación dominante es la comunidad de *Larrea divaricata* y *Stipa* spp. (Bisigato y Bertiller, 1997), característica de la porción austral de la provincia Fitogeográfica del Monte que abarca aproximadamente 42.000 km² (Morello, 1958).

El Monte Austral típico está caracterizado por una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura: los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%; el estrato superior que llega a los 200 cm es muy disperso y el inferior, formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos (o subarbustos), presenta 10 a 20% de cobertura; primaveras excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura (León et al. 1998).

Según este mismo autor la zona de estudio de este trabajo se ubica en el distrito central, dentro de la denominada Estepa arbustiva con *Chuquiraga avellanadae*. En el centro-Sur de Río Negro y NE de Chubut, en las áreas que limitan con el Monte con abundante presencia de *Chuquiraga avellanadae*, las estepas arbustivas (Figural, unidad B2) tienen coberturas variables entre 30-50% y dos estratos arbustivos muy abiertos, el superior de 100 cm y el inferior de 15 a 20 cm. En el estrato superior se encuentran *Lycium ameghinoi*, *L. chilense*, *Verbena ligustrina*, y *Prosopis denudans*.

A nivel más local, existen anteriores descripciones fisiográficas y florísticas del Monte Patagónico que se encuentran en la literatura se han focalizado en la Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino (Bertiller et al. 1980). Según descripciones generales de la zona, se encuentran estepas arbustivas y estepas arbustivo-herbáceas, con baja cobertura vegetal y peladares (con escasa cobertura vegetal).

Oyarzabal, M., et al. (2018), analizando las publicaciones de mapas fisonómicos florísticos, de las últimas décadas, llegan a la propuesta de un nuevo mapa de vegetación de la Argentina, subdividiendo las provincias fitogeográficas definidas por Cabrera, A. (1976) en Unidades.

El Área de estudio se localiza dentro de la Unidad 25. Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). Esta unidad está mayoritariamente ubicada en la mitad sur de la provincia. La comunidad zonal es la estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *Parkinsonia aculeata*, *L. ameghinoi* (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y *L. nitida* (con mayor presencia en la parte norte) (25.1; Roig et al. 2009), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. El estrato inferior (menor a 0.5 m) es de gramíneas, hierbas y arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar mucho por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0.5 a 1.5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al. 1998). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género *Larrea* ya nombradas, corresponden a los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012). Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de *Prosopis* (Morello et al. 2012), pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes (*P. alpataco* y *P. flexuosa*; León et al. 1998).

1.2 Marco teórico y Objetivos

Los factores que influyen en la heterogeneidad del paisaje están influidos por diversos factores, siendo en los ecosistemas áridos y semiáridos la disponibilidad de agua quien tiene el principal control de la estructura y el funcionamiento de la vegetación (Noy-Meir 1973). Otros factores ambientales como el clima, la topografía y el sustrato afectan la distribución de la vegetación a distintas escalas (Ricklefs 1998). En algunos estudios hechos a escala de paisaje en Patagonia muestra que la heterogeneidad se asocia principalmente con variables geomorfológicas y edafológicas (Jobbágy et al. 1996; Cingolani et al. 2000; Bertolami 2005). Se atribuye asimismo a la biodiversidad de los ecosistemas una relación directa con la estabilidad de su productividad, y su disminución suele asociarse a un descenso de la productividad (Tilman & Downing 1994) tanto como a procesos de deterioro ecosistémicos (Milton et al. 1994). Por todos estos motivos, y para poder entender el funcionamiento ecosistémico y el impacto antrópico es necesario identificar y describir los patrones espaciales de la vegetación, tanto como su importancia no solo en cuanto a calidad florística y forrajera sino como unidades de hábitat para la fauna silvestre autóctona.

La mayoría de los autores concluyen que la introducción de ganado doméstico provocó modificaciones en la vegetación y en el suelo de la Patagonia extra-andina. Estos cambios alteraron procesos ecosistémicos, aumentaron la desertificación y causaron pérdida de biodiversidad (Cheli y col., 2016). Es frecuente encontrar gradientes decrecientes de actividad animal partiendo de las aguadas (piósferas), que resultan adecuados para determinar el impacto del pastoreo sobre los ecosistemas. La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental, lo que demuestra la existencia de efecto piósfera (Saba y col. 2016). En estos casos la cobertura de herbáceas, mantillo, complejidad vertical de la vegetación y la microtopografía aumentan al disminuir la presión de pastoreo en los sitios más alejados de la aguada, mientras que el porcentaje de suelo desnudo, gravas, cobertura de anuales y la compactación del suelo presentan un patrón opuesto. Los predios bajo estudio han estado bajo de pastoreo hasta hace pocos años atrás, con diferentes presiones y modalidades.

Los objetivos de este relevamiento son:

- (a) Realizar una caracterización fisonómica florística del área de estudio (unidades ambientales),
- (b) Cuantificar cada unidad ambiental por su composición florística y valores de cobertura y riqueza (parámetros biológicos y ecológicos)
- (c) Clasificación de las especies según estados de conservación y endemismos.

3 Metodología

Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación del predio La Flecha, se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año, durante dos a cuatro días consecutivos: invierno 1/3 de julio, primavera 25/28 de septiembre y 1 de octubre, verano 29/ 30 de enero y otoño 17/18 de abril. Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

- (a) Identificación de unidades ambientales y NDVI,
- (b) Composición florística de las unidades relevadas.

3.1 Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI

Para la delimitación de unidades ambientales (pastizales, mallines, y peladales) se utilizó el análisis de índice NDVI utilizando el mismo set de imágenes SENTINEL II. El NDVI, Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado (por sus siglas en inglés) es una herramienta que ha sido utilizada con resultados confiables para la determinación de grados de humedad y con una aceptable precisión para el monitoreo de humedales y desde la entrada en funcionamiento de Sentinel II la mayor resolución de las imágenes permite una mejor delimitación espacial. El NDVI se calculó con la siguiente ecuación utilizando calculadora de ráster de QGIS.

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R)$$

$$NDVI (Sentinel 2) = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

El NDVI puede tomar valores entre -1 y 1. El agua tiene una reflectancia en el rojo mayor que la reflectancia en el infrarrojo por lo que valores negativos del índice de vegetación se pueden encontrar en los cuerpos de agua. El suelo descubierto y la vegetación rala presentan valores positivos pero bajos mientras que la vegetación densa, húmeda y bien desarrollada presenta valores altos de NDVI.

El área donde se encuentran localizados los humedales ofrece un contraste notorio entre éstas y paisaje circundante ya que estos son zonas con cobertura vegetal mayor al 50 % y se encuentran inmersos en una matriz de ambientes extremadamente secos donde la vegetación es escasa.

Las imágenes o capas ráster resultantes de los análisis se exportaron con formato GeoTIFF con sistema de referencia WGS84 UTM zone19s y se pueden encontrar en el repositorio digital en el directorio *Rasters/La_Flecha/Dry Season (or Wet Season)/ NDVI/name_10m_NDVI.tiff*. Las últimas siglas representan la resolución de la imagen y el índice utilizado.

Tabla 2 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio

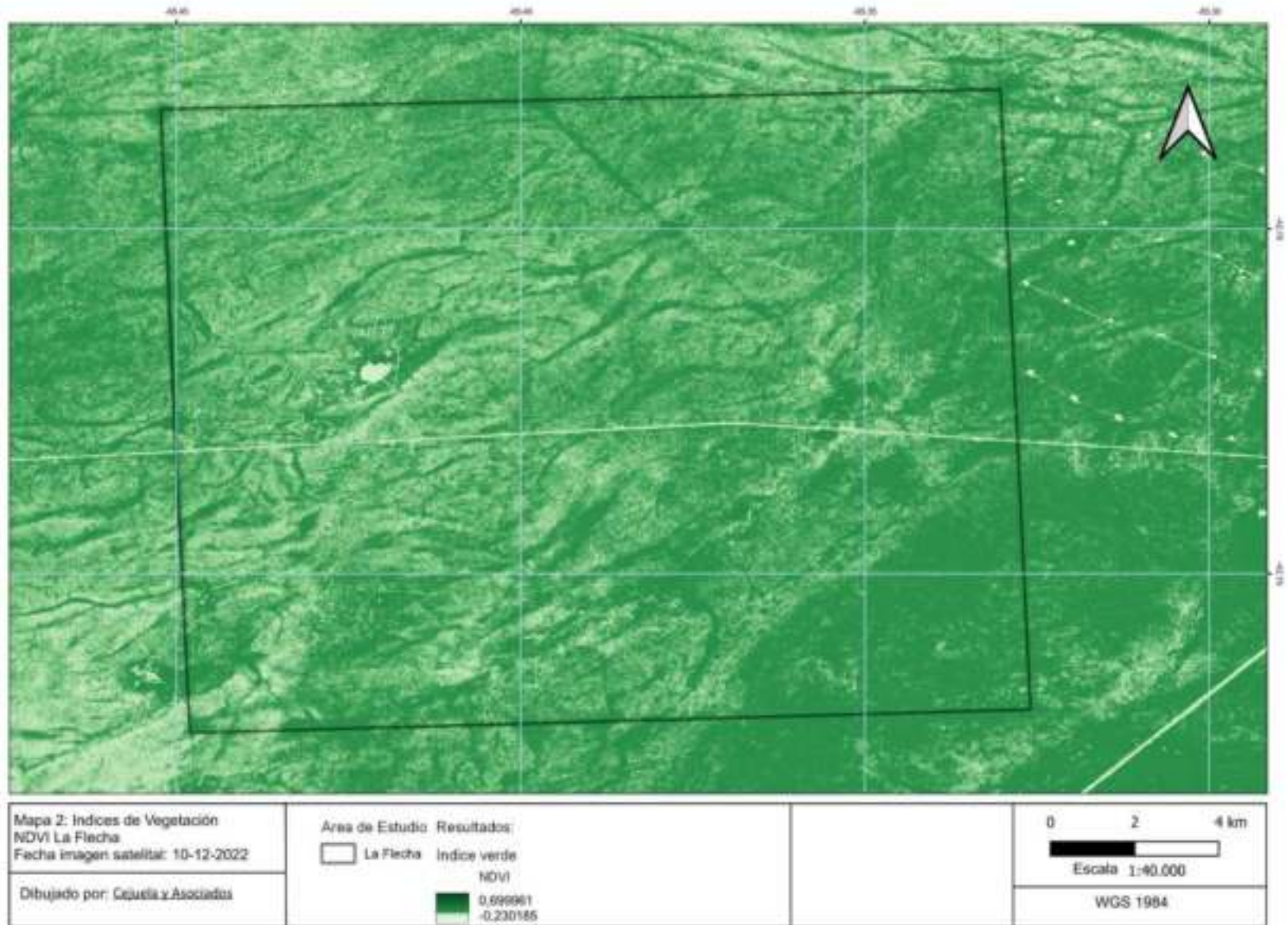
TEMPORADA HÚMEDA – WET SEASON		
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEA_20221210T215319.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FFA_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL1C_20221210T135711_N0400_R067_T19FEA_20221210T190951.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FEB_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEA_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FFA_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215658.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FEA_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215319.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215658.SAFE	2022-08-09
TEMPORADA SECA – DRY SEASON		
T	S2A_MSIL1C_20230416T140711_N0509_R110_T19FEA_20230416T172920.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL1C_20230416T140711_N0509_R110_T19FEB_20230416T172920.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221105T140709_N0400_R110_T19FCC_20221105T173623.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221105T140709_N0400_R110_T19FEB_20221105T173623.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221112T135709_N0400_R067_T19FEC_20221112T171825.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221225T140709_N0509_R110_T19FEB_20221225T173002.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221112T135709_N0400_R067_T19FEB_20221112T173628.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221122T135709_N0400_R067_T19FEB_20221122T180655.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221229T140729_N0509_R024_T19FFA_20221229T172051.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221225T140709_N0509_R110_T19FEB_20221225T180643.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221229T140729_N0509_R024_T19FEA_20221229T172051.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL2A_20221127T135701_N0400_R067_T19FEA_20221127T194102.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL2A_20230116T135701_N0509_R067_T19FEB_20230116T192903.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20230104T140709_N0509_R110_T19FEA_20230104T180903.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20230104T140709_N0509_R110_T19FEB_20230104T180903.SAFE	2023-04-16

Una vez seleccionadas las imágenes se realizaron análisis con diferentes combinaciones de bandas para localizar unidades ambientales, patrones de uso y el índice normalizado diferencial de vegetación, NDVI. La identificación de unidades ambientales se realizó a escala de área total del predio La Flecha (comprende el terreno integral a ambos lados de la RP4), mientras que el NDVI se realizó a escala macro.

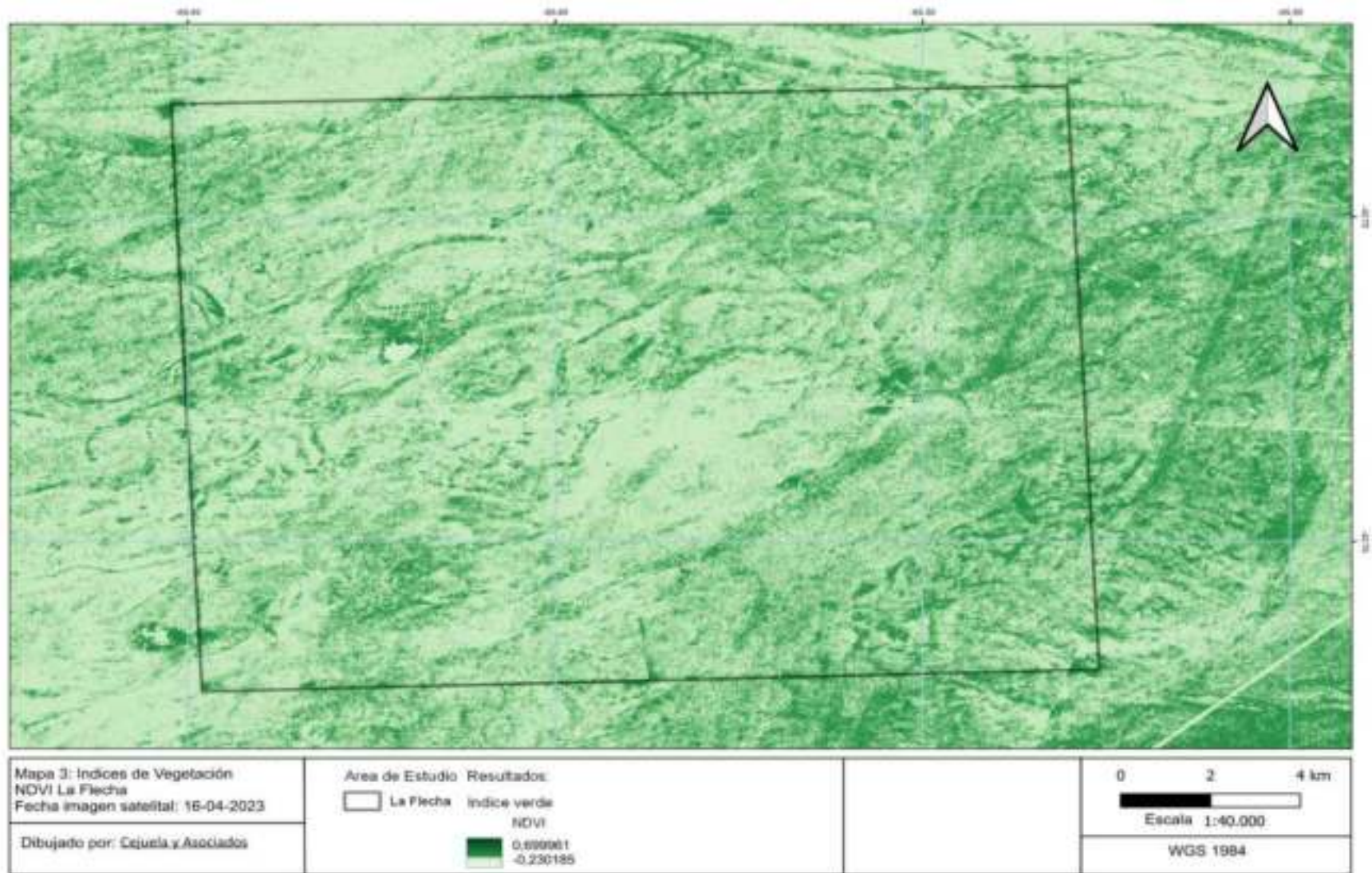
El NDVI se basa en el comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permitiendo determinar la vigorosidad de la planta.

Los valores del NDVI están en función de la energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas partes del espectro electromagnético (Rouse et al., 1974). La respuesta espectral que tiene la vegetación sana, muestra un claro contraste entre el espectro del visible, especialmente la banda roja, y el Infrarrojo Cercano (NIR). Mientras que en el visible los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben, en el NIR, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, reflejan la mayor cantidad de energía. En contraste, cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés, ya sea por el sobrepastoreo o por sequía, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye el NIR y aumenta paralelamente en el rojo al tener menor absorción clorofílica. Esta diferencia en la respuesta espectral permite separar con relativa facilidad la vegetación sana de otras cubiertas. Debido a que el sitio de estudio ha estado sometido a presión de pastoreo ovino y de incendios, se incluye en este trabajo la imagen resultante del análisis como así también el Raster de las imágenes originales y del NDVI para futuros estudios de monitoreo donde se podrá evaluar la evolución de biomasa y sanidad vegetal. El NDVI fue calculado en ArcGis 10.2 utilizando el módulo Image Analysis creando un dataset de banda única.

Para la determinación de unidades ambientales se realizaron análisis combinando las bandas 4 3 2 Color natural, 5 4 3 color infrarrojo (vegetación), 5 6 2 vegetación saludable, 6 5 4 análisis de vegetación, y 7 4 3 análisis de vegetación e incendios. La imagen que mostró la mejor diferenciación de unidades fue la 7 4 3 (la Banda 7 es del sensor SWIR2 con un ancho en μm de 2.11 – 2.29 y 30 metros de resolución), la 4 es la banda roja Band 4 con un ancho de 0.64 – 0.67 y 30 m, y la 3 es la banda verde con un ancho de 0.53 – 0.59 y 30 m de resolución. Una vez seleccionadas las unidades ambientales se combinó el análisis con imágenes Google de alta definición para la determinación de polígonos para calcular la ubicación y superficie de cada unidad ambiental.



Mapa 2 NDVI-La Flecha- Wet Season



Mapa 3 NDVI La Flecha- Dry Season

3.2 Censos de vegetación en las unidades relevadas

Durante los relevamientos estacionales se realizó el muestreo para determinar la composición florística de las unidades ambientales delimitadas en el punto 3.1. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes y representativos. Se realizaron los censos en donde se relevaron todas las especies presentes en la transecta de muestreo, dominantes y acompañantes principales. A partir de esto se construyó una tabla con las especies de flora principales discriminadas por estratos para cada unidad ambiental. Las especies fueron reconocidas en campo en el caso que fue posible y se utilizó como criterio de clasificación sistemática a Zuloaga y Morrone (1996), Zuloaga y Morrone (1998), Zuloaga y Morrone (2009), www.darwinion.edu.ar. Una vez identificadas las especies en el terreno se analizó los niveles de protección o endemismo. De no ser posible el reconocimiento de la especie vegetal, se toma una muestra de la misma y la identificación se realiza en gabinete, ingresando el registro como NN y luego se corrige con el nombre de la especie.

Para la cuantificación de las comunidades vegetales que conforman las unidades ambientales se realizaron censos de vegetación aplicando el método de puntos en línea "Point-quadrat modificado" (Levy y Madden, 1933), Montpellier por P. Daget y J. Poissonet (1969, 1971, 1973). El objetivo de este método es determinar, con cierto grado de apreciación aceptable, la cobertura y estructura de una comunidad en su conjunto y a nivel de cada uno de sus componentes (Passera, et. al, 1990). El método se aplica en comunidades vegetales homogéneas, ya identificadas de acuerdo a lo desarrollado en el punto 3.1, y comprende 1) Reconocimiento de las especies presentes, 2) Ubicación de la transecta, 3) Toma de información por punto.

Se definió el largo de la transecta en 50 m y los puntos de muestreo cada 25 cm, obteniendo 200 muestras por censo. Se dispuso de una cinta métrica, dos estacas una soga de 50 m y una aguja (varilla de aproximadamente 1 m de longitud). La cinta se tensa paralela al suelo con dos estacas y la aguja se desciende verticalmente a la superficie del suelo, en forma sistemática y a la distancia elegida (25 cm). La longitud de la transecta debe ser tal que a lo largo de la misma se contacte por lo menos con el 80% de la totalidad de las especies presentes en la comunidad, para lo cual es necesario realizar transectas de diferente longitud, comparando el número de especies presentes en cada una y realizando pruebas que permitan elegir aquella transecta en la cual el incremento de longitud no se vea seguido de un incremento significativo en el número de especies.

En cada unidad seleccionada se definió el punto de inicio de la transecta y se marcó con cinta fly, para poder repetir el muestreo exactamente en el mismo sitio en las cuatro estaciones. Luego de realizado el relevamiento se tomó la ubicación del punto final. Se registran los toques de todas las especies presentes para el cálculo de cobertura y para el cálculo de diversidad se contemplará si los toques pertenecían a individuos diferentes. Los puntos que no corresponden a vegetación se clasificaron como suelo desnudo y mantillo (considerándose a este último como restos de materia orgánica o biomasa muerta en pié).

Con los datos obtenidos se calculó la cobertura vegetal total de cada unidad de vegetación promediando los censos y el porcentaje de cobertura para los estratos herbáceo, subarborescente y arbustivo y para cada especie. Se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada una de las unidades de vegetación, de la siguiente forma:

$$H = - \sum P_i (\ln P_i)$$

Donde:

$P_i = N_i/N$, representa la proporción de la especie en la comunidad N_i = número de individuos de una especie

N = número total de individuos

Se determinó también la riqueza (S) de especies como el número total de especies registradas en todos los censos correspondientes a una unidad de vegetación y se calcula la Equitatividad de Pielou (E). La equitatividad (E) es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas, muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

En el Mapa 1 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo y en la Tabla 3 se presentan las ubicaciones de estos.

Tabla 3 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina)

Censo	X	Y
LFV_1_i	-42,721797	-65,354162
LFV_1_f	-42,721278	-65,353398
LFV_2_i	-42,722137	-65,353552
LFV_2_f	-42,721923	-65,353652
LFV_3_i	-42,725512	-65,358622
LFV_3_f	-42,725187	-65,359118
LFV_4_i	-42,72546	-65,355217
LFV_4_f	-42,725765	-65,355648
LFV_5_i	-42,721222	-65,419602
LFV_5_f	-42,72151	-65,419185
LFV_6_i	-42,7126	-65,420072
LFV_6_f	-42,712443	-65,419663
LFV_7_i	-42,72664	-65,41298
LFV_7_f	-42,728272	-65,414343
LFV_8_i	-42,740735	-65,366417
LFV_8_f	-42,740823	-65,366422
LFV_9_i	-42,741443	-65,366987
LFV_9_f	-42,74151	-65,367337
LFV_10_i	-42,744368	-65,370037
LFV_10_f	-42,744505	-65,369727
LFV_11_i	-42,730287	-65,406225
LFV_11_f	-42,731353	-65,406263
LFV_12_i	-42,73596	-65,356642
LFV_12_f	-42,735809	-65,356453

4 Resultados

4.1 NDVI

En la figura 2 se presenta el resultado del análisis de índice verde NDVI. Se presentan valores entre -1,0 y 1,0 que básicamente señalan que valores por encima de 0,1 indican presencia de vegetación, y cuanto más alto sea el valor de este índice, las condiciones de vigor son mejores. En la imagen puede verse claramente las áreas periurbanas de Puerto Madryn con valores más contrastados ya que tienen zonas de construcciones y zonas con árboles introducidos o riego. Los valores muy bajos de NDVI (por debajo de 0,1) corresponden a zonas de suelo desnudo, arena, construcciones o caminos, o agua. Los valores moderados representan terrenos con arbustos y pastizales (0,2 a 0,3), mientras que los valores altos indican en esta imagen zonas cultivadas o irrigadas (0,6 a 0,8). Se pueden identificar los incendios y el centro de los campos donde se establecieron cascós, puestos y aguadas.

4.2 Unidades ambientales

En la figura 3 se presenta el resultado de análisis de imágenes satelitales combinando las bandas 7 4 3 de Landsat 8. En el raster resultante se puede visualizar una gran unidad homogénea (exceptuando áreas de caminos y ciudad) que cubre las mesetas altas y planas del área de estudio. A esta unidad la denominamos Unidad de Mesetas Arbustivas. De acuerdo a la composición se dividen en dos subunidades 1) Unidad Arbustiva Graminosas (AG), que muestran un patrón uniforme en la mayor parte del área de estudio. Los sitios intermedios que muestran patrón uniforme pero de tono intermedio entre las dos unidades anteriores se denominan Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva (GA), que corresponde a los sitios a donde gramíneas y herbáceas son dominantes.

En el raster se diferencia fácilmente un patrón de coberturas vegetales diferenciales producido por incendios, aunque estas unidades no están dentro de los límites del área de estudio en el predio La Flecha.

En el centro de cada predio se diferencia un área con mayor reflectancia, lo que corresponde a sitios de suelo desnudo debido a los establecimientos ovinos con sus casas, galpones, potreros y aguadas. A esta zona la identificamos como piófera, por estar producidas por un patrón diferencial alrededor de sitios de agua artificiales (molinos, aguadas). A esta unidad se la denomina Peladales (P).

4.3 Censos de Vegetación

Durante los trabajos de campo se realizaron relevamientos sobre la composición florística de las unidades ambientales definidas en el punto 3.1, en los puntos que se muestran en la Tabla 3. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes, representativos analizando a la vegetación de acuerdo con su fisonomía y aspectos dominantes.

Además de relevar el monitor seleccionado como sitio de muestreo, se realizó un

relevamiento, listado florístico¹, en los alrededores hasta una distancia de 50 m desde el borde del monitor, con el objetivo de registrar presencia/ausencia de componentes de la flora.

Cada sitio de muestreo fue determinado previamente de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales y luego corregido en campo, para lo cual, para cada nuevo sitio seleccionado, se tomaron las correspondientes coordenadas geográficas.

Se realizaron en total 4 censos en invierno, 12 en primavera, 4 en verano y 4 en otoño en las unidades ambientales seleccionadas en el predio La Flecha censos.

La identificación de las especies se realizó en el campo o en gabinete inmediatamente finalizados los censos. Se obtuvo un registro fotográfico detallado, el cual se utilizó para finalizar con la identificación de especies una vez terminada la campaña.

Se tomaron como base las Unidades Fisonómicas Florísticas mencionadas anteriormente, las clasificaciones de acuerdo con el NDVI y a las propuestas por Oyarzabal, M., et al. (2018), identificándose tres unidades ambientales:

Tabla 4 Unidades ambientales relevadas en La Flecha

N°	Unidad
1	Estepa Arbustiva Graminosa con <i>Bougainvilleae spinosa</i> , <i>Chuquitaga avellanadae</i> , y <i>Pappostipa speciosa</i>
2	Estepa Graminosa Arbustiva con <i>Nassella tenuis</i> y <i>Larrea divaricata</i>
3	Peladales

4.3.1. Riqueza. Cantidad de Familias y Especies Cuenca de La Flecha

Listado Total

En el área de estudio sobre el predio La Flecha se registraron, durante el año de muestreo, 18 familias botánicas.

Se denota un claro dominio de las familias *Poaceae* (19,44%) y *Asteraceae* (16,67%) representadas con 7 y 6 especies respectivamente, significando el 36,11 % del total de las especies. Las acompaña la familia *Verbenaceae* con 4 especies significando el 11.11%.

En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una o dos especies por familia.

En la Tabla 5 se muestra el listado de las 18 familias encontradas en la temporada de invierno, 2022 primavera, 2022, verano 2023 y otoño 2023.

¹ Como listado florístico entendemos el registro de presencia de especies.

Tabla 5 Familias presentes y representatividad por especie

Familia	N° spp	%
ASTERACEAE	6	16,67
ANACARDIACEAE	1	2,78
CACTACEAE	1	2,78
CYPERACEAE	1	2,78
EPHEDRACEAE	1	2,78
FABACEAE	1	2,78
LEGUMINOSAE	1	2,78
NYCTAGINACEAE	1	2,78
PLANTAGINACEAE	1	2,78
RHAMNACEAE	1	2,78
SCHOEFIACEAE	1	2,78
SOLANACEAE	3	8,33
VERBENACEAE	4	11,11
ZYGOPHYLLACEAE	3	8,33
POACEAE	7	19,44
BRASSICACEAE	1	2,78
GERANIACEAE	1	2,78
LAMIACEAE	1	2,78

En la Tabla 6 se muestra las familias botánicas encontradas discriminadas por estación, en número de especies que representan a dichas familias taxonómicas y el porcentaje que representan del total estacional

Tabla 6 Familias, número de especies y porcentajes representados, por estación

Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%
2022			2022			2023			2023		
Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
<i>Anacardiaceae</i>	1	0,55	<i>Anacardiaceae</i>	1	3,33	<i>Anacardiaceae</i>	1	4,55	<i>Anacardiaceae</i>	-	
<i>Asteraceae</i>	2	31,49	<i>Asteraceae</i>	4	13,33	<i>Asteraceae</i>	3	13,64	<i>Asteraceae</i>	1	7,69
<i>Brassicaceae</i>	-	-	<i>Brassicaceae</i>	1	3,33	<i>Brassicaceae</i>	-		<i>Brassicaceae</i>	-	
<i>Cactaceae</i>	-	-	<i>Cactaceae</i>	1	3,33	<i>Cactaceae</i>	-		<i>Cactaceae</i>	-	
<i>Cyperaceae</i>			<i>Cyperaceae</i>	1	3,33	<i>Cyperaceae</i>			<i>Cyperaceae</i>		
<i>Ephedraceae</i>	-	-	<i>Ephedraceae</i>	1	3,33	<i>Ephedraceae</i>	1	4,55	<i>Ephedraceae</i>	-	
<i>Fabaceae</i>	-	-	<i>Fabaceae</i>	1	3,33	<i>Fabaceae</i>	1	4,55	<i>Fabaceae</i>	-	
<i>Geraniaceae</i>	-	-	<i>Geraniaceae</i>	1	3,33	<i>Geraniaceae</i>	1	4,55	<i>Geraniaceae</i>	1	7,69
<i>Lamiaceae</i>	-	-	<i>Lamiaceae</i>	1	3,33	<i>Lamiaceae</i>	1	4,55	<i>Lamiaceae</i>	1	
<i>Nyctacideae</i>	1	22,10	<i>Nyctacideae</i>	1	3,33	<i>Nyctacideae</i>	1	4,55	<i>Nyctacideae</i>	-	
<i>Plantagineaceae</i>	1	0,18	<i>Plantagineaceae</i>	1	3,33	<i>Plantagineaceae</i>	-		<i>Plantagineaceae</i>	1	7,69
<i>Poaceae</i>	4	36,28	<i>Poaceae</i>	7	23,33	<i>Poaceae</i>	7	31,82	<i>Poaceae</i>	5	38,46
<i>Rhamadaceae</i>	1	1,56	<i>Rhamadaceae</i>	1	3,33	<i>Rhamadaceae</i>	-		<i>Rhamadaceae</i>	-	
<i>Schoepfiaceae</i>			<i>Schoepfiaceae</i>	2	6,67	<i>Schoepfiaceae</i>			<i>Schoepfiaceae</i>		
<i>Solanaceae</i>			<i>Solanaceae</i>	4	13,33	<i>Solanaceae</i>			<i>Solanaceae</i>		
<i>Verbenacea</i>	1	9,02	<i>Verbenacea</i>	3	10,00	<i>Verbenacea</i>	1	9,09	<i>Verbenacea</i>	1	7,69
<i>Zygophylaceae</i>	2	0,37	<i>Zygophylaceae</i>	1	3,33	<i>Zygophylaceae</i>	3	4,55	<i>Zygophylaceae</i>	3	23,08

Invierno-2022

4.3.1 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80%, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0.50 mts. (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 65,45% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 34,55%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanedae* (31,12%) y *Bouganvillea spinosa* (22,10%) y de la gramínea *Nassella tenuis* (16,94%). Como principales acompañantes se presentan *Pappostipa speciosa* (9,58%) y *Poa ligularis* (9,58%), ambas gramíneas-herbáceas y *Acantholippia seriphioides* (9,02%) perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 1%.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones² del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso.

Tabla 7 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantholippia seriphioides</i>	9,02
<i>Bouganvillea-spinosa</i>	22,10
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	31,12
<i>Chuquiraga histrix</i>	0,37
<i>Larrea divaricata</i>	0,18
<i>Larrea nitida</i>	0,18
<i>Nassella tenuis</i>	16,94
<i>Pappostipa speciosa</i>	9,58
<i>Plantago patagonica</i>	0,18
<i>Poa lanuginosa</i>	0,18
<i>Poa ligularis</i>	9,58
<i>Schinus johnstoni</i>	0,55



En la Tabla 9 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,76. La riqueza es de S=12 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,708 indicando que el 70,8% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

² Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

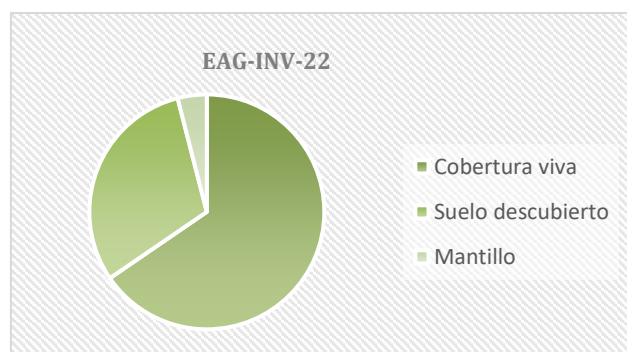
Tabla 8 Índices biológicos

Índice		Valor
		2022
		Invierno
H	Diversidad	1,76
S	Riqueza	12
E	Equitatividad	0,708

En la Tabla 10 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Bougainvilleae spinosa*, *Chuquiraga avellanadae* y *Nassella tenuis*, donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 65,45 %, Suelo desnudo del 30,55% y el mantillo tiene un porcentaje del 4%.

Tabla 9 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno
Cobertura viva	65,45 %
Suelo descubierto	30,55 %
Mantillo	4,00 %



4.3.2 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80%, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0.30 mts. (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 76,55% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (29,07%) y de la arbustiva *Larrea divaricata* (22,68%).

Como principales acompañantes se presentan la gramínea *Pappostipa speciosa* (15,02 %) y *Larrea nítida* (11,82%), perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores. Se destaca la presencia de vegetación clasificada como “Efímera”, que implica un ciclo de vida anual.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones³ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 10 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantholippia_seriphioides</i>	0,32
<i>Efimeras</i>	7,99
<i>Junellia_azorelloides</i>	0,96
<i>Larrea_divaricata</i>	22,68
<i>Larrea_nitida</i>	11,82
<i>Marrubium_vulgare</i>	2,88
<i>Nassella_tenuis</i>	29,07
<i>Pappostipa_speciosa</i>	15,02
<i>Plantago_patagonica</i>	3,19
<i>Poa_laniginosa</i>	0,96
<i>Schinus_johnstoni</i>	5,11



³ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

En la Tabla 12 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,94 (aunque es evidente su cercanía al valor normal menor, el 2). La riqueza es de S=11 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,81 indicando que el 81,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

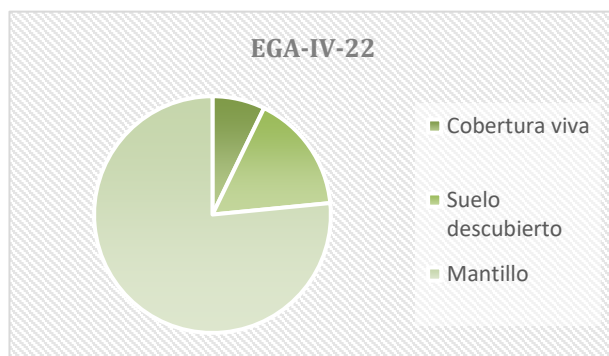
Tabla 11 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2022
		Invierno
H	Diversidad	1,94
S	Riqueza	11
E	Equitatividad	0,81

En la Tabla 13 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis* y *Larrea divaricata*, donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 76,55 %, Suelo desnudo del 16,27% y el mantillo tiene un porcentaje del 7,18%.

Tabla 12 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno
Cobertura viva	76,55 %
Suelo descubierto	16,27 %
Mantillo	7,18 %



4.3.3 Unidad Ambiental Peladal

La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

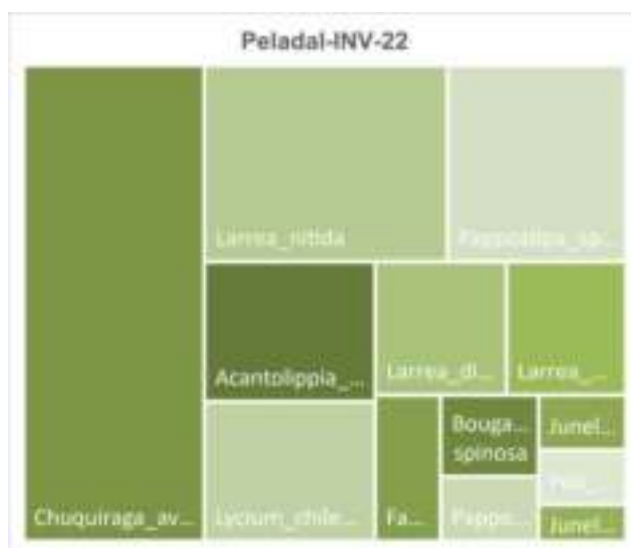
El Peladal, en el predio La Flecha, para la estación invierno-22, presenta la dominancia de *Chuquiraga avellanadae* (30,0%) y *Larrea nítida* (16,67%) representantes del hábito arbustivo y como gramínea componente de la dominancia está *Pappostipa speciosa* (12,22%).

Se señala que la cobertura de las tres especies de *Larrea*, *L. ameghinoi*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 28,34%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea* sp.), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 13 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	8,33
<i>Bouganvilla-spinosa</i>	2,78
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	30,00
<i>Fabiana denudata</i>	3,33
<i>Junellia azorelloides</i>	1,67
<i>Junellia tonini</i>	1,11
<i>Larrea ameghinoi</i>	5,56
<i>Larrea divaricata</i>	6,11
<i>Larrea nítida</i>	16,67
<i>Lycium chilense</i>	8,33
<i>Pappostipa humilis</i>	2,22
<i>Pappostipa speciosa</i>	12,22
<i>Poa lanuginosa</i>	1,67



En la Tabla 14 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,15. La riqueza es de S=13 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,84 indicando que el 84,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

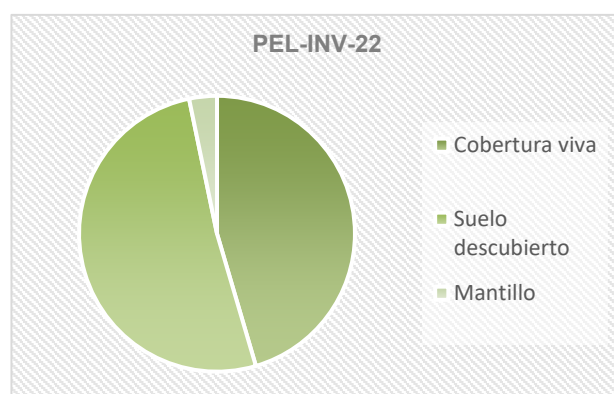
Tabla 14 Índices biológicos

Índices		Valor
PELADAL		2022
		Invierno
H	Diversidad	2,15
S	Riqueza	13
E	Equitatividad	0,84

En la Tabla 15 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 45,45%, Suelo desnudo del 51,30% y el mantillo tiene un porcentaje del 3,25%.

Tabla 15 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno
Cobertura viva	45,45
Suelo descubierto	51,30
Mantillo	3,25



Primavera-2022

Durante la primavera se intensificó el esfuerzo muestral en vegetación ejecutando 12 relevamientos, 4 en cada una de las unidades ambientales identificadas: Estepa arbustiva graminosa, Estepa graminosa arbustiva y Peladales.

4.1.1 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

La Estepa Arbustiva Graminosa corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0.50 mts. (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 69,66% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 30,35%

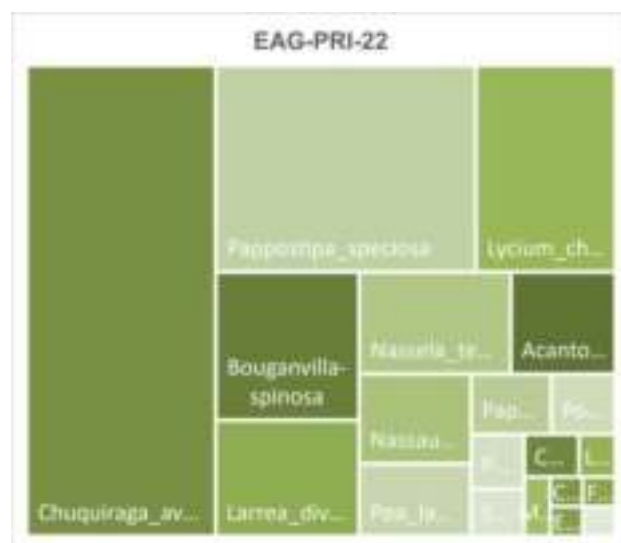
Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanedae* (32,15%) y *Lycium chilense* (10,39%) y de la gramínea *Pappostipa speciosa* (7,67%). Como principales acompañantes se presentan *Bougainvillea spinosa* (7,67%) y *Nassella tenuis* (5,58%), ambas gramíneas-herbáceas y *Acantholippia seriphioides* (3,84%) perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con un porcentaje por debajo del 1%.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁴ del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora. El suelo es arenoso con pavimento de erosión (rodados incorporados al suelo que denotan degradación de éste) y se registran grandes espacios intermonticulares, desnudos, sin acumulación de mantillo, lo que se puede atribuir a la sequía imperante en esta temporada. Se señala el bajo porcentaje de mantillo ya que éste suele actuar como trampa de semillas para la regeneración de la cubierta de vegetación viva.

⁴ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo.

Tabla 16 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia_seriphioides</i>	3,84
<i>Arjona_tuberosa</i>	0,07
<i>Bouganvilla-spinosa</i>	7,67
<i>Cactus</i>	0,07
<i>Carex_argentina</i>	0,84
<i>Chuquiraga_avellanadae</i>	32,15
<i>Chuquiraga_histrix</i>	0,35
<i>Ephedra_ochreatea</i>	0,35
<i>Fabiana_denudata</i>	0,35
<i>Larrea_divaricata</i>	6,00
<i>Larrea_nitida</i>	0,56
<i>Lycium_chilense</i>	10,39
<i>Mulguraea_ligustrina</i>	0,56
<i>Nassauvia_fuegiana</i>	3,63
<i>Nassauvia_ulicina</i>	0,07
<i>Nassela_tenuis</i>	5,58
<i>Pappostipa_humilis</i>	1,74
<i>Pappostipa_speciosa</i>	19,39
<i>Perezia_recurvata</i>	0,07
<i>Plantago_patagonica</i>	0,07
<i>Poa_lanuginosa</i>	2,93
<i>Poa_ligularis</i>	1,39
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	1,05
<i>Schinus_johnstoni</i>	0,91



En la Tabla 17 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,20. La riqueza es de S=24 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,69 indicando que el 69,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

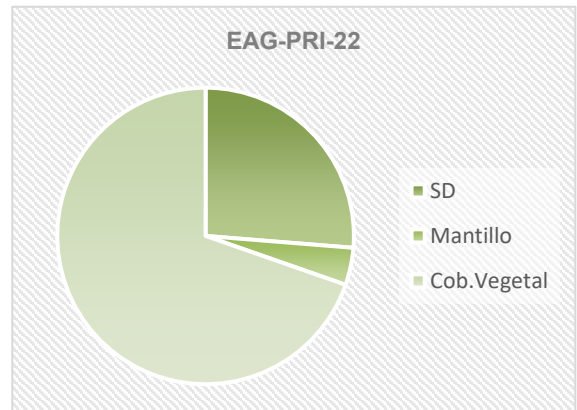
Tabla 17 Índices biológicos

Índice		Valor
		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,20
S	Riqueza	24
E	Equitatividad	0,69

En la Tabla 18 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Chuquiraga avellanadae*, *Lycium chilense* y *Pappostipa speciosa*, donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 69,66%, Suelo desnudo del 26,28% y el mantillo tiene un porcentaje del 4,067%.

Tabla 18 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera
Cobertura viva	69,66 %
Suelo descubierto	26,28 %
Mantillo	4,067 %



4.1.2 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80 %, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0.30 mts. (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 63,67% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 36,32%

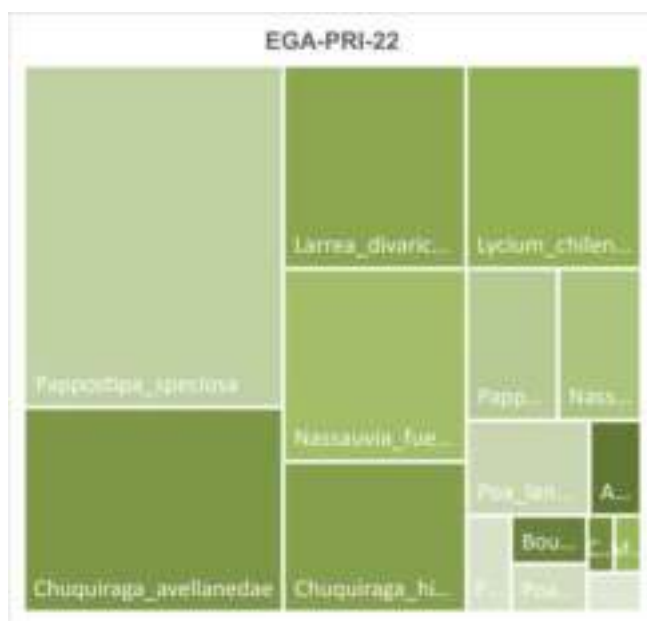
Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Pappostipa speciosa* (26,30%) y de la arbustiva *Chuquiraga avellanadae* (15,74%), *Larrea divaricata* (11,01%) y *Lycium chilense* (10,56%).

Como principales acompañantes se presenta y *Chuquiraga hystrix* (8,19%) perteneciente al hábito arbustivo. Se señala la baja cobertura de *Nassela tenuis* (3,73). El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁵ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora. El suelo es arenoso y se registran grandes espacios intermonticulares, desnudos, sin acumulación de mantillo, lo que se puede atribuir a la sequía imperante en esta temporada. Se señala el bajo porcentaje de mantillo ya que éste suele actuar como trampa de semillas para la regeneración de la cubierta de vegetación viva. y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 19 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantholippia seriphioides</i>	1,46
<i>Bougainvillea spinosa</i>	1,09
<i>Carex argentina</i>	0,45
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	15,74
<i>Chuquiraga hystrix</i>	8,19
<i>Efimeras</i>	0,18
<i>Junellia tonini</i>	0,09
<i>Larrea divaricata</i>	11,01
<i>Larrea nitida</i>	0,09
<i>Lycium chilense</i>	10,56
<i>Marrubium vulgare</i>	0,09
<i>Mulgraea ligustrina</i>	0,45
<i>Nassauvia fuegiana</i>	10,46
<i>Nassella tenuis</i>	3,73
<i>Pappostipa humilis</i>	4,09
<i>Pappostipa speciosa</i>	26,30



⁵ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

<i>Plantago_patagonica</i>	0,18
<i>Poa_lanuginosa</i>	3,46
<i>Poa_ligularis</i>	1,09
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	1,27

En la Tabla 20 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,94 (aunque es evidente su cercanía al valor normal menor, el 2). La riqueza es de S=11 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,81 indicando que el 81,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

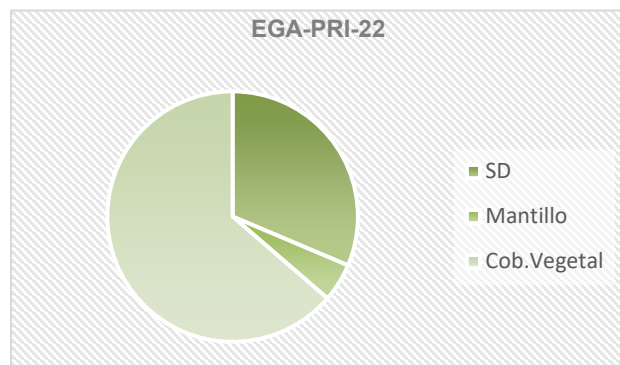
Tabla 20 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,24
S	Riqueza	20
E	Equitatividad	0,75

En la Tabla 21 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Pappostipa speciosa*, *Chuquiraga avellanadae*, *Larrea divaricata*, y *Lycium chilense*, donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 63,67 %, Suelo desnudo del 31,37% y el mantillo tiene un porcentaje del 4,97%.

Tabla 21 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera
Cobertura viva	63,67
Suelo descubierto	31,37
Mantillo	4,97



4.1.3 Unidad Ambiental Peladal

La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

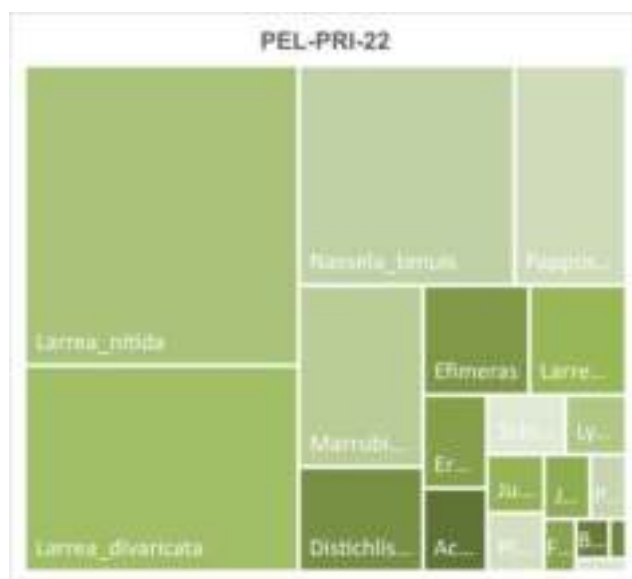
El Peladal, en el predio La Flecha, para la estación primavera-22, presenta la dominancia de *Larrea nítida* (27,04%), *Larrea divaricata* (18,54%) y *Nassella tenuis* (15,59%).

Se señala que la cobertura de las tres especies de *Larrea*, *L. ameghinoi*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 49,07,34% y la presencia de *Distichlis scoparia* (4,25%)

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea* sp.), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 22 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	1,74
<i>Bougainvillea-spinosa</i>	0,44
<i>Carex argentina</i>	0,22
<i>Distichlis scoparia</i>	4,25
<i>Efimeras</i>	3,82
<i>Erodium cicutarium</i>	1,96
<i>Fabiana denudata</i>	0,55
<i>Junellia azorelloides</i>	0,98
<i>Junellia tonini</i>	1,09
<i>Larrea ameghinoi</i>	3,49
<i>Larrea divaricata</i>	18,54
<i>Larrea nítida</i>	27,04
<i>Lycium chilense</i>	1,20
<i>Marrubium vulgare</i>	7,42
<i>Nassella tenuis</i>	15,59
<i>Pappostipa humilis</i>	0,76
<i>Pappostipa speciosa</i>	8,07
<i>Plantago patagonica</i>	1,09
<i>Poa lanuginosa</i>	0,22
<i>Schinus johnstoni</i>	1,53



En la Tabla 23 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,25. La riqueza es de S=20 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,75 indicando que el 75,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

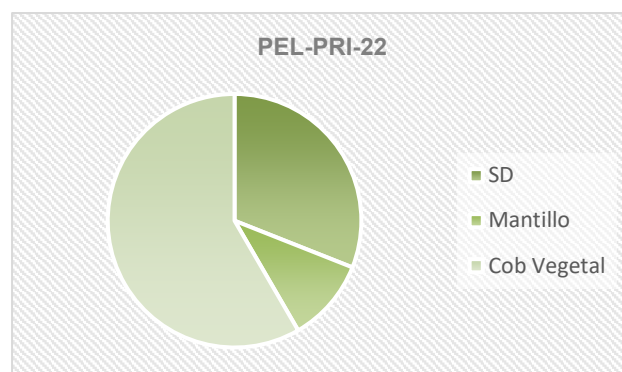
Tabla 23 Índices biológicos

Indices		Valor
PELADAL		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,25
S	Riqueza	20
E	Equitatividad	0,75

En la Tabla 24 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 58,36%, Suelo desnudo del 31,00% y el mantillo tiene un porcentaje del 10,64%.

Tabla 24 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera
Cobertura viva	58,36
Suelo descubierto	31,00
Mantillo	10,64



Varano- 2022/2023

4.1.4 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

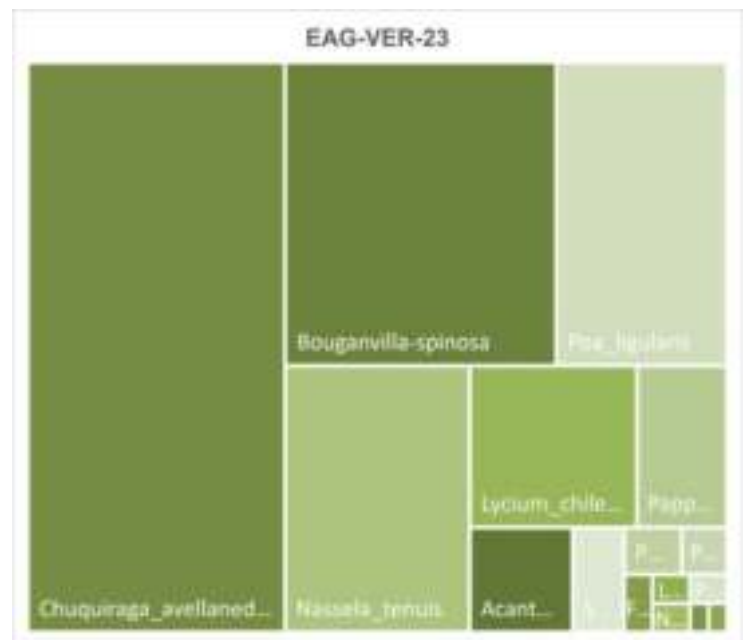
La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80%, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0,50 m. (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente, en verano-22, llegó al 63,27% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 36,75%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanedae* (27,64%) y *Bouganvilleae spinosa* (15,45%) y de la gramínea *Poa ligularis* (9,75%). Como principales acompañantes se presentan *Nassella tenuis* (9,25%) gramínea-herbácea y *Lycium chilense* (5,08%) perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso.

Tabla 25 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,03
<i>Bouganvilla-spinosa</i>	15,45
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	27,64
<i>Ephedra ochreatea</i>	0,10
<i>Fabiana patagonica</i>	0,30
<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	0,10
<i>Larrea nitida</i>	0,20
<i>Lycium chilense</i>	5,08
<i>Nassauvia fuegiana</i>	0,20
<i>Nassella tenuis</i>	9,25
<i>Pappostipa humilis</i>	2,74
<i>Pappostipa speciosa</i>	0,51
<i>Poa lanuginosa</i>	0,41
<i>Poa ligularis</i>	9,76
<i>Poa spisciformis</i>	0,20
<i>Schinus johnstoni</i>	1,02



En la Tabla 9 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,686. La riqueza es de S=12 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,728 indicando que el 70,8% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

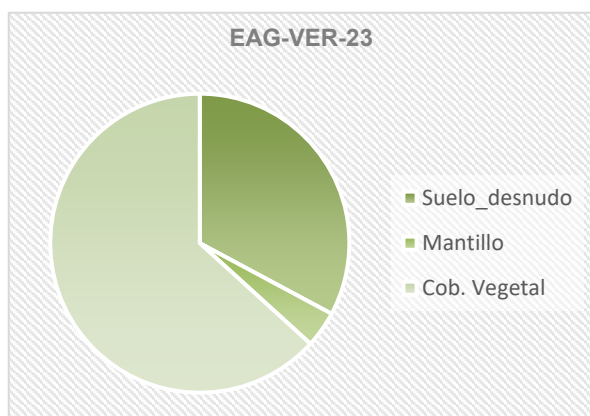
Tabla 26 Índices biológicos

Índice		Valor
		2023
		Verano
H	Diversidad	1,86
S	Riqueza	12
E	Equitatividad	0,728

En la Tabla 10 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva graminosa con *Bouganvilleae spinosa*, *Chuquiraga avellanadae* y *Nassella tenuis*, donde se registra, para el verano-2022, una cobertura viva del 65,45 %, Suelo desnudo del 30,55% y el mantillo tiene un porcentaje del 4%.

Tabla 27 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano
Cobertura viva	63,27 %
Suelo descubierto	32,835 %
Mantillo	3,92 %



4.1.5 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80%, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0,30 m (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 76,55% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

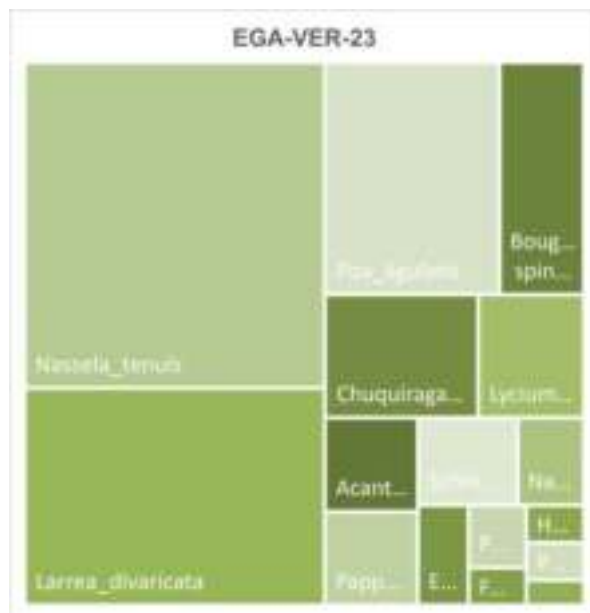
Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (32,22%) y de la arbustiva *Larrea divaricata* (21,48%).

Como principales acompañantes se presentan la gramínea *Poa ligularis* (13,37%) El resto de las especies se presentan con porcentajes menores. Se destaca la presencia de *Chuquiraga avellanedae* y *Bougainvillea spinosa* que son características dominantes de los parches definidos como Estepa Arbustiva Graminosa.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁶ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 28 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,86
<i>Bougainvillea spinosa</i>	6,44
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	6,21
<i>Ephedra ochreatea</i>	1,67
<i>Fabiana patagonica</i>	0,72
<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	0,72
<i>Larrea nitida</i>	0,48
<i>Larrea divaricata</i>	21,48
<i>Lycium chilense</i>	4,30
<i>Nassauvia fuegiana</i>	1,91
<i>Nassella tenuis</i>	32,22
<i>Pappostipa speciosa</i>	1,19
<i>Poa lanuginosa</i>	0,72
<i>Poa ligularis</i>	13,37
<i>Schinus johnstoni</i>	2,86



⁶ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

En la Tabla 29 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,10. La riqueza es de S=16 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,75 indicando que el 75,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

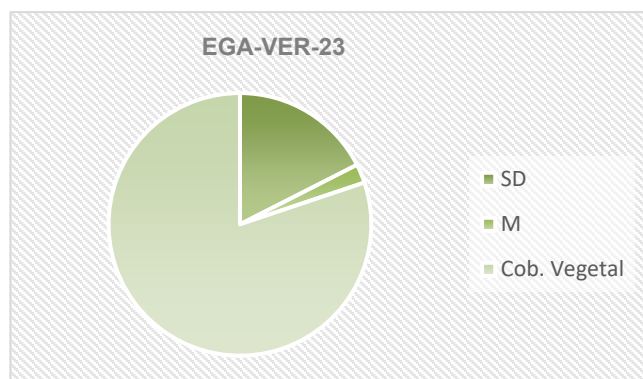
Tabla 29 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2023
		Verano
H	Diversidad	2,10
S	Riqueza	16
E	Equitatividad	0,75

En la Tabla 30 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis* y *Larrea divaricata*, donde se registra, para el verano-2023, una cobertura viva del 78,33 %, Suelo desnudo del 17,11% y el mantillo tiene un porcentaje del 2,28%.

Tabla 30 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano
Cobertura viva	78,33 %
Suelo descubierto	17,11 %
Mantillo	2,28 %



4.1.6 Unidad Ambiental Peladal

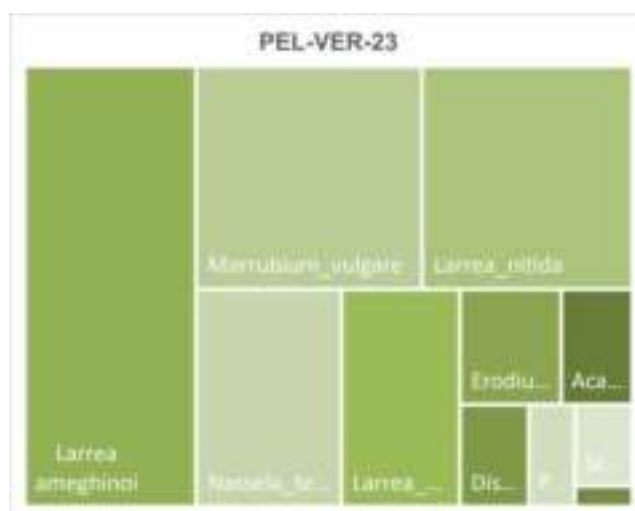
La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

El Peladal, en el predio La Flecha, para la estación primavera-22, presenta la dominancia de *Larrea ameghinoi* (28,23%), *Marrubium vulgare* (18,82%), *Larrea nítida* (17,51%) y *Nassela tenuis* (11,82%). Se señala que la cobertura de las tres especies de *Larrea*, *L. ameghinoi*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 55,36%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea* sp.), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 31 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	3,06
<i>Bacharis articulata</i>	0,44
<i>Distichlis scoparia</i>	2,63
<i>Erodium cicutarium</i>	4,38
<i>Larrea ameghinoi</i>	28,23
<i>Larrea divaricata</i>	9,63
<i>Larrea nítida</i>	17,51
<i>Marrubium vulgare</i>	18,82
<i>Nassela tenuis</i>	11,82
<i>Poa spisciformis</i>	1,75
<i>Schinus johnstoni</i>	1,75



En la Tabla 32 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del límite inferior del intervalo normal, de 1,50. La riqueza es de $S=7$ y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de $E=0,82$ indicando que el 82,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

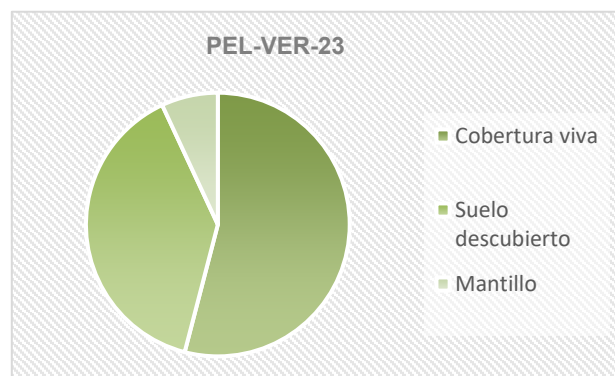
Tabla 32 Índices biológicos

Índices		Valor
PELADAL		2023
		Verano
H	Diversidad	1,50
S	Riqueza	7
E	Equitatividad	0,82

En la Tabla 33 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el verano-2023, una cobertura viva del 54,49 %, Suelo desnudo del 39,335% y el mantillo tiene un porcentaje del 6,995%.

Tabla 33 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano
Cobertura viva	54,49
Suelo descubierto	39,335
Mantillo	6,995



Otoño-2023

4.1.7 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

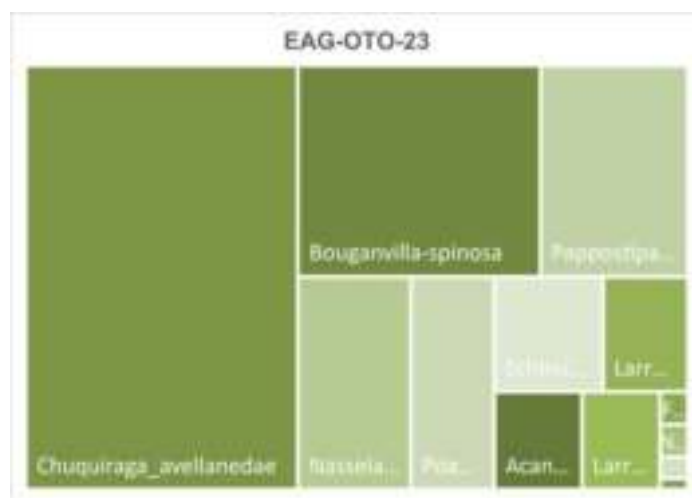
La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80%, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0,50 m (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 65,45% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 34,55%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanadae* (41,09%) y *Bouganvilleae spinosa* (18,26%) y de la gramínea *Pappostipa speciosa* (11,09%). Como principales acompañantes se presentan *Nassella tenuis* (8,59%) y *Poa ligularis* (6,30%), ambas gramíneas-herbáceas y *Acantholippia seriphioides* (9,02%) perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con un porcentaje menor.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁷ del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso.

Tabla 34 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Espece	% COB
<i>Acantolippia_seriphioides</i>	3,04
<i>Bouganvilla-spinosa</i>	18,26
<i>Chuquiraga_avellanadae</i>	41,09
<i>Chuquiraga_histrix</i>	0,11
<i>Fabiana_denudata</i>	0,33
<i>Larrea_divaricata</i>	3,48
<i>Larrea_nitida</i>	2,72
<i>Nassauvia_fuegiana</i>	0,33
<i>Nassella_tenuis</i>	8,59
<i>Pappostipa_speciosa</i>	11,09
<i>Poa_ligularis</i>	6,30
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	0,22



En la Tabla 35 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,82. La riqueza es de S=13 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,71 indicando que el 71,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

⁷ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

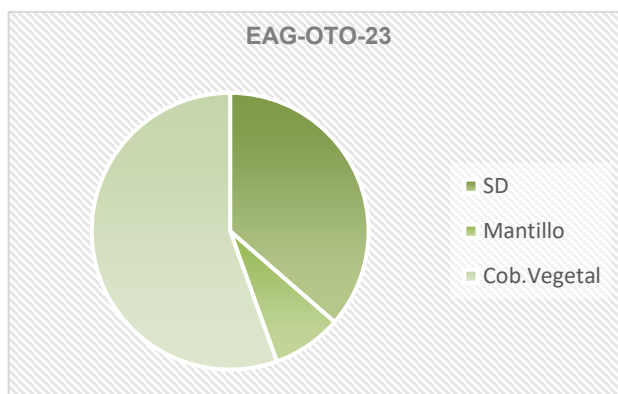
Tabla 35 Índices biológicos

Índice		Valor
		2023
		Otoño
H	Diversidad	1,82
S	Riqueza	13
E	Equitatividad	0,71

En la Tabla 36 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Bougainvilleae spinosa*, *Chuquiraga avellanae* y *Nassella tenuis*, donde se registra, para el otoño-2022, una cobertura viva del 65,45 %, Suelo desnudo del 30,55% y el mantillo tiene un porcentaje del 4%.

Tabla 36 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño
Cobertura viva	55,47 %
Suelo descubierto	36,39 %
Mantillo	8,14 %



4.1.8 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80 %, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0,30 m (Matteucci, 2012). En el predio La Flecha, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 54,62% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (32,23%) y de la arbustiva *Larrea divaricata* (25,62%).

Como principal está *Larrea nítida* (23,97%), perteneciente al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁸ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 37 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,75
<i>Larrea divaricata</i>	25,62
<i>Larrea nítida</i>	23,97
<i>Marrubium vulgare</i>	7,99
<i>Nassella tenuis</i>	32,23
<i>Pappostipa speciosa</i>	0,55
<i>Plantago patagonica</i>	0,55
<i>Poa lanuginosa</i>	2,75
<i>Poa ligularis</i>	3,58



En la Tabla 38 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,60 (aunque es evidente su cercanía al valor normal menor, el 2). La riqueza es de S=9 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,72 indicando que el 72,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

⁸ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

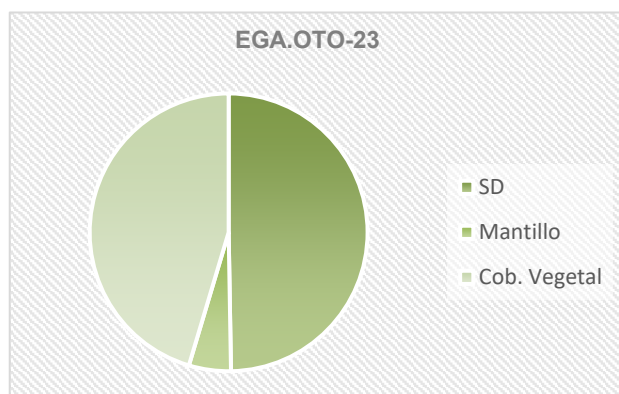
Tabla 38 Índices biológicos

Indices		Valor
EGA		2023
		Otoño
H	Diversidad	1,60
S	Riqueza	9
E	Equitatividad	0,72

En la Tabla 39 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa graminosa arbustiva con *Nassella tenuis* y *Larrea divaricata*, donde se registra, para el otoño-2023, una cobertura viva del 45,38%, Suelo desnudo del 49,73% y el mantillo tiene un porcentaje del 4,89%.

Tabla 39 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño
Cobertura viva	45,38 %
Suelo descubierto	49,73 %
Mantillo	4,89 %



4.1.9 Unidad Ambiental Peladal

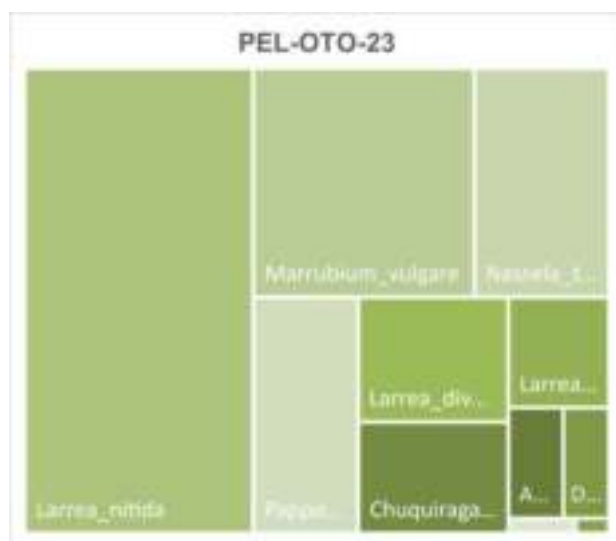
La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

El Peladal, en el predio La Flecha, para la estación otoño-22, presenta la dominancia de *Larrea nítida* (39,11%), *Marrubium vulgare* (18,62%,52) y *Nassella tenuis*. Se señala que la cobertura de las tres especies de *Larrea*, *L. ameghinoi*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 50,10%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo, para el otoño, fue alto, llegando al 20,30% y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea* sp.), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 40 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,23
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	6,15
<i>Distichlis scoparia</i>	1,86
<i>Erodium cicutarium</i>	0,19
<i>Larrea ameghinoi</i>	4,10
<i>Larrea divaricata</i>	6,89
<i>Larrea nítida</i>	39,11
<i>Marrubium vulgare</i>	18,62
<i>Nassella tenuis</i>	11,36
<i>Pappostipa speciosa</i>	9,12
<i>Plantago patagonica</i>	0,37
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,23
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	6,15



En la Tabla 41 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,80, La riqueza es de S=11 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,75 indicando que el 75,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

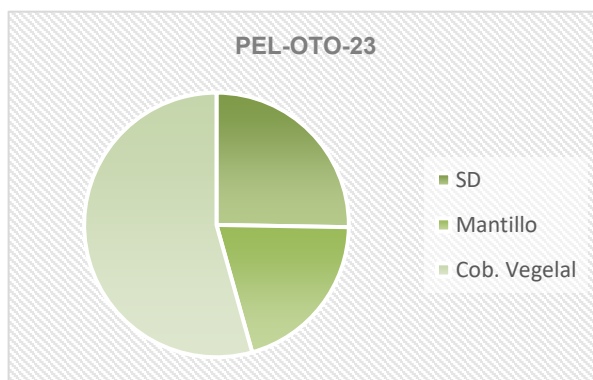
Tabla 41 Índices biológicos

Indices		Valor
PELADAL		2023
		Otoño
H	Diversidad	1,80
S	Riqueza	11
E	Equitatividad	0,75

En la Tabla 42 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el otoño-2023, una cobertura viva del 54,35%, Suelo desnudo del 25,27% y el mantillo tiene un porcentaje del 20,38%.

Tabla 42 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño
Cobertura viva	54,35
Suelo descubierto	25,27
Mantillo	20,38



5 Integración Anual

Para el predio La Flecha se realizó un muestreo anual con frecuencia estacional con el fin de elaborar el Estudio de Línea de Base de vegetación. Para ello se realizaron censos con el esfuerzo de muestreo que se establece en la tabla

Tabla 43 Estación y fecha de muestreo

Numero de muestreo	Estación	Fecha
1	Invierno	04 al 06 de julio-2022
2	Primavera	30 de septiembre al 03 de octubre-2022
3	Verano	29 al 31 de enero-2023
4	Otoño	18 al 20 de abril-2023

Se identificaron tres unidades ambientales, utilizando imágenes satelitales Sentinel II y calculando el NDVI, que son la Estepa arbustiva gramínea, la Estepa gramínea arbustiva y los peladales. En los tres ambientes se realizaron censos de vegetación para las cuatro estaciones, intensificando el relevamiento en la primavera. El esfuerzo muestral fue de 2 a 4 monitores por unidad por temporada.

Se calcularon los parámetros biológicos (Tabla 44), Diversidad (H), Riqueza (S) y Equitatividad (E) y los parámetros ecológicos (Tabla 45), Cobertura vegetal, Suelo desnudo y Mantiillo en cada unidad para cada estación.

Tabla 44 Parámetros ecológicos 2022-2023

	Invierno			Primavera		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
Cobertura Vegetal	65,45	45,45	76,55	69,66	63,67	58,36
Suelo Desnudo	30,55	51,3	16,27	26,28	31,37	31
Mantiillo	4	3,25	7,18	4,067	4,95	10,64
	Verano			Otoño		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
Cobertura Vegetal	63,27	78,33	54,49	55,47	45,38	54,36
Suelo Desnudo	32,84	17,11	39,335	36,39	49,73	25,26
Mantiillo	3,92	2,28	6,995	8,14	4,89	20,38

El Grafico 1 muestra la evolución de los Parámetros ecológicos durante el año de muestreo. En el eje x se presenta el parámetro correspondiente a cada unidad ambiental y por estación, en el eje y se representa el valor alcanzado por el parámetro.

Se puede ver en el Grafico 1, acompañado por la Tabla 44, que los valores de cobertura se mantienen arriba del 50% (a excepción de una variación en el EGA-otoño-23 que muestra un porcentaje sensiblemente menor atribuible al error normal de muestreo), porcentaje que se corresponde con las definiciones de este ambiente de Meseta arbustiva.

Gráfico 1 Parámetros biológicos

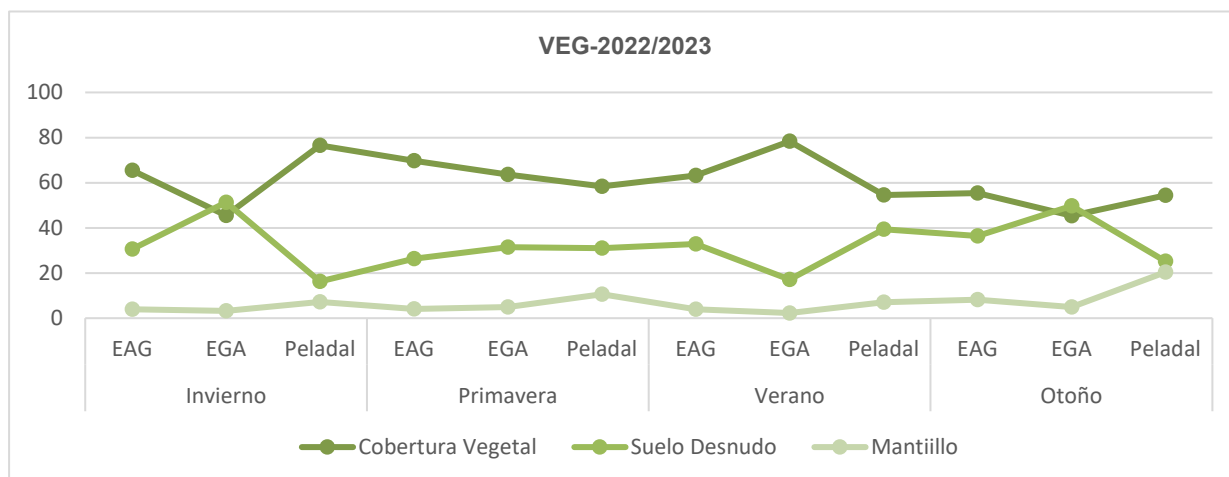
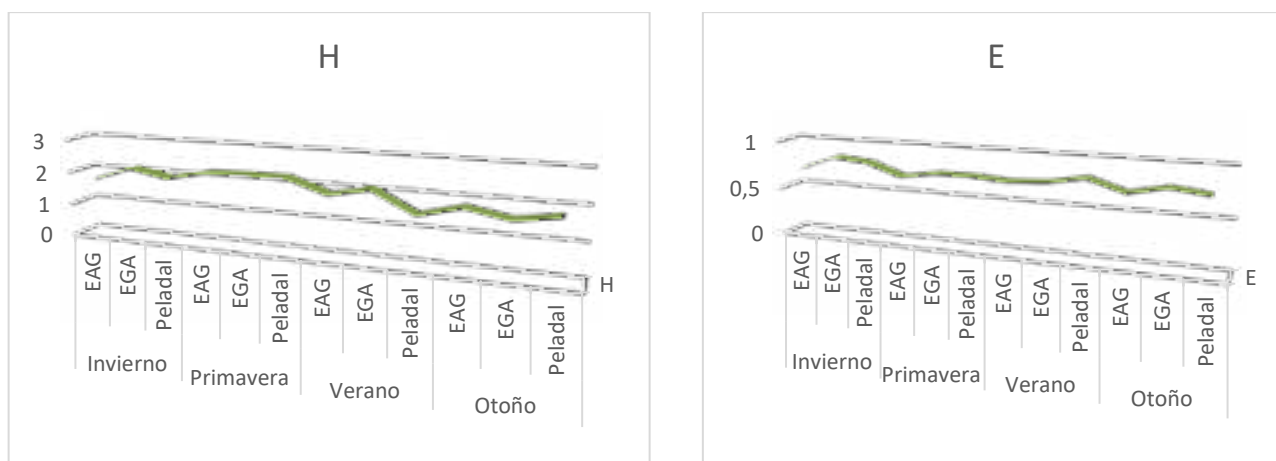


Tabla 45 Parámetros ecológicos-2022/2023

	Invierno			Primavera		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
H	1,76	2,15	1,94	2,2	2,24	2,25
S	12	13	11	24	20	20
E	0,708	0,84	0,81	0,69	0,75	0,75
	Verano			Otoño		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
H	1,86	2,1	1,5	1,82	1,6	1,8
S	12	16	7	13	9	11
E	0,728	0,75	0,82	0,71	0,79	0,75

Gráfico 2 Diversidad y Equitatividad-Anual



En los Gráficos 2 a donde se representa la Diversidad (H) anual, se puede ver una curva con poca variación, la mayoría de los valores se presentan por debajo del límite inferior del intervalo normal (2-3), con la excepción de la primavera-22 y las EGA en invierno-22 y verano-23. Los valores de Equitatividad (E) obtienen valores parejos sobre el 50%, lo que denota una distribución de especies con homogeneidad por sobre ese porcentaje, en todos los sitios muestreados.

6 Consideraciones finales

Durante un año calendario se realizó el relevamiento de flora del predio La Flecha teniendo como resultado inicial la identificación de una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), que pudo ser subdividido en tres unidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI: la estepa arbustiva graminosa, la estepa graminosa arbustiva y los peladales. El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las tres unidades, aunque en diferentes proporciones.

En todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente de desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*) y jarillales.

Las estepas arbustivas graminosas de La Flecha están dominadas por *Chuquiraga avellanadae* y *Bougainvilleae spinosa* acompañadas por gramíneas que en algunos casos es *Nassella tenuis* o *Pappostipa speciosa*.

Las Estepas graminosas arbustivas se destacan por la dominancia de una gramínea-herbacea, con un arbusto. En el caso de La Flecha, la gramínea dominante fue *Nassella tenuis*, aunque en uno de los monitores, la dominante fue *Pappostipa speciosa*. Como arbustos dominantes se presentaron *Chuquiraga avellanadae*, *Larrea divaricata* y *Lycium chilense*.

Los Peladales son sectores a donde se evidencia alta actividad antrópica, como cascos, tajamares, canteras, bajos, etc; donde la vegetación presente denota alta degradación del suelo. Se registraron dominancias de *Larrea sp.*, *Distichlis scoparia*, *Erodium cicutarium* y *Marrubium vulgare* (estas últimas dos son invasoras).

En el presente informe se realiza un comparativo de datos registrados en cuatro estaciones de muestreo: Invierno-2022, Primavera-2022, Verano-2023, Otoño-2023 y mostrando una congruencia en los datos encontrados pero se destacan los siguientes puntos:

- Fue un año especialmente seco y se ve, en la dinámica de los registros de los sitios, los parámetros que indican la reacción de la vegetación a esta condición.
- En 2022 las floraciones fueron escasas o tardías (primavera-22) y se evidencia la reducida presencia de pastos.
- El ambiente general se muestra seco, con suelo suelto y espacios intermontículos sin acumulación de mantillo, que muestra la falta de sustrato para captación de semillas.
- El predio La Flecha muestra la estructura de un predio que ha sido sometido históricamente, a presión ganadera reflejado en su composición florística.

En el Anexo II se presentan las especies que se han registrado en la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).

7 Bibliografía

- AGUIAR, MR; JM PARUELO; OE SALA & LW LAUENROTH.** 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science*, 7: 381-390.
- ARCHER, S.** 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). *Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West*. Society of Range Management, Denver, Colorado.
- Bertiller, M. B., A. M. Beeskow, and M. D. P. Irisarri.** 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina. Pp. 20.
- Bertiller, M. B., J. O. Ares, and A. J. Bisigato.** 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. *Environ Manage* 30:704-715.
- Bisigato, A. J., and M. B. Bertiller.** 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *J Arid Environ* 36:639-653.
- Borelli P y G Oliva (2001)** Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral* Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.
- Butera, M. K.** 1983. Remote sensing of wetlands. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*(3), 383-392.
- Cabrera, A. L. (1976)** Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.
- Cabrera A. L. (1994)** *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería* fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme
- CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C.** Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. *ECOLOGÍA AUSTRAL*; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.
- Coppa Raul (2004)** El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel
- Czajkowski, K., Torbick, N., & Lawrence, P.** (2007). Application And Assessment Of A Giscience Model For Jurisdictional Wetlands Identification In Northwestern Ohio Wetland and Water Resource Modeling and Assessment: A Watershed Perspective (pp. 2-12): CRC Press
- DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI.** 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). *Fuego en los ecosistemas argentinos*. INTA, Buenos Aires.
- D'Odorico, P., Gonsamo, A., Damm, A., & Schaepman, M. E.** (2013). Experimental Evaluation of Sentinel-2 Spectral Response Functions for NDVI Time-Series Continuity. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 51(3), 1336-1348.
- HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE.** 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. *Journal of Ecology*, 88: 213-229.
- JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN.** 1996. Vegetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). *Journal of vegetation Science* 7: 599-608
- León R. J.C., D Bran, M. Collantes, J. M. Paruelo¹ y A. Soriano 1998** *Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina* *Ecología Austral* 8:125-144, *Asociación Argentina de Ecología*.
- Levy, E. y D. Madden.** 1933. The point method of pasture analysis. *New Zealand Journal of Agriculture*. 46:267-269.
- Matteucci S. y A. Colma.**1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. OEA. 168 p.
- Roig, Fidel Antonio (1998):** La Vegetación de la Patagonia. Colección científica del INTA, revista Flora Patagónica.
- NOY-MEIR, I.** 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 6: 701-710.

OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). *Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York.

PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral*, 8: 85-101. [Links]

Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V., Toyos, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3, 153–174

SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). *Plant functional types*. Cambridge University Press, Cambridge.

Soriano, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) *Temperate Deserts and Semideserts*. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 60: 1-332.

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 74: 1-1246.

Zuloaga, F.O.; O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* Vol. 1:v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: v+xx, 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: v+xxi, 2287-3348.

Anexos

ANEXO I - FOTOGRAFIAS DE VEGETACION

Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con *Chuquiraga avellanedae*

Fotografía 2 Estepa gramínea arbustiva con *Nasella tenuis*

Fotografía 3 Bajos con *Chuquiraga avellanedae*

Fotografía 4 Estepa arbustiva gramínea

Fotografía 5 Estepa arbustiva gramínea con Jarillas (*Larrea nitida* y *L. divaricata*)

Fotografía 6 Peladal con *Marrubium vulgare*

Fotografía 7 Bajo salino



*Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con *Chuquiraga avellanedae**



*Fotografía 2 Estepa gramínea arbustiva con *Nasella tenuis**



Fotografía 3 Bajos con Chuquiraga avellanedae



Fotografía 4 Estepa arbustiva gramínea



Fotografía 5 Estepa arbustiva gramínea con Jarillas (Larrea nitida y L. divaricata)



Fotografía 6 Peladal con Marrubium vulgare



Fotografía 7 Bajo salino

ANEXO II - Estado de conservación de las especies

A continuación se presenta una lista de especies y taxones posibles de ser registrados en el área de estudio.

Tabla 46 Especies vegetales y estados de conservación

FAMILIA y NOMBRE CIENTIFICO	Nombre vulgar	E	IUCN/PlanEAR
ASTERACEAE			
<i>Baccharis darwinii</i> Hook. Et Arn.	Chilquilla	SA	-
<i>Baccharis melanopotamica</i> Speg.	.	H	Cat. 3
<i>Senecio filaginoides</i> D.C.	Mata mora	A	-
<i>Baccharis articulata</i>	Carqueja	SA	
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et. Pavón)	Chilca	A	-
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Loretz.	Quilembay	A	Cat. 2
<i>Chuquiraga erinacea</i> D. Don subsp. (Don)	Uña de gato	A	-
<i>Cyclolepis genistoides</i> Don.	Palo azul	A	-
<i>Grindelia chilensis</i> (Corn.) Cabrera	Botón de oro	SA	-
<i>Nassauvia fuegiana</i> Speg.	Col'e piche	SA	-
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Lessing	Perezia	SA	-
<i>Chuquiraga histrix</i>	Chispeadora	SA	-
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus johnstonii</i> * Barkley	Molle	A	Cat. 1
CACTACEAE			
<i>Maihue niopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	Tuna, Chupasangre	C	Cat. 3
<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	Cactus del sur	C	Cat. 3
<i>Gymnocalycium gibbosum</i> Pfeiff. ex	.	C	Cat. 4
CALYCERACEAE			
<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	.	SA	-
<i>Sena aphylla</i> (Cav.) H.S.Irwin & Barneby	Retamilla, Pichana	SA	-
CHENOPODIACEAE			
<i>Salsola kali</i> L.	Cardo ruso	SA	-
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Zampa	A	Cat. 1
CYPERACEAE			
<i>Carex argentina</i> Barros			-
EPHEDRACEAE			
<i>Ephedra ochreatea</i> * Miers	Solupe	A	Cat. 1
FABACEAE			
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i> Cav.	Porotillo, Pata de perdiz	H	-
FRANKENIACEAE			
<i>Frankenia patagonica</i> Speg.	Falso Tomillo	A	Cat. 3
LEGUMINOSAE			
<i>Prosopidastrum globosum</i> (Gillies ex Hook.	Barba de chivo	A	-
<i>Prosopis alpataco</i> Phil.	Alpataco	A	Cat. 1
NYCTAGINACEAE			
<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl	Monte Negro	A	-
ONAGRACEAE			
<i>Oenothera</i> sp.		H	-
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	Llantén	H	-

RHAMNACEAE			
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	Piquillín	A	2Cat. 1
SCHOEFIACEAE			
<i>Arjona tuberosa</i> Cav.		H	-
SOLANACEAE			
<i>Lycium chilense</i> * Miers ex Bertero	Yaoyín	A	-
<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	Mata laguna	A	2Cat. 4
<i>Lycium tenuispinosum</i> Miers.	Yauyín de las	A	-
<i>Fabiana denudata</i>	Tola	A	-
<i>Fabiana patagonica</i>	-		
VERBENACEAE			
<i>Junellia seriphioides</i>	Roseta de llama	SA	-
<i>Junellia alatocarpa</i> (Tronc.) Moldenke	-	A	-
<i>Junellia azorelloides</i>	-	A	-
<i>Junellia tonini</i>	-	A	-
<i>Acantholippia seriphioides</i> (A. Gray) Mold.	Tomillo	SA	2Cat. 2
<i>Mulgurea ligustrina</i> N. O'Leary & P. Peralta		SA	
ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Larrea divaricata</i> * Cav.	Jarilla	A	-
<i>Larrea ameghinoi</i> Speg.	Jarilla rastrera		
<i>Larrea nítida</i> * Cav.	Jarilla	A	-
POACEAE			
<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Peñail.	Coirón amargo	H	-
<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romasch		H	
<i>Nasella tenuis</i> (Phil.) Barkworth (ex Stipa)	Flechilla	H	-
<i>Poa sp.</i>	Coirones	H	-
<i>Poa lanuginosa</i> Poiret ap. Lamarck.	Pasto hebra	H	-
<i>Poa ligularis</i> Lamarck.	Pasto	H	-
<i>Poa spisciformis</i>	Coiron llama	H	
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	Pelo de Chancho	H	
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud) Peñail (ex	Coirón pluma	H	-
BRASSICACEAE			
<i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Rúcula, Flor	H	-
GERANIACEAE			
<i>Erodium cicutarium</i> (L) L´ Heritier ex Aiton	Alfilerillo	H	-
LAMIACEAE			
<i>Marrubium vulgare</i> Linné	Malva rubia	SA	
TAMARIACEAE			
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamarisco	A	

Familia taxonómica, nombre científico y vulgar (NV), estrato (E), categoría IUCN y categoría (Cat.) PlanEAR. Referencias de cada estrato: A = Arbustivo; SA = Subarbustivo; H = Herbáceo; C = Cactus.

Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).

Especie	Categoría
<i>Acantholippia seriphioides</i>	2
<i>Junellia azeroides</i>	4
<i>Junellia tonini</i>	3
<i>Lycium ameghinoi</i>	4

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.).



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terrempera S.R.L.

ANEXO FOTOGRAFICO VEGETACION-LA FLECHA



Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con Chuquiraga avellanadae



Fotografía 2 Estepa gramínea arbustiva con Nasella tenuis



Fotografía 3 Bajos con Chuquiraga avellanedae



Fotografía 4 Estepa arbustiva gramínea



Fotografía 5 Estepa arbustiva graminosa con Jarillas (Larrea nitida y L. divaricata)



Fotografía 6 Peladal con Marrubium vulgare



Fotografia 7 Bajo salino

Fotografia 1 Estepa gramínea arbustiva con <i>Chuquiraga avellaneda</i>	1
Fotografia 2 Estepa gramínea arbustiva con <i>Nasella tenuis</i>	1
Fotografia 3 Bajos con <i>Chuquiraga avellaneda</i>	2
Fotografia 4 Estepa arbustiva gramínea	2
Fotografia 5 Estepa arbustiva gramínea con Jarillas (<i>Larrea nitida</i> y <i>L. divaricata</i>)	3
Fotografia 6 Peladal con <i>Marrubium vulgare</i>	3
Fotografia 7 Bajo salino	4

**ESTUDIO DE LINEA DE BASE
SAN JOSÉ**

RELEVAMIENTO DE VEGETACIÓN

2022- 2023

Cejuela y Asociados, Consultores ambientales



Alcances, límites y excepciones

Este reporte se limita a representar las condiciones ambientales identificadas dentro del predio, tal como eran al momento de realizar este Informe de Estudio de Línea de Base (ELB) de Flora para el predio San José, y las conclusiones arribadas en función de la información recopilada y lo asumido durante el proceso de evaluación. Este Informe de ELB Flora-LF se circunscribe al alcance de los trabajos oportunamente solicitados y ejecutados hasta el momento de emitir el presente informe. Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

Este informe sólo debe utilizarse en forma completa. Se basa en el alcance de los servicios y está sujeto a los Límites y Excepciones y otras restricciones aquí definidas. Ha sido elaborado para uso exclusivo de Aluar y sus asesores técnicos y legales. Ninguna otra persona ni organización está autorizada para difundir, ni basarse en ninguna de sus partes sin el previo consentimiento por escrito del consultor (Evelina Cejuela) o su representante legal puede ceder o autorizar la cesión a terceros, de una o la totalidad de las partes del presente informe.



Lic. Evelina Cejuela
Consultor Ambiental Reg. N° 276 Chubut

Contenido

1	Introducción	6
2	Área de Estudio (AE)	7
1.1	Antecedentes fitogeográficos	9
1.2	Marco teórico y Objetivos	10
3	Metodología	11
4	Resultados	18
4.3.1.	Riqueza. Cantidad de Familias y Especies Cuenca de San José	19
Invierno-2022		22
4.3.1	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	22
4.3.2	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	24
4.3.3	Unidad Ambiental Peladal	26
Primavera-2022		28
4.1.1	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	28
4.1.2	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	30
4.1.3	Unidad Ambiental Peladal	32
Varano-2022		34
4.1.4	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	34
4.1.5	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	36
4.1.6	Unidad Ambiental Peladal	38
Otoño-2022		40
4.1.7	Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa	40
4.1.8	Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva	42
4.1.9	Unidad Ambiental Peladal	44
5	Integración Anual	46
6	Consideraciones finales	49
7	Bibliografía	50
ANEXO I - Figuras		53
ANEXO II - Estado de conservación de las especies		53
Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).		58

Índice de Tablas

Tabla 1 Límites del Área de Estudio- San José (UTM Posgar Arg Zona3)	7
Tabla 2 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio.....	12
Tabla 3 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina).....	17
Tabla 4 Unidades ambientales relevadas en San José	19
Tabla 5 Familias presentes y representatividad por especie	20
Tabla 6 Familias, número de especies y porcentajes representados, por estación	21
Tabla 7 Especies presentes y porcentaje de cobertura	22
Tabla 8 Índices biológicos	23
Tabla 9 Parámetros ecológicos	23
Tabla 10 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	24
Tabla 11 Índices biológicos	25
Tabla 12 Parámetros ecológicos	25
Tabla 13 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	26
Tabla 14 Índices biológicos	27
Tabla 15 Parámetros ecológicos	27
Tabla 16 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	28
Tabla 17 Índices biológicos	29
Tabla 18 Parámetros ecológicos	29
Tabla 19 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	30
Tabla 20 Índices biológicos	31
Tabla 21 Parámetros ecológicos	31
Tabla 22 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	32
Tabla 23 Índices biológicos	33
Tabla 24 Parámetros ecológicos	33
Tabla 25 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	34
Tabla 26 Índices biológicos	35
Tabla 27 Parámetros ecológicos	35
Tabla 28 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	36
Tabla 29 Índices biológicos	37
Tabla 30 Parámetros ecológicos	37
Tabla 31 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	38
Tabla 32 Índices biológicos	39
Tabla 33 Parámetros ecológicos	39
Tabla 34 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	40
Tabla 35 Índices biológicos	41
Tabla 36 Parámetros ecológicos	41
Tabla 37 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	42
Tabla 38 Índices biológicos	43
Tabla 39 Parámetros ecológicos	43
Tabla 40 Especies presentes y porcentaje de cobertura.....	44
Tabla 41 Índices biológicos	44
Tabla 42 Parámetros ecológicos	45
Tabla 43 Estación y fecha de muestreo	46
Tabla 44 Parámetros ecológicos 2022-2023	46
Tabla 45 Parámetros ecológicos-2022/2023	47
Tabla 46 Especies vegetales y estados de conservación	56

Índice de Mapas

Mapa 1 Área de Estudio- San José	8
Mapa 2 NDVI-San José- Wet Season	14
Mapa 3 NDVI San José- Dry Season	15

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Parámetros biológicos.....	47
Gráfico 2 Diversidad y Equitatividad-Anual.....	47

1 Introducción

El relevamiento de vegetación del predio San José se desarrolla a fin de cumplimentar la normativa vigente y las reglamentaciones sugeridas por la provincia del Chubut a fin de elaborar el Estudio de Línea de Base para futuros emprendimientos productivos en el área.

La metodología utilizada es la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha establecido una metodología y sistema de reporte a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos estacionales.

Para el registro y almacenamiento de datos se ha implementado una base de datos única que integra toda la información obtenida en la confección del presente reporte. La base de datos es de código libre y los datos se entregan a la gerencia ambiental de ALUAR para que disponga de su uso como considere conveniente.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (Postresql) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria. Dispone asimismo una gran comunidad de usuarios con ámbito colaborativo para poder ampliar el tipo de análisis por parte del cliente, autoridades de aplicación y auditores. Por otro lado, la base puede ser utilizada en el futuro para seguir una metodología estandarizada de monitoreo por diferentes consultores.

Para el predio San José se ha generado una gran cantidad de información de base muy valiosa no solo para la elaboración del Estudio de Línea de base, sino para su uso en futuros monitoreos como las características de las instalaciones, las condiciones ambientales tales como el tipo de ecosistema, clima, especies dominantes y acompañantes, y procesos fenológicos o estacionales de las unidades ambientales entre otros. Por este motivo en este reporte se ha hecho énfasis en concentrar la información en aquellos datos relevantes a la evolución de la abundancia y diversidad de vegetación presente en el área, y su variación estacional iniciando los muestreos en julio-22 para la estación invierno; septiembre-22 para primavera, enero-23 para el verano y abril-23 para el otoño.

Las conclusiones incluidas en el presente reporte representan opinión y juicio profesional basado en la información estudiada en el transcurso de esta evaluación, no certezas científicas. Con las limitaciones del alcance de servicio acordado, este ELB se emprendió y ejecutó de manera profesional, de acuerdo con las reglas del buen arte y prácticas habitualmente aceptadas, utilizando el nivel de habilidad y precaución normalmente ejercitado por consultores ambientales respetables en condiciones similares. No se otorga ningún otro tipo de garantía, explícita ni implícita.

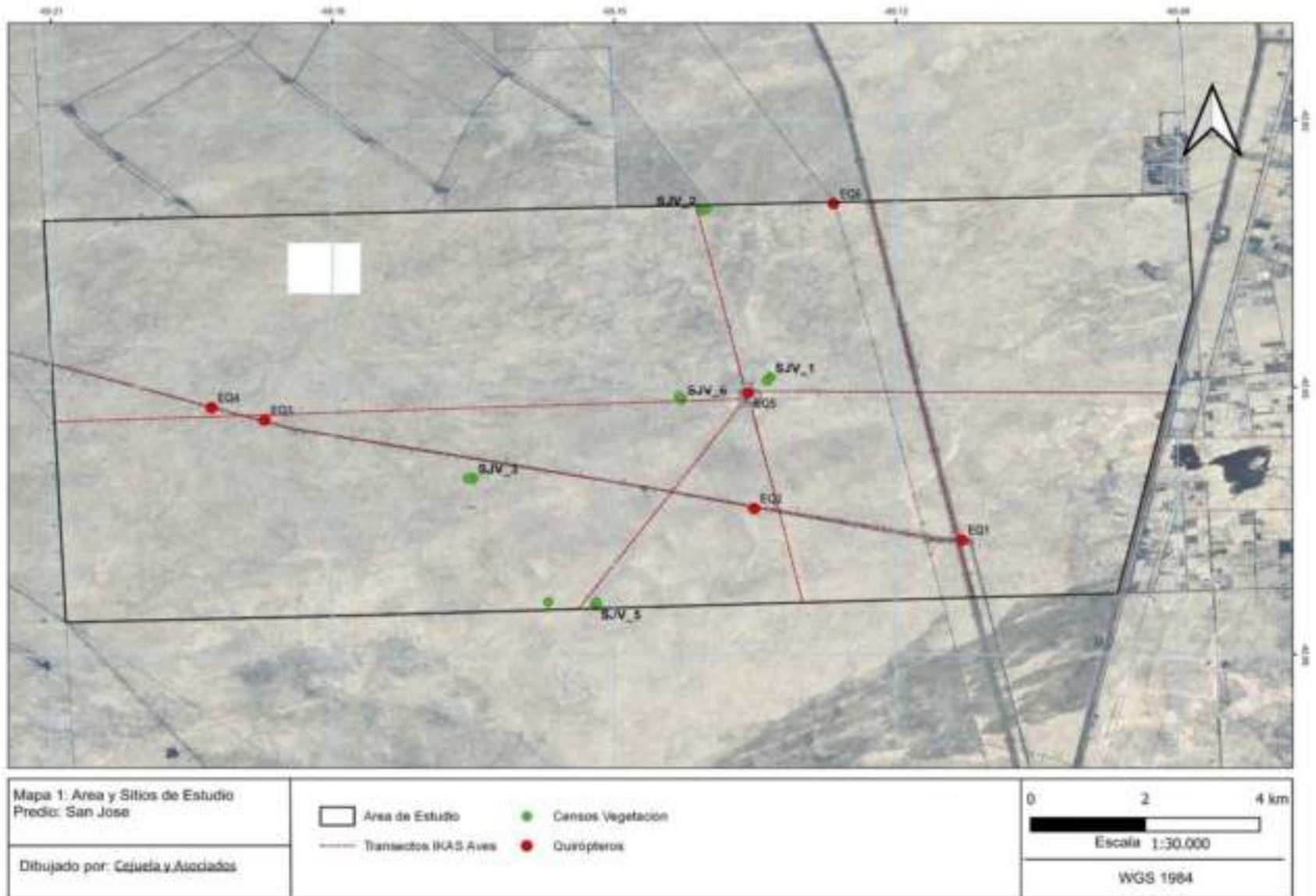
2 Área de Estudio (AE)

Para la evaluación de la composición florística del predio San José, se estableció, como área de estudio, el predio de, aproximadamente, 4825 ha con un perímetro de 30 km, cuyo casco se encuentra a 15 km, en línea recta, desde el centro de la ciudad de Puerto Madryn, y se puede acceder por la RN3.

Tabla 1 Límites del Área de Estudio- San José (UTM Posgar Arg Zona3)

Punto	X	Y
NO	42°37'52,06" S	65°12'37,73" O
NE	42°37'42,12" S	65°5'20,55" O
E	42°38'23,20" S	65°5'17,77" O
SO	42°40'34,93" S	65°12'30,51" O
SE	42°40'23,23" S	65°5'46,97" O

La Tabla 1 muestra las coordenadas geográficas de polígono seleccionado y en el Mapa 1 se muestra el área de estudio y los puntos a donde se realizaron los Censos de vegetación, los censos de fauna y a donde se colocaron las estaciones de escucha de quirópteros.



Mapa 1 Área de Estudio- San José

1.1 Antecedentes fitogeográficos

El modelo clásico de la fitogeografía argentina, desarrollado por Cabrera, A. (1951, 1953, 1958, 1971) y su tratado definitivo, sus Regiones fitogeográficas argentinas (1976, 1994), sitúa al área de estudio en la Región Neotropical, dominio chaqueño, Provincia fitogeográfica del Monte.

El área de estudio es representativa del Monte Austral (León et al., 1998) y está ubicada en el NE de la Provincia de Chubut, Argentina. La precipitación media anual es de 175 mm (Bertiller et al. 1980). La vegetación dominante es la comunidad de *Larrea divaricata* y *Stipa spp.* (Bisigato y Bertiller, 1997), característica de la porción austral de la provincia Fitogeográfica del Monte que abarca aproximadamente 42.000 km² (Morello, 1958).

El Monte Austral típico está caracterizado por una estepa arbustiva con varios estratos y muy poca cobertura: los estratos medio y bajo (50 a 150 cm) son los de mayor cobertura y raramente superan el 40%; el estrato superior que llega a los 200 cm es muy disperso y el inferior, formado por gramíneas, hierbas y arbustos bajos (o subarbustos), presenta 10 a 20% de cobertura; primaveras excepcionalmente lluviosas promueven el crecimiento de efímeras que en ese caso pueden aumentar sustancialmente la cobertura (León et al. 1998).

Según este mismo autor la zona de estudio de este trabajo se ubica en el distrito central, dentro de la denominada Estepa arbustiva con *Chuquiraga avellanedae*. En el centro-Sur de Río Negro y NE de Chubut, en las áreas que limitan con el Monte con abundante presencia de *Chuquiraga avellanedae*, las estepas arbustivas (Figural, unidad B2) tienen coberturas variables entre 30-50% y dos estratos arbustivos muy abiertos, el superior de 100 cm y el inferior de 15 a 20 cm. En el estrato superior se encuentran *Lycium ameghinoi*, *L. chilense*, *Verbena ligustrina*, y *Prosopis denudans*.

A nivel más local, existen anteriores descripciones fisiográficas y florísticas del Monte Patagónico que se encuentran en la literatura se han focalizado en la Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino (Bertiller et al. 1980). Según descripciones generales de la zona, se encuentran estepas arbustivas y estepas arbustivo-herbáceas, con baja cobertura vegetal y peladares (con escasa cobertura vegetal).

Oyarzabal, M., et al. (2018), analizando las publicaciones de mapas fisonómicos florísticos, de las últimas décadas, llegan a la propuesta de un nuevo mapa de vegetación de la Argentina, subdividiendo las provincias fitogeográficas definidas por Cabrera, A. (1976) en Unidades.

El Área de estudio se localiza dentro de la Unidad 25. Estepa de Zigofiláceas de baja cobertura (Monte Austral o Típico). Esta unidad está mayoritariamente ubicada en la mitad sur de la provincia. La comunidad zonal es la estepa arbustiva de *Larrea divaricata*, *L. cuneifolia*, *Parkinsonia aculeata*, *L. ameghinoi* (con mayor presencia hacia el sur de la unidad) y *L. nitida* (con mayor presencia en la parte norte) (25.1; Roig et al. 2009), que se presenta con varios estratos, muy poca cobertura, y particularmente con escasez de Cactáceas. El estrato inferior (menor a 0.5 m) es de gramíneas, hierbas y arbustos bajos; presenta 10 a 20% de cobertura, que puede aumentar mucho por el crecimiento de efímeras. Los estratos bajo y medio (0.5 a 1.5 m) son los de mayor cobertura, raramente superan el 40%. El estrato superior (hasta 2 m) es muy disperso (León et al. 1998). Las especies más frecuentes en las comunidades, además de las pertenecientes al género *Larrea* ya nombradas, corresponden a los géneros *Lycium*, *Chuquiraga*, *Prosopis*, *Ephedra*, *Gutierrezia*, *Verbena* y *Baccharis* (León et al. 1998; Morello et al. 2012). Desde el centro de Mendoza hacia el sur desaparecen los bosques de *Prosopis* (Morello et al. 2012), pero las especies arbustivas del género son aún frecuentes (*P. alpataco* y *P. flexuosa*; León et al. 1998).

1.2 Marco teórico y Objetivos

Los factores que influyen en la heterogeneidad del paisaje están influidos por diversos factores, siendo en los ecosistemas áridos y semiáridos la disponibilidad de agua quién tiene el principal control de la estructura y el funcionamiento de la vegetación (Noy-Meir 1973). Otros factores ambientales como el clima, la topografía y el sustrato afectan la distribución de la vegetación a distintas escalas (Ricklefs 1998). En algunos estudios hechos a escala de paisaje en Patagonia muestra que la heterogeneidad se asocia principalmente con variables geomorfológicas y edafológicas (Jobbágy et al. 1996; Cingolani et al. 2000; Bertolami 2005). Se atribuye asimismo a la biodiversidad de los ecosistemas una relación directa con la estabilidad de su productividad, y su disminución suele asociarse a un descenso de la productividad (Tilman & Downing 1994) tanto como a procesos de deterioro ecosistémicos (Milton et al. 1994). Por todos estos motivos, y para poder entender el funcionamiento ecosistémico y el impacto antrópico es necesario identificar y describir los patrones espaciales de la vegetación, tanto como su importancia no solo en cuanto a calidad florística y forrajera sino como unidades de hábitat para la fauna silvestre autóctona.

La mayoría de los autores concluyen que la introducción de ganado doméstico provocó modificaciones en la vegetación y en el suelo de la Patagonia extra-andina. Estos cambios alteraron procesos ecosistémicos, aumentaron la desertificación y causaron pérdida de biodiversidad (Cheli y col., 2016). Es frecuente encontrar gradientes decrecientes de actividad animal partiendo de las aguadas (piósferas), que resultan adecuados para determinar el impacto del pastoreo sobre los ecosistemas. La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental, lo que demuestra la existencia de efecto piósfera (Saba y col. 2016). En estos casos la cobertura de herbáceas, mantillo, complejidad vertical de la vegetación y la microtopografía aumentan al disminuir la presión de pastoreo en los sitios más alejados de la aguada, mientras que el porcentaje de suelo desnudo, gravas, cobertura de anuales y la compactación del suelo presentan un patrón opuesto. Los predios bajo estudio han estado bajo de pastoreo hasta hace pocos años atrás, con diferentes presiones y modalidades.

Los objetivos de este relevamiento son:

- (a) Realizar una caracterización fisonómica florística del área de estudio (unidades ambientales),
- (b) Cuantificar cada unidad ambiental por su composición florística y valores de cobertura y riqueza (parámetros biológicos y ecológicos)
- (c) Clasificación de las especies según estados de conservación y endemismos.

3 Metodología

Para la elaboración de la Línea de Base de Vegetación del predio San José, se realizaron relevamientos de campo en las cuatro estaciones del año, durante dos a cuatro días consecutivos: invierno 1/3 de julio, primavera 25/28 de septiembre y 1 de octubre, verano 29/ 30 de enero y otoño 17/18 de abril. Durante el relevamiento se ejecutaron dos metodologías:

- (a) Identificación de unidades ambientales y NDVI,
- (b) Composición florística de las unidades relevadas.

3.1 Identificación de unidades ambientales y cálculo de NDVI

Para la delimitación de unidades ambientales (pastizales, mallines, y peladales) se utilizó el análisis de índice NDVI utilizando el mismo set de imágenes SENTINEL II. El NDVI, Índice de Diferencia de Vegetación Normalizado (por sus siglas en inglés) es una herramienta que ha sido utilizada con resultados confiables para la determinación de grados de humedad y con una aceptable precisión para el monitoreo de humedales y desde la entrada en funcionamiento de Sentinel II la mayor resolución de las imágenes permite una mejor delimitación espacial. El NDVI se calculó con la siguiente ecuación utilizando calculadora de ráster de QGIS.

$$NDVI = (IR - R) / (IR + R)$$

$$NDVI (Sentinel 2) = (B8 - B4) / (B8 + B4)$$

El NDVI puede tomar valores entre -1 y 1. El agua tiene una reflectancia en el rojo mayor que la reflectancia en el infrarrojo por lo que valores negativos del índice de vegetación se pueden encontrar en los cuerpos de agua. El suelo descubierto y la vegetación rala presentan valores positivos pero bajos mientras que la vegetación densa, húmeda y bien desarrollada presenta valores altos de NDVI.

El área donde se encuentran localizados los humedales ofrece un contraste notorio entre éstas y paisaje circundante ya que estos son zonas con cobertura vegetal mayor al 50 % y se encuentran inmersos en una matriz de ambientes extremadamente secos donde la vegetación es escasa.

Las imágenes o capas ráster resultantes de los análisis se exportaron con formato GeoTIFF con sistema de referencia WGS84 UTM zone19s y se pueden encontrar en el repositorio digital en el directorio *Rasters/San_Jose/Dry Season (or Wet Season)/ NDVI/name_10m_NDVI.tiff*. Las últimas siglas representan la resolución de la imagen y el índice utilizado.

Tabla 2 Descripción de las Imágenes satelitales Sentinel II utilizadas en el estudio

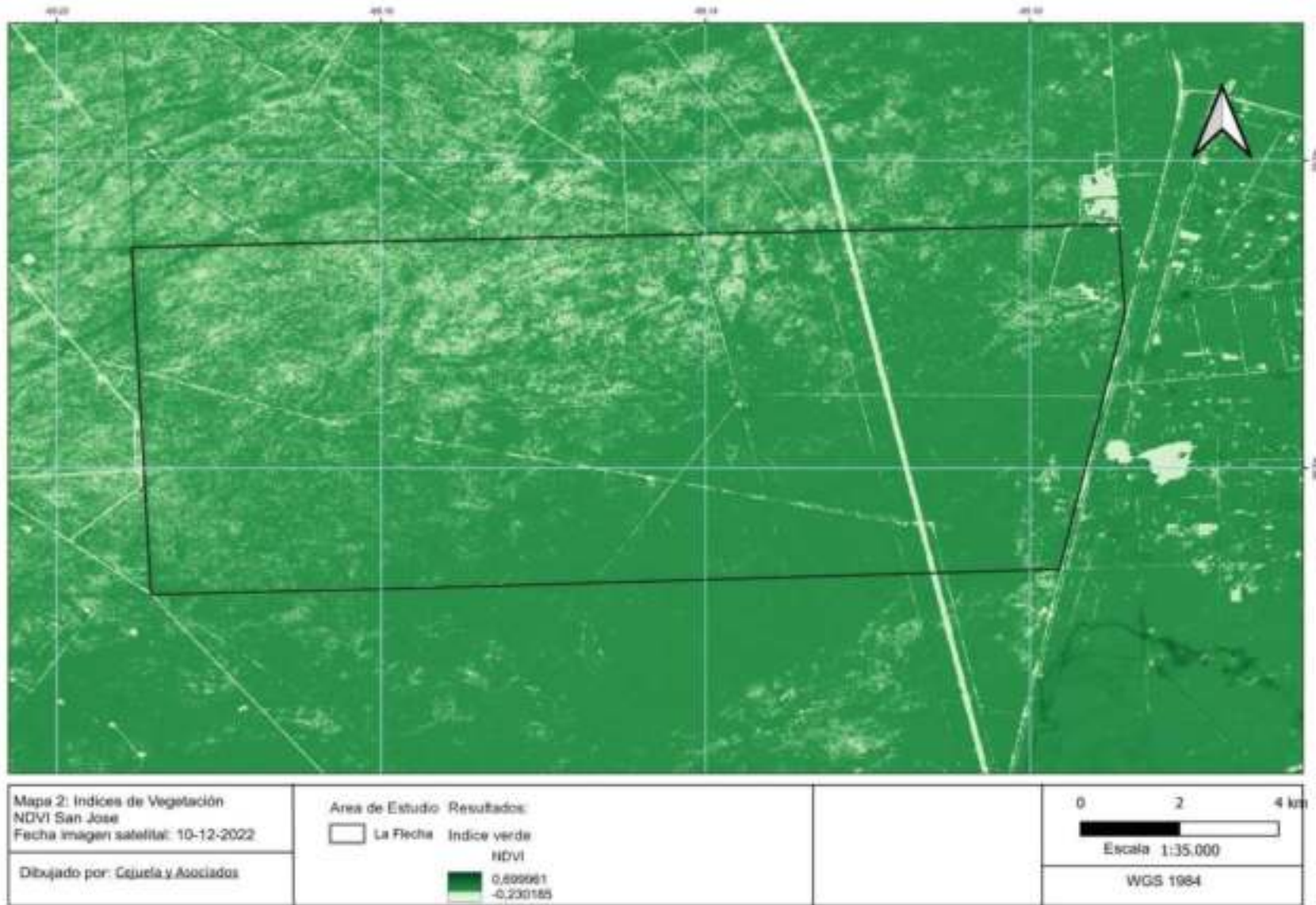
TEMPORADA HÚMEDA – WET SEASON		
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEA_20221210T215319.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FFA_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL1C_20221210T135711_N0400_R067_T19FEA_20221210T190951.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FEB_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEA_20221210T211159.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FFA_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215658.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135711_N0400_R067_T19FEA_20221210T202059.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215319.SAFE	2022-12-10
TI	S2A_MSIL2A_20221210T135721_N0400_R067_T19FEB_20221210T215658.SAFE	2022-08-09
TEMPORADA SECA – DRY SEASON		
T	S2A_MSIL1C_20230416T140711_N0509_R110_T19FEA_20230416T172920.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL1C_20230416T140711_N0509_R110_T19FEB_20230416T172920.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221105T140709_N0400_R110_T19FCC_20221105T173623.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221105T140709_N0400_R110_T19FEB_20221105T173623.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221112T135709_N0400_R067_T19FEC_20221112T171825.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL1C_20221225T140709_N0509_R110_T19FEB_20221225T173002.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221112T135709_N0400_R067_T19FEB_20221112T173628.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221122T135709_N0400_R067_T19FEB_20221122T180655.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221229T140729_N0509_R024_T19FFA_20221229T172051.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221225T140709_N0509_R110_T19FEB_20221225T180643.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20221229T140729_N0509_R024_T19FEA_20221229T172051.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL2A_20221127T135701_N0400_R067_T19FEA_20221127T194102.SAFE	2023-04-16
T	S2A_MSIL2A_20230116T135701_N0509_R067_T19FEB_20230116T192903.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20230104T140709_N0509_R110_T19FEA_20230104T180903.SAFE	2023-04-16
T	S2B_MSIL2A_20230104T140709_N0509_R110_T19FEB_20230104T180903.SAFE	2023-04-16

Una vez seleccionadas las imágenes se realizaron análisis con diferentes combinaciones de bandas para localizar unidades ambientales, patrones de uso y el índice normalizado diferencial de vegetación, NDVI. La identificación de unidades ambientales se realizó a escala de área total del predio San José (comprende el terreno integral a ambos lados de la RP4), mientras que el NDVI se realizó a escala macro.

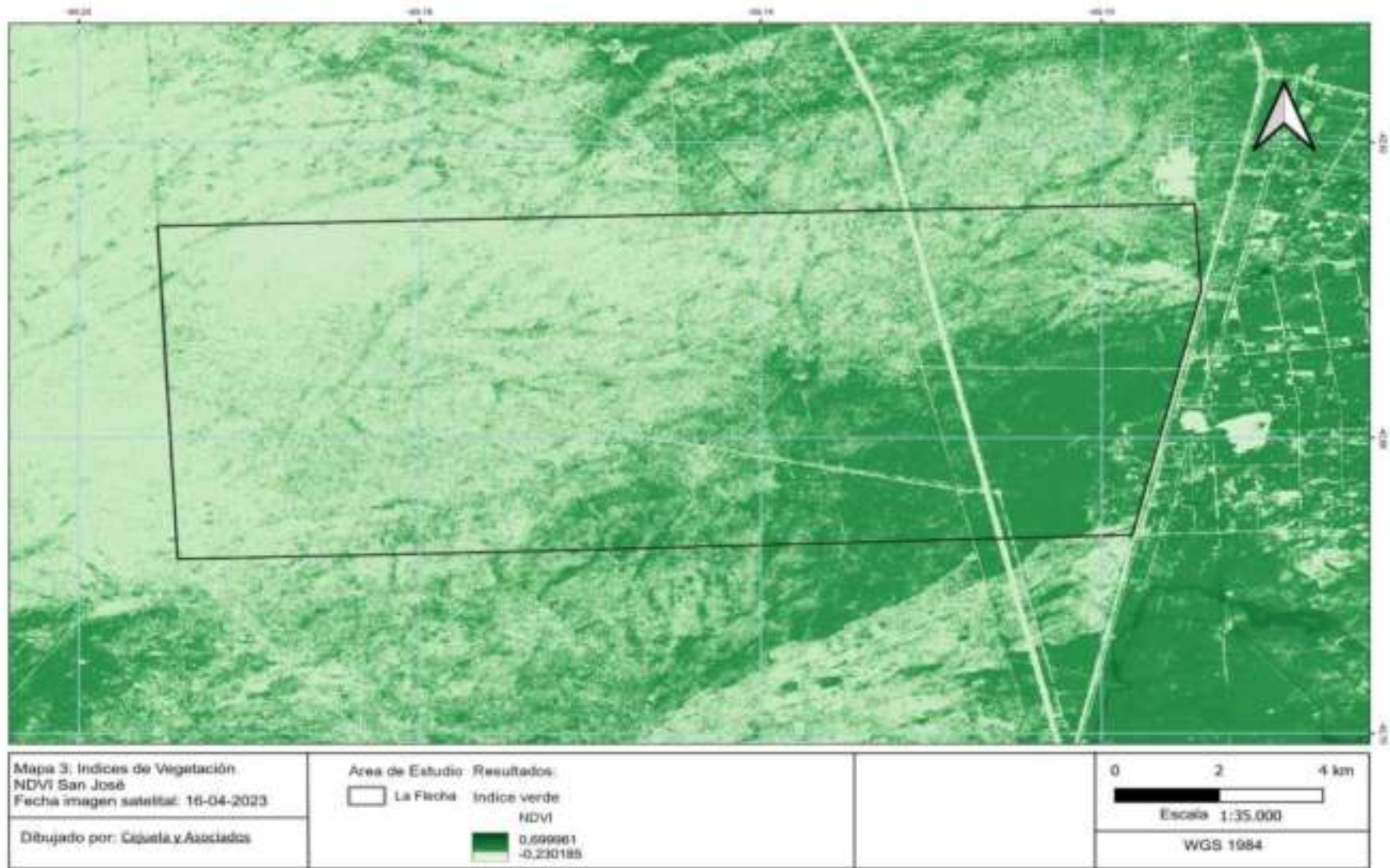
El NDVI se basa en el comportamiento radiométrico de la vegetación, relacionado con la actividad fotosintética y la estructura foliar de las plantas, permitiendo determinar la vigorosidad de la planta.

Los valores del NDVI están en función de la energía absorbida o reflejada por las plantas en diversas partes del espectro electromagnético (Rouse et al., 1974). La respuesta espectral que tiene la vegetación sana, muestra un claro contraste entre el espectro del visible, especialmente la banda roja, y el Infrarrojo Cercano (NIR). Mientras que en el visible los pigmentos de la hoja absorben la mayor parte de la energía que reciben, en el NIR, las paredes de las células de las hojas, que se encuentran llenas de agua, reflejan la mayor cantidad de energía. En contraste, cuando la vegetación sufre algún tipo de estrés, ya sea por el sobrepastoreo o por sequía, la cantidad de agua disminuye en las paredes celulares por lo que la reflectividad disminuye el NIR y aumenta paralelamente en el rojo al tener menor absorción clorofílica. Esta diferencia en la respuesta espectral permite separar con relativa facilidad la vegetación sana de otras cubiertas. Debido a que el sitio de estudio ha estado sometido a presión de pastoreo ovino y de incendios, se incluye en este trabajo la imagen resultante del análisis como así también el Raster de las imágenes originales y del NDVI para futuros estudios de monitoreo donde se podrá evaluar la evolución de biomasa y sanidad vegetal. El NDVI fue calculado en ArcGis 10.2 utilizando el módulo Image Analysis creando un dataset de banda única.

Para la determinación de unidades ambientales se realizaron análisis combinando las bandas 4 3 2 Color natural, 5 4 3 color infrarrojo (vegetación), 5 6 2 vegetación saludable, 6 5 4 análisis de vegetación, y 7 4 3 análisis de vegetación e incendios. La imagen que mostró la mejor diferenciación de unidades fue la 7 4 3 (la Banda 7 es del sensor SWIR2 con un ancho en μm de 2.11 – 2.29 y 30 metros de resolución), la 4 es la banda roja Band 4 con un ancho de 0.64 – 0.67 y 30 m, y la 3 es la banda verde con un ancho de 0.53 – 0.59 y 30 m de resolución. Una vez seleccionadas las unidades ambientales se combinó el análisis con imágenes Google de alta definición para la determinación de polígonos para calcular la ubicación y superficie de cada unidad ambiental.



Mapa 2 NDVI-San José- Wet Season



Mapa 3 NDVI San José- Dry Season

3.2 Censos de vegetación en las unidades relevadas

Durante los relevamientos estacionales se realizó el muestreo para determinar la composición florística de las unidades ambientales delimitadas en el punto 3.1. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes y representativos. Se realizaron los censos en donde se relevaron todas las especies presentes en la transecta de muestreo, dominantes y acompañantes principales. A partir de esto se construyó una tabla con las especies de flora principales discriminadas por estratos para cada unidad ambiental. Las especies fueron reconocidas en campo en el caso que fue posible y se utilizó como criterio de clasificación sistemática a Zuloaga y Morrone (1996), Zuloaga y Morrone (1998), Zuloaga y Morrone (2009), www.darwinion.edu.ar. Una vez identificadas las especies en el terreno se analizó los niveles de protección o endemismo. De no ser posible el reconocimiento de la especie vegetal, se toma una muestra de la misma y la identificación se realiza en gabinete, ingresando el registro como NN y luego se corrige con el nombre de la especie.

Para la cuantificación de las comunidades vegetales que conforman las unidades ambientales se realizaron censos de vegetación aplicando el método de puntos en línea “Point-quadrat modificado” (Levy y Madden, 1933), Montpellier por P. Daget y J. Poissonet (1969, 1971, 1973). El objetivo de este método es determinar, con cierto grado de apreciación aceptable, la cobertura y estructura de una comunidad en su conjunto y a nivel de cada uno de sus componentes (Passera, et. al, 1990). El método se aplica en comunidades vegetales homogéneas, ya identificadas de acuerdo con lo desarrollado en el punto 3.1, y comprende 1) Reconocimiento de las especies presentes, 2) Ubicación de la transecta, 3) Toma de información por punto.

Se definió el largo de la transecta en 50 mts y los puntos de muestreo cada 25 cm, obteniendo 200 muestras por censo. Se dispuso de una cinta métrica, dos estacas una soga de 50 mts y una aguja (varilla de aproximadamente 1 mt de longitud). La cinta se tensa paralela al suelo con dos estacas y la aguja se desciende verticalmente a la superficie del suelo, en forma sistemática y a la distancia elegida (25 cm). La longitud de la transecta debe ser tal que a lo largo de la misma se contacte por lo menos con el 80 % de la totalidad de las especies presentes en la comunidad, para lo cual es necesario realizar transectas de diferente longitud, comparando el número de especies presentes en cada una y realizando pruebas que permitan elegir aquella transecta en la cual el incremento de longitud no se vea seguido de un incremento significativo en el número de especies.

En cada unidad seleccionada se definió el punto de inicio de la transecta y se marcó con cinta fly, para poder repetir el muestreo exactamente en el mismo sitio en las cuatro estaciones. Luego de realizado el relevamiento se tomó la ubicación del punto final. Se registran los toques de todas las especies presentes para el cálculo de cobertura y para el cálculo de diversidad se contemplará si los toques pertenecían a individuos diferentes. Los puntos que no corresponden a vegetación se clasificaron como suelo desnudo y mantillo (considerándose a este último como restos de materia orgánica o biomasa muerta en pie).

Con los datos obtenidos se calculó la cobertura vegetal total de cada unidad de vegetación promediando los censos y el porcentaje de cobertura para los estratos herbáceo, subarbutivo y arbustivo y para cada especie. Se calculó el índice de diversidad de Shannon para cada una de las unidades de vegetación, de la siguiente forma:

$$H = - \sum P_i (\ln P_i)$$

Donde:

$P_i = N_i/N$, representa la proporción de la especie en la comunidad N_i = número de individuos de una especie

N = número total de individuos

Se determinó también la riqueza (S) de especies como el número total de especies registradas en todos los censos correspondientes a una unidad de vegetación y se calcula la Equitatividad de Pielou (E). La equitatividad (E) es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas, muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

En el Mapa 1 se presenta la ubicación de los sitios de muestreo y en la tabla 3 se presentan las ubicaciones de estos.

Tabla 3 Relevamientos de diversidad en las unidades ambientales (Proyección POSGAR 07, Zona 3, Argentina)

Censo	X	Y	Unidad
SJV_1_i	-42,648858	-65,133415	
SJV_1_f	-42,649262	-65,133717	
SJV_2_i	-42,630143	-65,14073	
SJV_2_f	-42,629935	-65,140187	
SJV_3_i	-42,660227	-65,16503	
SJV_3_f	-42,660265	-65,165552	
SJV_4_i	-42,674585	-65,157082	
SJV_4_f	-42,674123	-65,157037	
SJV_5_i	-42,674533	-65,151973	
SJV_5_f	-42,674147	-65,151918	
SJV_6_i	-42,651362	-65,142798	
SJV_6_F	-42,65108	-65,14308	
SJV_7_i	-42,726037	-65,352815	
SJV_7_f	-42,725888	-65,353132	
SJV_8_i	-42,741028	-65,366542	
SJV_8_f	-42,741028	-65,366542	

4 Resultados

4.1 NDVI

En la figura 2 se presenta el resultado del análisis de índice verde NDVI. Se presentan valores entre -1,0 y 1,0 que básicamente señalan que valores por encima de 0,1 indican presencia de vegetación, y cuanto más alto sea el valor de este índice, las condiciones de vigor son mejores. En la imagen puede verse claramente las áreas periurbanas de Puerto Madryn con valores más contrastados ya que tienen zonas de construcciones y zonas con árboles introducidos o riego. Los valores muy bajos de NDVI (por debajo de 0,1) corresponden a zonas de suelo desnudo, arena, construcciones o caminos, o agua. Los valores moderados representan terrenos con arbustos y pastizales (0,2 a 0,3), mientras que los valores altos indican en esta imagen zonas cultivadas o irrigadas (0,6 a 0,8). Se pueden identificar los incendios y el centro de los campos donde se establecieron cascós, puestos y aguadas.

4.2 Unidades ambientales

En la figura 3 se presenta el resultado de análisis de imágenes satelitales combinando las bandas 7 4 3 de Landsat 8. En el raster resultante se puede visualizar una gran unidad homogénea (exceptuando áreas de caminos y ciudad) que cubre las mesetas altas y planas del área de estudio. A esta unidad la denominamos Unidad de Mesetas Arbustivas. De acuerdo a la composición se dividen en dos sub unidades 1) Unidad Arbustiva Graminosas (AG), que muestran un patrón uniforme en la mayor parte del área de estudio. Los sitios intermedios que muestran patrón uniforme pero de tono intermedio entre las dos unidades anteriores se denominan Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva (GA), que corresponde a los sitios a donde gramíneas y herbáceas son dominantes.

En el raster se diferencia fácilmente un patrón de coberturas vegetales diferenciales producido por incendios, aunque estas unidades no están dentro de los límites del área de estudio en el predio San José.

En el centro de cada predio se diferencia un área con mayor reflectancia, lo que corresponde a sitios de suelo desnudo debido a los establecimientos ovinos con sus casas, galpones, potreros y aguadas. A esta zona la identificamos como piófera, por estar producidas por un patrón diferencial alrededor de sitios de agua artificiales (molinos, aguadas). A esta unidad se la denomina Peladales (P).

4.3 Censos de Vegetación

Durante los trabajos de campo se realizaron relevamientos sobre la composición florística de las unidades ambientales definidas en el punto 3.1, en los puntos que se muestran en la Tabla 3. Para cada una de las unidades ambientales se eligieron puntos de muestreo en sitios uniformes, representativos analizando a la vegetación de acuerdo con su fisonomía y aspectos dominantes.

Además de relevar el monitor seleccionado como sitio de muestreo, se realizó un relevamiento, listado florístico¹, en los alrededores hasta una distancia de 50 m desde el borde del monitor, con el objetivo de registrar presencia/ausencia de componentes de la flora.

Cada sitio de muestreo fue determinado previamente de acuerdo con el análisis de imágenes satelitales y luego corregido en campo, para lo cual, para cada nuevo sitio seleccionado, se tomaron las correspondientes coordenadas geográficas.

Se realizaron en total 4 censos en invierno, 8 en primavera, 4 en verano y 4 en otoño en las unidades ambientales seleccionadas en el predio San José.

La identificación de las especies se realizó en el campo o en gabinete inmediatamente finalizados los censos. Se obtuvo un registro fotográfico detallado, el cual se utilizó para finalizar con la identificación de especies una vez terminada la campaña.

Se tomaron como base las Unidades Fisonómicas Florísticas mencionadas anteriormente, las clasificaciones de acuerdo con el NDVI y a las propuestas por Oyarzabal, M., et al. (2018), identificándose tres unidades ambientales:

Tabla 4 Unidades ambientales relevadas en San José

N°	Unidad
1	Estepa Arbustiva Graminosa con <i>Chuquiraga avellanadae</i> , y <i>Pappostipa speciosa</i>
2	Estepa Graminosa Arbustiva con <i>Nassella tenuis</i> <i>Pappostips speciosa</i> y <i>Condalia microphylla</i>
3	Peladales

4.3.1. Riqueza. Cantidad de Familias y Especies Cuenca de San José

Listado Total

En el área de estudio sobre el predio San José se registraron, durante el año de muestreo, 29 especies pertenecientes a 13 familias botánicas.

Se denota un claro dominio de las familias *Asteraceae* (27,59%) y *Poaceae* (20,69%), representadas con 8 y 6 especies respectivamente, significando el 48,28 % del total de las especies. Las acompaña la familia *Fabaceae* con 4 especies significando el 10.34% y las familias *Verbenaceae* (6,90%) y *Zygophilleaceae* (6,90%). El resto de las familias se presenta con una sola especie.

En menor medida se encuentran el resto de las familias con representatividad de una o dos especies por familia.

En la Tabla 5 se muestra el listado de las 13 familias encontradas en el relevamiento estacional anual en las temporadas de invierno, 2022 primavera, 2022, verano 2023 y otoño-2023.

¹ Como listado florístico entendemos el registro de presencia de especies.

Tabla 5 Familias presentes y representatividad por especie

Familia	N° spp	%
ANACARDIACEAE	1	3,45
ASTERACEAE	8	27,59
CACTACEAE	1	3,45
CYPERACEAE	1	3,45
EPHEDRACEAE	1	3,45
FABACEAE	3	10,34
NYCTAGINACEAE	1	3,45
PLANTAGINACEAE	1	3,45
POACEAE	6	20,69
RHAMIACEAE	1	3,45
SOLANACEAE	1	3,45
VERBENACEAE	2	6,90
ZYGOPHYLEACEAE	2	6,90

En la Tabla 6 se muestra las familias botánicas encontradas discriminadas por estación, en número de especies que representan a dichas familias taxonómicas y el porcentaje que representan del total estacional

Tabla 6 Familias, número de especies y porcentajes representados, por estación

Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%	Familia	N° spp	%
2022			2022			2023			2023		
Invierno			Primavera			Verano			Otoño		
<i>Anacardiaceae</i>	1	4,35	<i>Anacardiaceae</i>	1	3,33	<i>Anacardiaceae</i>	1	4,16	<i>Anacardiaceae</i>	1	5,88
<i>Asteraceae</i>	7	30,43	<i>Asteraceae</i>	7	23,33	<i>Asteraceae</i>	6	26,00	<i>Asteraceae</i>	2	11,76
<i>Cactaceae</i>	-	-	<i>Cactaceae</i>	1	3,33	<i>Cactaceae</i>	-	-	<i>Cactaceae</i>	-	-
<i>Cyperaceae</i>	1	4,35	<i>Cyperaceae</i>	1	3,33	<i>Cyperaceae</i>	-	-	<i>Cyperaceae</i>	-	-
<i>Ephedraceae</i>	1	4,35	<i>Ephedraceae</i>	1	3,33	<i>Ephedraceae</i>	1	4,16	<i>Ephedraceae</i>	1	5,88
<i>Fabaceae</i>	-	-	<i>Fabaceae</i>	1	3,33	<i>Fabaceae</i>	1	4,16	<i>Fabaceae</i>	1	5,88
<i>Geraniaceae</i>	-	-	<i>Geraniaceae</i>	1	3,33	<i>Geraniaceae</i>	-	-	<i>Geraniaceae</i>	1	5,88
<i>Lamiaceae</i>	-	-	<i>Lamiaceae</i>	1	3,33	<i>Lamiaceae</i>	1	4,16	<i>Lamiaceae</i>	1	5,88
<i>Nyctacideae</i>	-	-	<i>Nyctacideae</i>	1	3,33	<i>Nyctacideae</i>	-	-	<i>Nyctacideae</i>	-	-
<i>Plantagineaceae</i>	1	4,35	<i>Plantagineaceae</i>	1	3,33	<i>Plantagineaceae</i>	1	4,16	<i>Plantagineaceae</i>	1	5,88
<i>Poaceae</i>	5	21,74	<i>Poaceae</i>	5	16,67	<i>Poaceae</i>	7	29,16	<i>Poaceae</i>	5	29,41
<i>Rhamadaceae</i>	1	4,35	<i>Rhamadaceae</i>	1	3,33	<i>Rhamadaceae</i>	1	4,16	<i>Rhamadaceae</i>	1	5,88
<i>Solanaceae</i>	1	4,35	<i>Solanaceae</i>	2	6,67	<i>Solanaceae</i>	1	4,16	<i>Solanaceae</i>	-	-
<i>Verbenacea</i>	1	4,35	<i>Verbenacea</i>	3	10,00	<i>Verbenacea</i>	2	8,33	<i>Verbenacea</i>	1	5,88
<i>Zygophylaceae</i>	2	8,70	<i>Zygophylaceae</i>	2	3,33	<i>Zygophylaceae</i>	2	8,33	<i>Zygophylaceae</i>	2	11,76

Invierno-2022

4.3.1 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0.50 mts. (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 65,45% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 34,55%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanae* (17,65%) y de las gramíneas *Pappostipa speciosa* (15,85%) y *Poa ligularis* (11,52%).

Como principales acompañantes se presentan *Lycium chilense* (9,15%), *Chuquiraga histrix* (8,09%) y *Prosopidastrum globosum* (7,60%) perteneciente al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones² del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso-arcilloso.

Tabla 7 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Chuquiraga_avellanae</i>	17,65
<i>Chuquiraga_histrix</i>	8,09
<i>Ciclopepis_genistoides</i>	1,96
<i>Condalia_microphila</i>	9,89
<i>Efimeras</i>	0,16
<i>Larrea_divaricata</i>	4,33
<i>Larrea_nitida</i>	0,16
<i>Lycium_chilense</i>	9,15
<i>Nassela_tenuis</i>	3,35
<i>Pappostipa_humilis</i>	0,16
<i>Pappostipa_speciosa</i>	15,85
<i>Perezia_recurvata</i>	1,55
<i>Plantago_patagonica</i>	1,80
<i>Poa_lanuginosa</i>	1,63
<i>Poa_ligularis</i>	11,52
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	7,60
<i>Prosopis_alpataco</i>	1,96
<i>Schinus_johnstoni</i>	3,19



² Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

En la Tabla 8 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,44. La riqueza es de S=18 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,845 indicando que el 84,5% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

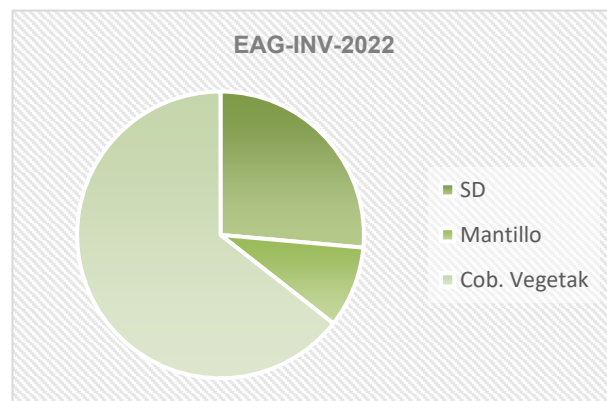
Tabla 8 Índices biológicos

Índice		Valor
		2022
		Invierno
H	Diversidad	2,44
S	Riqueza	18
E	Equitatividad	0,845

En la Tabla 10 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Chuquiraga avellanadae*, *Pappostipa speciosa* y *Poa ligularis*, donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 64,41 %, Suelo desnudo del 24,42% y el mantillo tiene un porcentaje del 9,41%.

Tabla 9 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno (%)
Cobertura viva	64,41
Suelo descubierto	24,42
Mantillo	9,41



4.3.2 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80 %, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0.30 mts. (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 76,55% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

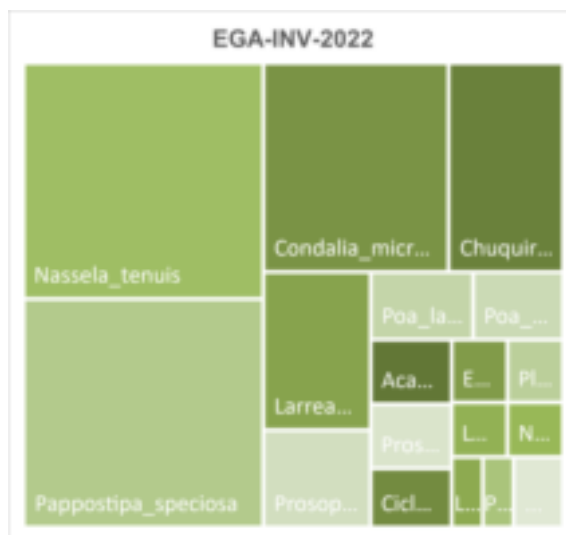
Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (19,43%) *Pappostipa speciosa* (18,83%) y de la arbustiva *Condalia microphylla* (13,30%).

Como principales acompañantes se presentan *Chuquiraga hystrix* (8,22%) y *Larrea divaricata* (5,83%) ambas perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores. Se destaca la presencia de vegetación clasificada como “Efímera”, que implica un ciclo de vida anual.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones³ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 10 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphoides</i>	1,79
<i>Bacharis articulata</i>	0,30
<i>Carex argentina</i>	0,15
<i>Chuquiraga hystrix</i>	8,22
<i>Ciclopepis genistoides</i>	1,64
<i>Condalia microphylla</i>	13,30
<i>Ephedra ochreatea</i>	1,20
<i>Jarava neaei</i>	0,15
<i>Larrea divaricata</i>	5,83
<i>Larrea nitida</i>	0,75
<i>Lycium chilense</i>	1,05
<i>Nassauvia fuegiana</i>	1,05
<i>Nassauvia ulicina</i>	0,30
<i>Nassella tenuis</i>	19,43
<i>Pappostipa humilis</i>	0,75
<i>Pappostipa speciosa</i>	18,83
<i>Plantago patagonica</i>	1,20
<i>Poa lanuginosa</i>	2,39
<i>Poa ligularis</i>	2,09



³ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

<i>Prosopidastrum_globosum</i>	3,59
<i>Prosopis_alpataco</i>	0,30
<i>Prospopidastrum_globosum</i>	1,79
<i>Schinus_johnstoni</i>	13,90
<i>Acantolippia_seriphioides</i>	1,79

En la Tabla 11 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por dentro del intervalo normal, de 2,394. La riqueza es de S=23 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,764 indicando que el 76,4% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

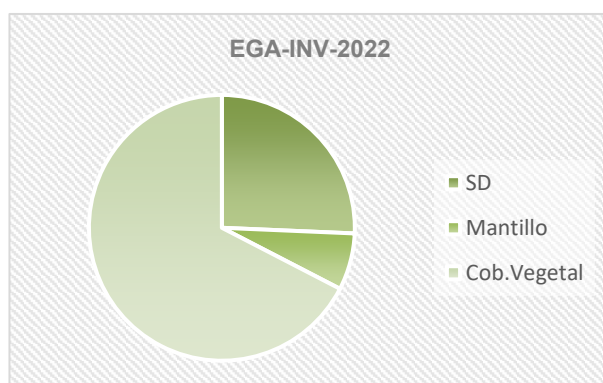
Tabla 11 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2022
		Invierno
H	Diversidad	2,394
S	Riqueza	23
E	Equitatividad	0.764

En la Tabla 12 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis*, *Pappostipa speciosa* y *Condalia microphylla*, donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 76,55 %, Suelo desnudo del 16,27% y el mantillo tiene un porcentaje del 7,18%.

Tabla 12 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno (%)
Cobertura viva	67,41
Suelo descubierto	25,68
Mantillo	6,91



4.3.3 Unidad Ambiental Peladal

La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

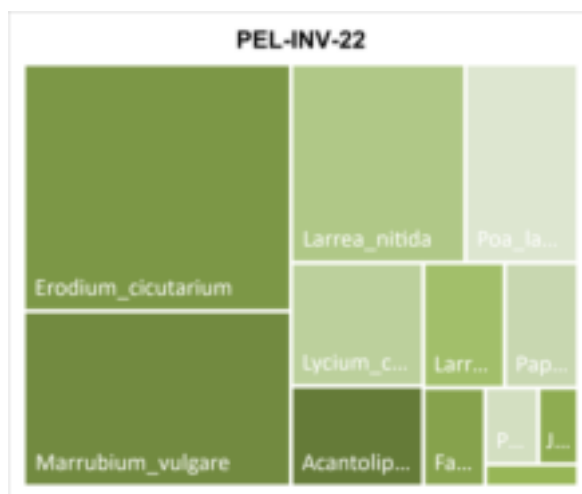
El Peladal, en el predio San José, para la estación invierno-22, presenta la dominancia de *Erodium cicutarium* (28,26%) y *Marrubium vulgare*. (20,00%) y *Larrea nítida* (14,78%) representantes del hábito arbustivo.

Se señala que la cobertura de las dos especies de *Larrea*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 19,13%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea sp.*), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 13 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphiooides</i>	5,65
<i>Marrubium vulgare</i>	20,00
<i>Erodium cicutarium</i>	28,26
<i>Fabiana denudata</i>	2,61
<i>Junellia azorelloides</i>	1,30
<i>Junellia tonini</i>	0,87
<i>Larrea divaricata</i>	4,35
<i>Larrea nítida</i>	14,78
<i>Lycium chilense</i>	6,96
<i>Pappostipa humilis</i>	3,91
<i>Pappostipa speciosa</i>	1,74
<i>Poa lanuginosa</i>	9,57



En la Tabla 14 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,06. La riqueza es de S=12 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,83, indicando que el 83,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

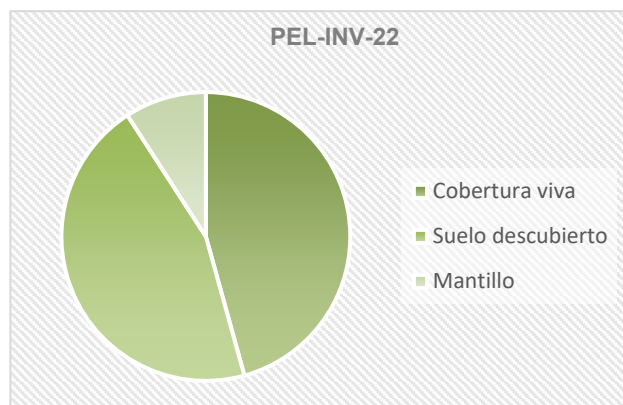
Tabla 14 Índices biológicos

Índices		Valor
PELADAL		2022
		Invierno
H	Diversidad	2,06
S	Riqueza	12
E	Equitatividad	0,83

En la Tabla 15 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 45,70 %, Suelo desnudo del 45,16% y el mantillo tiene un porcentaje del 9,14%.

Tabla 15 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Invierno (%)
Cobertura viva	45,70
Suelo descubierto	45,16
Mantillo	9,14



Primavera-2022

Durante la primavera se intensificó el esfuerzo muestral en vegetación ejecutando 12 relevamientos, 4 en cada una de las unidades ambientales identificadas: Estepa arbustiva graminosa, Estepa graminosa arbustiva y Peladales.

4.1.1 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

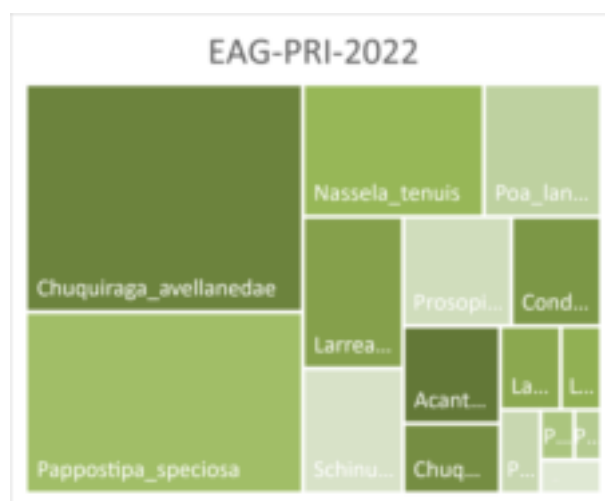
La Estepa Arbustiva Graminosa corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0,50 m (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 69,66% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 30,35%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanedae* (26,83%) y de las gramíneas *Pappostipa speciosa* (21,38%) y *Nassella tenuis* (10,19%) Como principales acompañantes se presentan *Poa lanuginosa* (6,60%) y *Larrea divaricata* (6,46%) perteneciente al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con un porcentaje menor.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁴ del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora. El suelo es arenoso con pavimento de erosión (rodados incorporados al suelo que denotan degradación de éste) y se registran grandes espacios intermonticulares, desnudos, sin acumulación de mantillo, lo que se puede atribuir a la sequía imperante en esta temporada. Se señala el bajo porcentaje de mantillo ya que éste suele actuar como trampa de semillas para la regeneración de la cubierta de vegetación viva.

Tabla 16 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	4,02
<i>Bacharis articulata</i>	0,29
<i>Bougainvillea-spinosa</i>	0,14
<i>Carex argentina</i>	0,29
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	26,83
<i>Chuquiraga hystrix</i>	2,87
<i>Condalia microphylla</i>	4,16
<i>Larrea divaricata</i>	6,46
<i>Larrea nitida</i>	2,15
<i>Lycium chilense</i>	1,43
<i>Maihuenopsis darwinii</i>	0,14
<i>Nassella tenuis</i>	10,19



⁴ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo.

<i>Pappostipa_speciosa</i>	21,38
<i>Perezia_recurvata</i>	0,72
<i>Plantago_patagonica</i>	0,57
<i>Poa_lanuginosa</i>	6,60
<i>Poa_ligularis</i>	1,43
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	5,02
<i>Schinus_johnstoni</i>	5,31

En la Tabla 17 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,26. La riqueza es de S=19 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,768 indicando que el 76,8% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

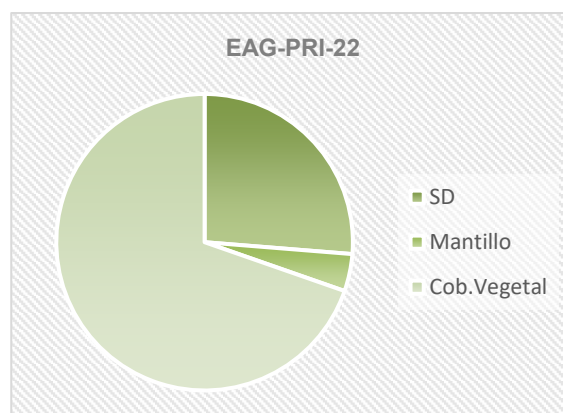
Tabla 17 Índices biológicos

Índice		Valor
		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,26
S	Riqueza	19
E	Equitatividad	0,768

En la Tabla 18 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva graminosa con *Chuquiraga avellanadae*, *Pappostipa speciosa* y *Nassella tenuis*, donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 58,65%, Suelo desnudo del 27,82% y el mantillo tiene un porcentaje del 13,53%.

Tabla 18 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera (%)
Cobertura viva	58,65
Suelo descubierto	27,82
Mantillo	13,53



4.1.2 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80%, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0,30 m (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 63,67% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 36,32%

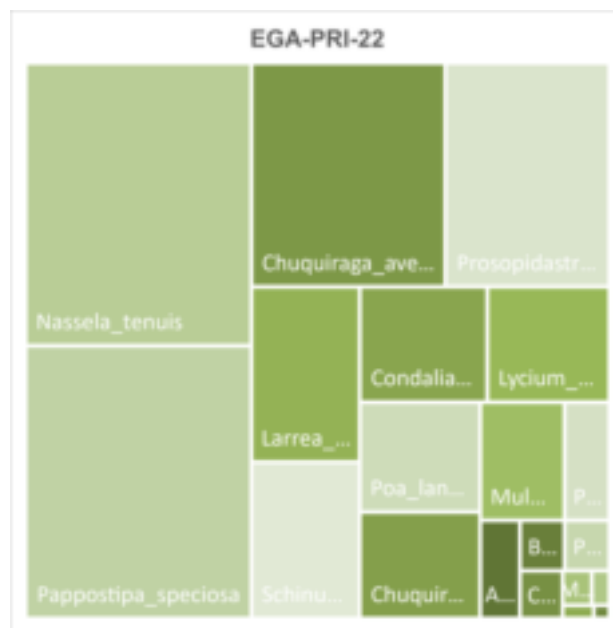
Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassela tenuis* (19,66%), *Pappostipa speciosa* (18,97%) y de las arbustivas *Chuquiraga avellanadae* (13,38%), *Prosopidastrum globosum* (11,31%) y *Lycium chilense* (10,56%).

Como principales acompañantes se presenta *Schinus johnstonii* (5,21%) y *Larrea divaricata* (8,48%) ambas pertenecientes al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁵ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora. El suelo es arenoso y se registran grandes espacios intermonticulares, desnudos, sin acumulación de mantillo, lo que se puede atribuir a la sequía imperante en esta temporada. Se señala el bajo porcentaje de mantillo ya que éste suele actuar como trampa de semillas para la regeneración de la cubierta de vegetación viva y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 19 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	1,19
<i>Bacharis articulata</i>	0,69
<i>Cactus</i>	0,06
<i>Carex argentina</i>	0,63
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	13,38
<i>Chuquiraga hystrix</i>	3,96
<i>Condalia microphylla</i>	4,52
<i>Ephedra ochreatea</i>	0,13
<i>Larrea divaricata</i>	5,84
<i>Lycium chilense</i>	4,33
<i>Mulguraea ligustrina</i>	3,08
<i>Mutisia retrorsa</i>	0,31
<i>Nassauvia ulicina</i>	0,19
<i>Nassela tenuis</i>	19,66
<i>Pappostipa speciosa</i>	18,97
<i>Plantago patagonica</i>	0,69



⁵ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

<i>Poa_lanuginosa</i>	4,08
<i>Poa_ligularis</i>	1,63
<i>Prosopidastrum_globosum</i>	11,31
<i>Schinus_johnstoni</i>	5,21
<i>Senecio_filaginoides</i>	0,13

En la Tabla 20 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,38. La riqueza es de S=21 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,78 indicando que el 78,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

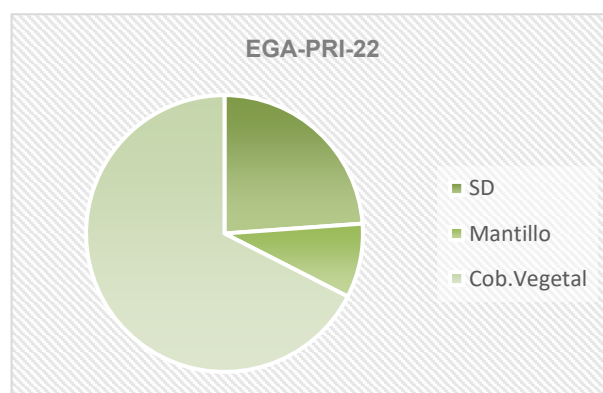
Tabla 20 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,38
S	Riqueza	21
E	Equitatividad	0,78

En la Tabla 21 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis*, *Pappostipa speciosa*, *Chuquiraga avellanadae* y *Prosopidastrum globosum*, donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 67,48 %, Suelo desnudo del 23,86% y el mantillo tiene un porcentaje del 8,67%.

Tabla 21 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera (%)
Cobertura viva	67,48
Suelo descubierto	23,86
Mantillo	8,67



4.1.3 Unidad Ambiental Peladal

La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

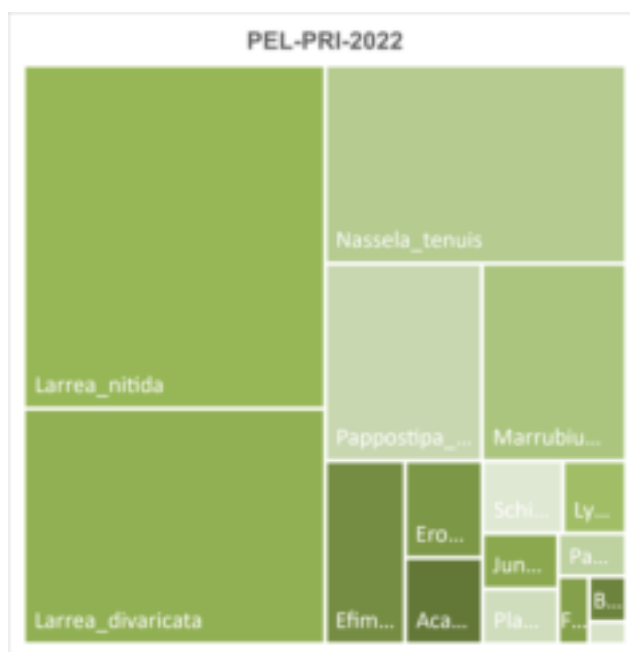
El Peladal, en el predio San José, para la estación primavera-22, presenta la dominancia de *Larrea nítida* (27,04%), *Larrea divaricata* (18,54%) y *Nassela tenuis* (15,59%).

Se señala que la cobertura de las dos especies de *Larrea*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 45,58% y la presencia de *Marrubium vulgare* (7,42%)

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea sp.*), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 22 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	1,74
<i>Bougainvillea-spinosa</i>	0,44
<i>Efimeras</i>	3,82
<i>Erodium cicutarium</i>	1,96
<i>Fabiana denudata</i>	0,55
<i>Junellia tonini</i>	1,09
<i>Larrea divaricata</i>	18,54
<i>Larrea nítida</i>	27,04
<i>Lycium chilense</i>	1,20
<i>Marrubium vulgare</i>	7,42
<i>Nassela tenuis</i>	15,59
<i>Pappostipa humilis</i>	0,76
<i>Pappostipa speciosa</i>	8,07
<i>Plantago patagonica</i>	1,09
<i>Poa lanuginosa</i>	0,22
<i>Schinus johnstoni</i>	1,53



En la Tabla 23 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,25. La riqueza es de S=20 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,75 indicando que el 75,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

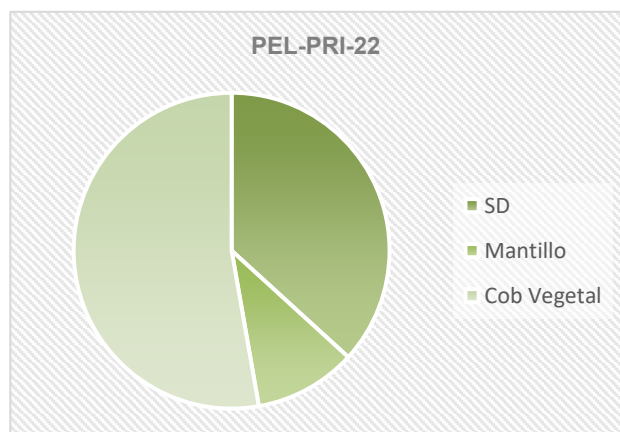
Tabla 23 Índices biológicos

Indices		Valor
PELADAL		2022
		Primavera
H	Diversidad	2,06
S	Riqueza	16
E	Equitatividad	0,74

En la Tabla 24 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para la primavera-2022, una cobertura viva del 52,76 %, Suelo desnudo del 36,77% y el mantillo tiene un porcentaje del 10,46%.

Tabla 24 Parámetros ecológicos

Parámetro	2022
	Primavera (%)
Cobertura viva	52,76
Suelo descubierto	36,77
Mantillo	10,46



Verano-2022/ 2023

4.1.4 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

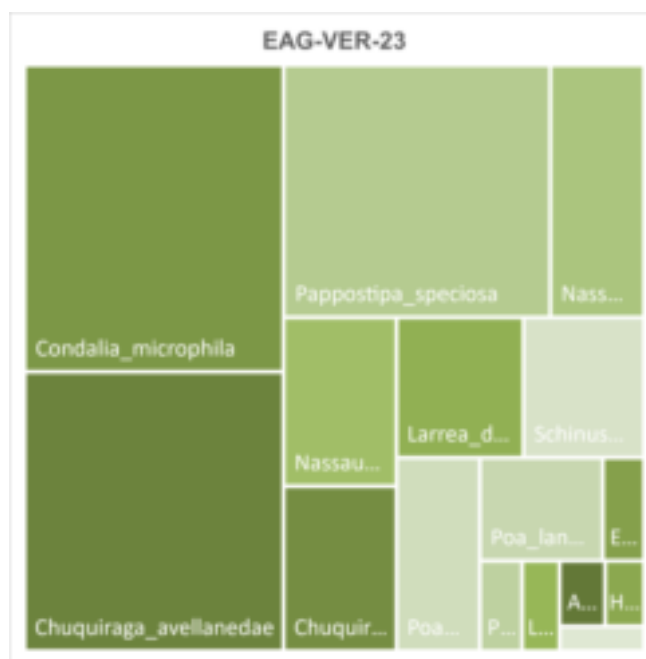
La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0,50 m (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente, en verano-22, llegó al 63,27% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 36,75%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Condalia microphylla* (21,91%) *Chuquiraga avellanedae* (19,93%) y y de la gramínea *Pappostipa speciosa* (18,53%). Como principales acompañantes se presentan *Nassella tenuis* (6,53%) gramínea-herbácea y *Nassauvia fuegiana* (5,24%) perteneciente al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso.

Tabla 25 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	0,82
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	19,93
<i>Chuquiraga histrix</i>	5,13
<i>Ciclopepis genistoides</i>	0,12
<i>Condalia microphila</i>	21,91
<i>Ephedra ochreatea</i>	1,17
<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	0,70
<i>Larrea divaricata</i>	4,90
<i>Larrea nitida</i>	0,93
<i>Lycium chilense</i>	0,12
<i>Mulguraea ligustrina</i>	0,23
<i>Nassauvia fuegiana</i>	5,24
<i>Nassella tenuis</i>	6,53
<i>Pappostipa speciosa</i>	18,53
<i>Plantago patagonica</i>	1,05
<i>Poa lanuginosa</i>	3,50
<i>Poa ligularis</i>	4,43
<i>Poa spisciformis</i>	0,12
<i>Schinus johnstoni</i>	4,66



En la Tabla 9 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,25. La riqueza es de S=19 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,76 indicando que el 76,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

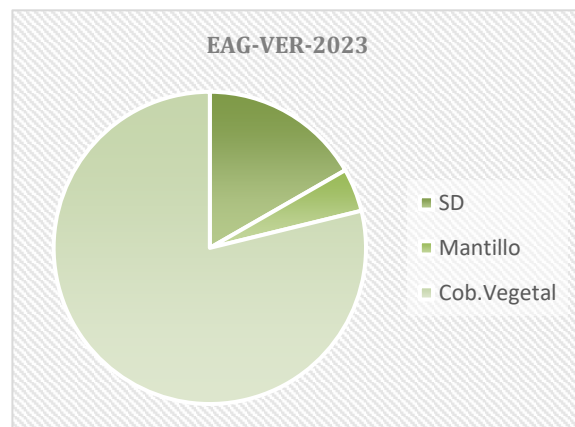
Tabla 26 Índices biológicos

Índice		Valor
		2023
		Verano
H	Diversidad	2,25
S	Riqueza	19
E	Equitativita	0,76

En la Tabla 10 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Condalia microphylla*, *Chuquiraga avellanadae* y *Pappostipa speciosa*, donde se registra, para el verano-2022, una cobertura viva del 65,45 %, Suelo desnudo del 30,55% y el mantillo tiene un porcentaje del 4%.

Tabla 27 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano (%)
Cobertura viva	78,87
Suelo descubierto	16,70
Mantillo	4,47



4.1.5 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80%, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0.30 mts. (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 76,55% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (30,77%) y de las arbustivas *Schinus johnstonii* (11,54%) *Condalia microphylla* (10,48%).

Como principales acompañantes se presentan la gramínea *Chuquiraga avellanadae* (8,89%) y *Pappostipa speciosa* (8,36%). El resto de las especies se presentan con porcentajes menores.

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁶ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 28 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphoides</i>	0,80
<i>Bacharis articulata</i>	0,53
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	8,89
<i>Chuquiraga hystrix</i>	3,71
<i>Ciclopepis genistoides</i>	3,18
<i>Condalia microphylla</i>	10,48
<i>Ephedra ochreatea</i>	1,59
<i>Hoffmanseggia trifoliata</i>	0,13
<i>Larrea divaricata</i>	5,70
<i>Larrea nitida</i>	0,13
<i>Lycium chilense</i>	0,40
<i>Nassella tenuis</i>	30,77
<i>Pappostipa humilis</i>	0,27
<i>Pappostipa speciosa</i>	8,36
<i>Plantago patagonica</i>	0,53
<i>Poa lanuginosa</i>	6,37
<i>Poa ligularis</i>	6,63
<i>Schinus johnstonii</i>	11,54



⁶ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

En la Tabla 29 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,23. La riqueza es de S=18 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,77 indicando que el 77,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

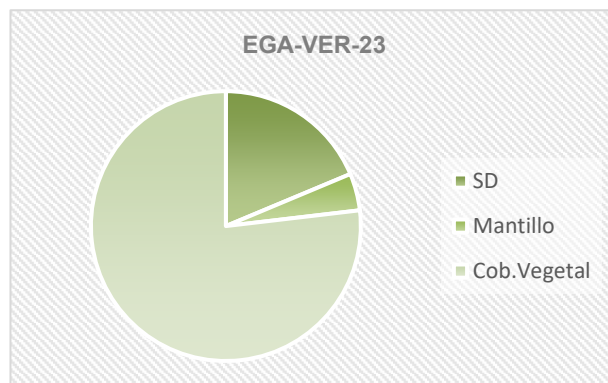
Tabla 29 Índices biológicos

Índices		Valor
EGA		2023
		Verano
H	Diversidad	2,23
S	Riqueza	18
E	Equitatividad	0,77

En la Tabla 30 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis*, *Schinus johnstonii* y *Larrea divaricata*, donde se registra, para el verano-2023, una cobertura viva del 78,33 %, Suelo desnudo del 17,11% y el mantillo tiene un porcentaje del 2,28%.

Tabla 30 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano (%)
Cobertura viva	78,82
Suelo descubierto	16,70
Mantillo	4,47



4.1.6 Unidad Ambiental Peladal

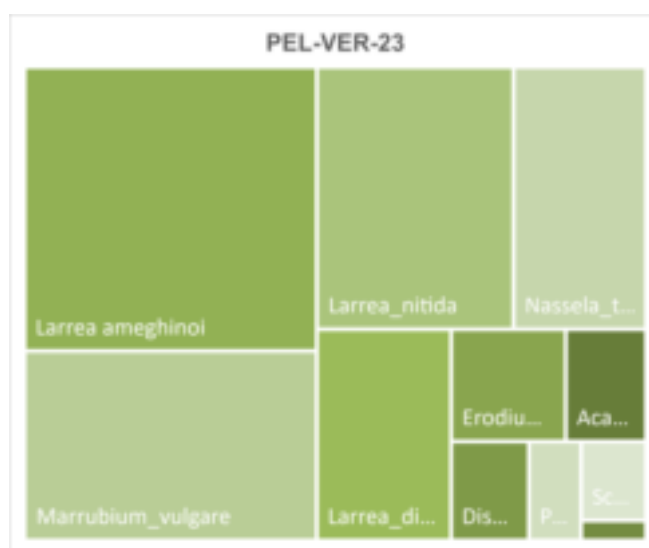
La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

El Peladal, en el predio San José, para la estación verano-23, presenta la dominancia de *Larrea divaricata* (31,50%), *Nassela tenuis* (24,82%), *Poa lanuginosa* (12,41%). Se destaca la presencia de *Marrubium vulgare* (3,10%) y *Distichlis scoparia* (1,43%) como indicadoras de degradación de suelos. La cobertura de las dos especies de *Larrea*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 35,71%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo es bajo y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea* sp.), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 31 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	2,86
<i>Chuquiraga histrix</i>	4,77
<i>Ciclopepis genistoides</i>	2,15
<i>Larrea divaricata</i>	31,50
<i>Larrea nitida</i>	6,21
<i>Nassauvia ulicina</i>	0,48
<i>Nassela tenuis</i>	24,82
<i>Pappostipa speciosa</i>	8,83
<i>Poa lanuginosa</i>	12,41
<i>Poa ligularis</i>	1,43
<i>Marrubium vulgare</i>	3,10
<i>Distichlis scoparia</i>	1,43



En la Tabla 32 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del límite inferior del intervalo normal, de 1,94. La riqueza es de S=18 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,67 indicando que el 67,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

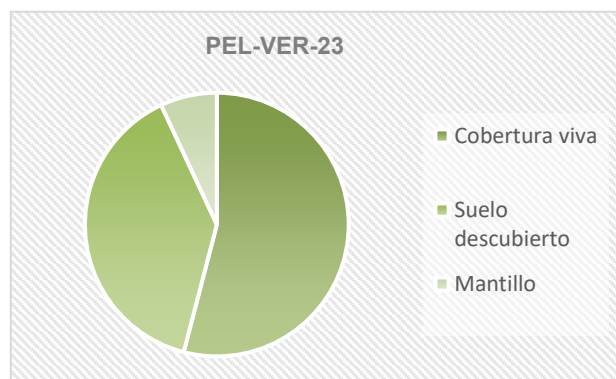
Tabla 32 Índices biológicos

Indices		Valor
PELADAL		2023
		Verano
H	Diversidad	1,94
S	Riqueza	18
E	Equitatividad	0,67

En la Tabla 33 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el verano-2023, una cobertura viva del 57,51 %, Suelo desnudo del 34,33% y el mantillo tiene un porcentaje del 8,15%.

Tabla 33 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Verano (%)
Cobertura viva	57,51
Suelo descubierto	8,15
Mantillo	34,33



Otoño-2023

4.1.7 Unidad de Estepa Arbustiva Graminosa

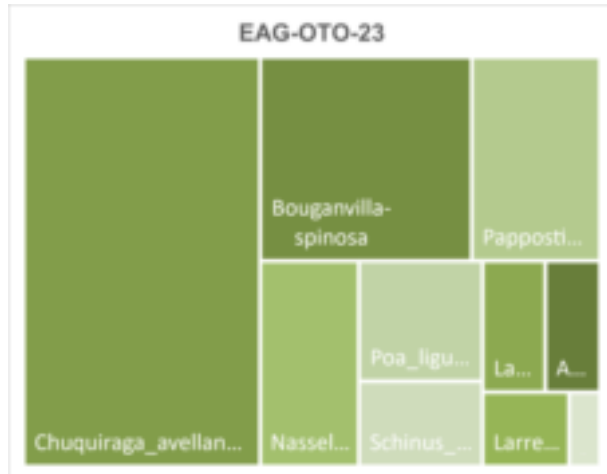
La Estepa Arbustiva Graminosa alta corresponde a sitios con cobertura de entre un 20 a un 80 %, co-dominan arbustos y gramíneas, con arbustos de altura mayor o igual a 2 metros y gramíneas de altura mayor a 0.50 mts. (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 65,45% mientras que el delo desnudo adicionado al mantillo, logra un 34,55%

Las áreas caracterizadas como Estepa Arbustiva Graminosa se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de arbustos de *Chuquiraga avellanedae* (41,09%) y *Bouganvilleae spinosa* (18,26%) y de la gramínea *Pappostipa speciosa* (11,09%). Como principales acompañantes se presentan *Nassella tenuis* (8,59%) y *Poa ligularis* (6,30%), ambas gramíneas-herbáceas y *Acantholippia seriphioides* (9,02%) perteneciente al hábito arbustivo. El resto de las especies se presentan con un porcentaje menor.

No se observó salinización del suelo pero sí marcada erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁷ del mismo (lo cual responde a la forma del paisaje). Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolcaderos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso.

Tabla 34 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Espece	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	3,04
<i>Bouganvilla-spinosa</i>	18,26
<i>Chuquiraga avellanedae</i>	41,09
<i>Chuquiraga histrix</i>	0,11
<i>Fabiana denudata</i>	0,33
<i>Larrea divaricata</i>	3,48
<i>Larrea nitida</i>	2,72
<i>Nassauvia fuegiana</i>	0,33
<i>Nassella tenuis</i>	8,59
<i>Pappostipa speciosa</i>	11,09
<i>Poa ligularis</i>	6,30
<i>Prosopidastrum globosum</i>	0,22



En la Tabla 35 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa arbustiva Graminosa. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por dentro del intervalo normal, de 2,02. La riqueza es de S=12 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,812 indicando que el 81,2% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

⁷ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

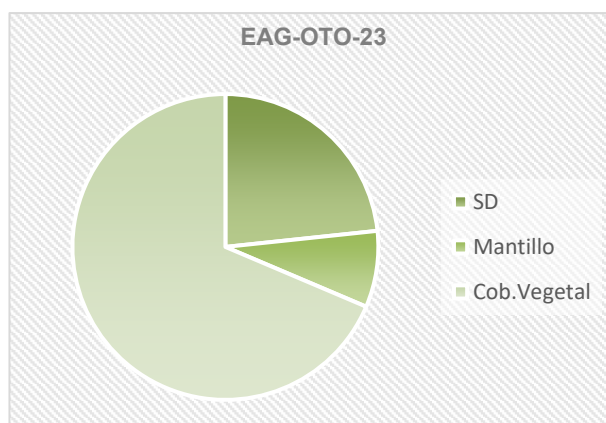
Tabla 35 Índices biológicos

Índice		Valor
		2023
		Otoño
H	Diversidad	2,02
S	Riqueza	12
E	Equitatividad	0,812

En la Tabla 36 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa arbustiva gramínea con *Bougainvilleae spinosa*, *Chuquiraga avellanadae* y *Nassella tenuis*, donde se registra, para el invierno-2022, una cobertura viva del 65,45 %, Suelo desnudo del 30,55% y el mantillo tiene un porcentaje del 4%.

Tabla 36 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño (%)
Cobertura viva	68,61
Suelo descubierto	23,32
Mantillo	8,07



4.1.8 Unidad de Estepa Graminosa Arbustiva

La Estepa Graminosa Arbustiva media corresponde a sitios con cobertura de entre un 30 a un 80 %, co-dominan gramíneas y arbustos, con arbustos de altura mayor o igual a 1,5 metros y gramíneas de altura mayor a 0.30 mts. (Matteucci, 2012). En el predio San José, la cobertura vegetal viva de este ambiente llegó al 54,62% mientras que el suelo desnudo adicionado al mantillo logra un 23,45%

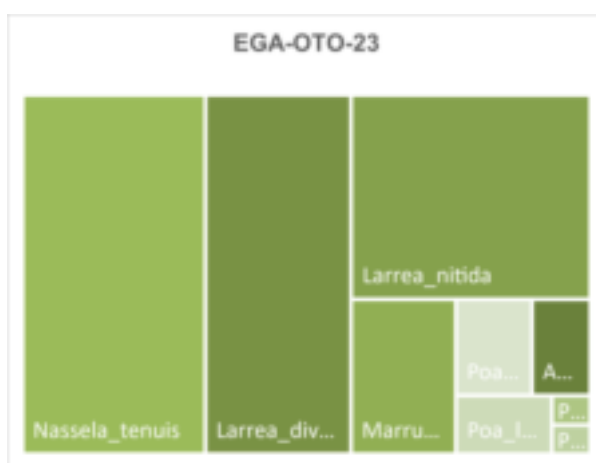
Las áreas caracterizadas como Estepa Graminosa Arbustiva se definen por la presencia dominante (cobertura y abundancia) de gramíneas, en este caso *Nassella tenuis* (32,23%) y de la arbustiva *Larrea divaricata* (25,62%).

Como principal está acompañante *Larrea nitida* (23,97%), perteneciente al habito arbustivo. El resto de las especies se presentan con porcentajes menores

No se observó salinización del suelo pero sí erosión eólica e hídrica con arrastre de material y acumulaciones⁸ del mismo en forma de pavimento de erosión. Se registraron líneas de escorrentía marcadas. En el área (monitores y alrededores) se registra uso de la zona por fauna silvestre (se detectaron huellas de guanacos, bosteaderos, revolvederos y bosta de caballo). La vegetación muestra signos de herbívora y el suelo es arenoso. El terreno de los parches que presenta vegetación asociada a ambientes de Estepa gramínea arbustiva, se presentan, en su mayoría, planos, sin pendientes pronunciadas.

Tabla 37 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,75
<i>Larrea divaricata</i>	25,62
<i>Larrea nitida</i>	23,97
<i>Marrubium vulgare</i>	7,99
<i>Nassella tenuis</i>	32,23
<i>Pappostipa speciosa</i>	0,55
<i>Plantago patagonica</i>	0,55
<i>Poa lanuginosa</i>	2,75
<i>Poa ligularis</i>	3,58



En la Tabla 38 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Estepa Graminosa Arbustiva. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,05. La riqueza es de S=9 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,93 indicando que el 93,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

⁸ Acumulación de material se refiere a que el viento o el agua arrastra diferentes materiales sueltos (areniscas, broza, hojas, etc) que se depositan bajo las matas y que eventualmente pueden servir como trampa de semillas o regeneradoras de suelo

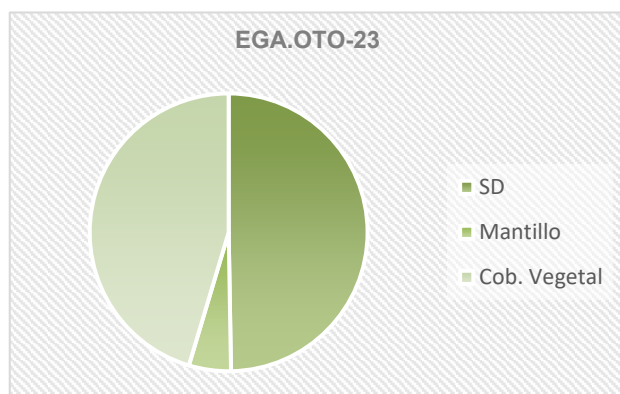
Tabla 38 Índices biológicos

Indices		Valor
EGA		2023
		Otoño
H	Diversidad	2,05
S	Riqueza	9
E	Equitatividad	0,93

En la Tabla 39 se muestran los Parámetros ecológicos de la Estepa graminosa arbustiva con *Nassella tenuis* y *Larrea divaricata*, donde se registra, para el otoño-2023, una cobertura viva del 45,38 %, Suelo desnudo del 49,73% y el mantillo tiene un porcentaje del 4,89%.

Tabla 39 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño (%)
Cobertura viva	45,38
Suelo descubierto	49,73
Mantillo	4,89



4.1.9 Unidad Ambiental Peladal

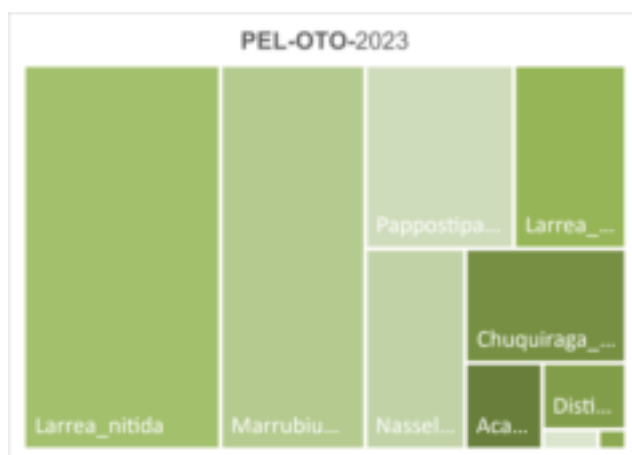
La Unidad ambiental definida como Peladal, no está definida técnicamente en la bibliografía, y para el fin de este estudio se incorporan, en este grupo a las áreas de eriales, piósfera o sectores degradados (en general alrededor de alguna intervención humana como tajamares, canteras o puntos bajos del terreno que acumulan sedimentos). La cobertura vegetal no define a este ambiente, pero si la composición botánica, donde están presentes especies que son indicadoras de degradación del suelo como: *Larrea ameghinoi*, *Larrea nítida*, *Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*.

El Peladal, en el predio San José, para la estación otoño-22, presenta la dominancia de *Larrea nítida* (39,11%), y *Marrubium vulgare* (18,62%). Se señala que la cobertura de las dos especies de *Larrea*, *L. divaricata*, *L. nítida*, en conjunto, llega al 41,58%.

Los sitios seleccionados como Peladales, presentan suelos arcillosos y desnudos. El porcentaje de mantillo, para el otoño, fue alto, llegando al 16,85% y se destaca que la cobertura de vegetación se debe, en gran porcentaje, a especies como las Jarillas (*Larrea sp.*), que tienen una cubierta aérea y no aportan a la fijación de suelo.

Tabla 40 Especies presentes y porcentaje de cobertura

Especie	% COB
<i>Acantolippia seriphioides</i>	2,88
<i>Chuquiraga avellanadae</i>	7,93
<i>Distichlis scoparia</i>	2,40
<i>Erodium cicutarium</i>	0,24
<i>Larrea divaricata</i>	8,89
<i>Larrea nítida</i>	32,69
<i>Marrubium vulgare</i>	24,04
<i>Nassela tenuis</i>	8,65
<i>Pappostipa speciosa</i>	11,78
<i>Plantago patagonica</i>	0,48



En la Tabla 41 se presentan los índices biológicos para la unidad ambiental identificada como Peladal. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,79, La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,75 indicando que el 75,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

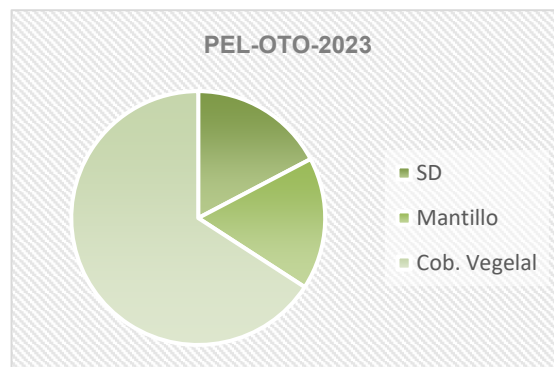
Tabla 41 Índices biológicos

Indice	Valor
PELADAL	2023
	Otoño
H Diversidad	1,79
S Riqueza	10
E Equitatividad	0,75

En la Tabla 42 se muestran los Parámetros ecológicos de unidad Peladal donde se registra, para el otoño-2023, una cobertura viva del 54,35 %, Suelo desnudo del 25,27% y el mantillo tiene un porcentaje del 20,38%.

Tabla 42 Parámetros ecológicos

Parámetro	2023
	Otoño
Cobertura viva	65,84
Suelo descubierto	15,30
Mantillo	16,85



5 Integración Anual

Para el predio San José se realizó un muestreo anual con frecuencia estacional con el fin de elaborar el Estudio de Línea de Base (ELB) de vegetación. Para ello se realizaron censos con el esfuerzo de muestreo que se establece en la tabla

Tabla 43 Estación y fecha de muestreo

Numero de muestreo	Estación	Fecha
1	Invierno	01 al 03 de julio-2022
2	Primavera	25 de septiembre al 28 de octubre-2022
3	Verano	01 al 03 de febrero-2023
4	Otoño	15 al 17 de abril-2023

Se identificaron tres unidades ambientales, utilizando imágenes satelitales Sentinel II y calculando el NDVI, que son la Estepa arbustiva graminosa, la Estepa graminosa arbustiva y los peladales. En los tres ambientes se realizaron censos de vegetación para las cuatro estaciones, intensificando el relevamiento en la primavera. El esfuerzo muestral fue de 2 a 4 monitores por unidad por temporada.

Se calcularon los parámetros biológicos (Tabla 44), Diversidad (H), Riqueza (S) y Equitatividad (E) y los parámetros ecológicos (Tabla 45), Cobertura vegetal, Suelo desnudo y Mantiillo en cada unidad para cada estación.

Tabla 44 Parámetros ecológicos 2022-2023

	Invierno			Primavera		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
Cobertura Vegetal	64,41	67,41	45,7	58,65	67,48	52,76
Suelo Desnudo	24,42	25,68	45,16	27,82	23,86	36,77
Mantiillo	9,41	6,91	9,14	13,53	8,67	10,46
	Verano			Otoño		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
Cobertura Vegetal	78,87	78,82	57,51	68,61	45,38	65,84
Suelo Desnudo	16,7	16,7	34,33	23,32	49,73	17,3
Mantiillo	4,47	4,47	8,15	8,07	4,89	16,85

El Grafico 1 muestra la evolución de los Parámetros ecológicos durante el año de muestreo. En el eje x se presenta el parámetro correspondiente a cada unidad ambiental y por estación, en el eje y se representa el valor alcanzado por el parámetro.

Se puede ver en el Grafico 1, acompañado por la Tabla 44, que los valores de cobertura se mantienen arriba del 50% (a excepción de una variación en el EGA-otoño-23 que muestra un porcentaje sensiblemente menor atribuible al error normal de muestreo), porcentaje que se corresponde con las definiciones de este ambiente de Meseta arbustiva.

Gráfico 1 Parámetros biológicos-anual

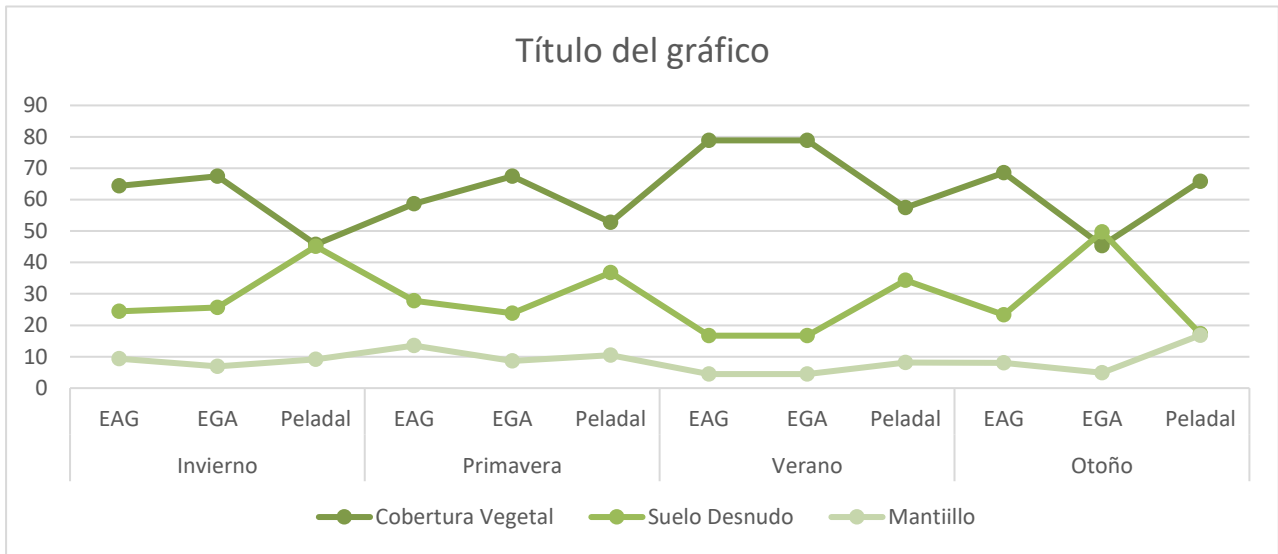
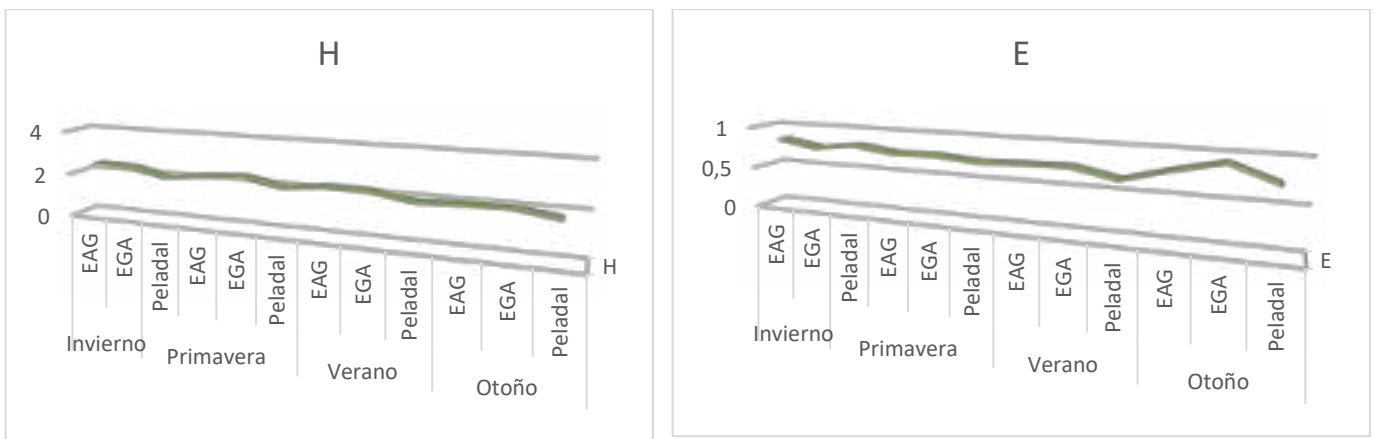


Tabla 45 Parámetros ecológicos-2022/2023

	Invierno			Primavera		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
H	2,44	2,394	2,06	2,26	2,38	2,06
S	18	23	12	19	21	16
E	0,845	0,764	0,83	0,768	0,78	0,74
	Verano			Otoño		
	EAG	EGA	Peladal	EAG	EGA	Peladal
H	2,25	2,23	1,94	2,02	2,05	1,79
S	19	18	18	12	9	10
E	0,76	0,77	0,67	0,812	0,93	0,75

Gráfico 2 Diversidad y Equitativita-Anual



En los Gráficos 2 a donde se representa la Diversidad (H) anual, se puede ver una curva con poca variación, la mayoría de los valores se presentan por dentro del límite del intervalo normal (2-3), con la excepción de los Peladales en verano-23 y otoño-23. Los valores de Equitatividad (E) obtienen valores parejos sobre el 50%, lo que denota una distribución de especies con homogeneidad por sobre ese porcentaje, en todos los sitios muestreados.

6 Consideraciones finales

Durante un año calendario se realizó el relevamiento de flora del predio San José teniendo como resultado inicial la identificación de una gran unidad florística denominada meseta arbustiva (Movia, C.P et al. 1987), que pudo ser subdividido en tres unidades ambientales de acuerdo con el cálculo del NDVI: la estepa arbustiva gramínea, la estepa gramínea arbustiva y los peladales. El elenco florístico es bastante uniforme y se encuentran las mismas especies en las tres unidades, aunque en diferentes proporciones.

En todos los casos se trata de unidades fuertemente antropizadas, con histórica presión de pastoreo y pisoteo ovino, evidenciada por la presencia de zonas de montículos e intermontículos con signos de degradación, reemplazo de especies palatables, baja cobertura de gramíneas, entre otras. El casco de la estancia presenta la fisonomía definida como “efecto piósfera” que muestra un gradiente de desertificación desde ésta hacia las periferias, mostrando, alrededor de las casas mayor presencia de suelos desnudos, especies invasoras indicadoras de degradación de suelo (*Erodium cicutarium*, *Marrubium vulgare*) y jarillales.

Las estepas arbustivas gramíneas de San José están dominadas por *Chuquiraga avellanadae* y *Pappostipa speciosa*. Dentro de los arbustos dominantes presentes se registraron a *Condalia microphylla* y *Bougainvillea spinosa* acompañadas por gramíneas que en algunos casos es *Nassella tenuis* o *Poa ligularis*.

Las Estepas gramíneas arbustivas se destacan por la dominancia de una gramínea-herbacea, con un arbusto. En el caso de San José, la gramínea dominante fue *Nassella tenuis*, en todos los ambientes relevados. Como arbustos dominantes se presentaron *Chuquiraga avellanadae*, *Larrea divaricata* y *Condalia microphylla*, *Prosopidastrum globosum* y *schinus johnstoni*. *Pappostipa speciosa* es la gramínea dominante que acompaña en algunos de los ambiente.

Los Peladales son sectores a donde se evidencia alta actividad antrópica, como cascos, tajamares, canteras, bajos, etc. donde la vegetación presente denota alta degradación del suelo. Se registraron dominancias de *Larrea sp.*, *Nassella tenuis*, *Erodium cicutarium* y *Marrubium vulgare* (estas últimas dos son invasoras). Se destaca la presencia de *Distichlis scoparia*, como indicadora de degradación de suelo.

En el presente informe se realiza un comparativo de datos registrados en cuatro estaciones de muestreo: Invierno-2022, Primavera-2022, Verano-2023, Otoño-2023 y mostrando una congruencia en los datos encontrados pero se destacan los siguientes puntos:

- Fue un año especialmente seco y se ve, en la dinámica de los registros de los sitios, los parámetros que indican la reacción de la vegetación a esta condición.
- En 2022 las floraciones fueron escasas o tardías (primavera-22) y se evidencia la reducida presencia de pastos.
- El ambiente general se muestra seco, con suelo suelto y espacios intermontículos sin acumulación de mantillo, que muestra la falta de sustrato para captación de semillas.
- El predio San José muestra la estructura de un predio que ha sido sometido históricamente, a presión ganadera reflejado en su composición florística.

En el Anexo II se presentan las especies que se han registrado en la Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).

7 Bibliografía

- AGUIAR, MR; JM PARUELO; OE SALA & LW LAUENROTH.** 1996. Ecosystem responses to changes in plant functional type composition: An example from the Patagonian steppe. *Journal of Vegetation Science*, 7: 381-390.
- ARCHER, S.** 1994. Woody plant encroachment into southwestern grasslands and savannas: Rates, patterns and proximate causes. Pp. 13-68 in: M Varva; WA Laycock & RD Pieper (eds). *Ecological Implications of Livestock Herbivory in the West*. Society of Range Management, Denver, Colorado.
- Bertiller, M. B., A. M. Beeskow, and M. D. P. Irisarri.** 1980. Caracteres fisonómicos y florísticos de las unidades de vegetación del Chubut. 2. La Península Valdés y el Istmo Carlos Ameghino. Centro Nacional Patagónico - CONICET, Puerto Madryn, Argentina. Pp. 20.
- Bertiller, M. B., J. O. Ares, and A. J. Bisigato.** 2002. Multiscale indicators of land degradation in the Patagonian Monte, Argentina. *Environ Manage* 30:704-715. **Bisigato, A. J., and M. B. Bertiller.** 1997. Grazing effects on patchy dryland vegetation in northern Patagonia. *J Arid Environ* 36:639-653.
- Borelli P y G Oliva (2001)** Efecto de los animales sobre los pastizales Cap 4 pp 99 a 128 en *Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral* Ed INTA regional Patagonia Sur, pp 269.
- Butera, M. K.** 1983. Remote sensing of wetlands. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*(3), 383-392.
- Cabrera, A. L. (1976)** Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler, W.F. (director) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, segunda edición, tomo II, fascículo 1, Buenos Aires, 85 pp.
- Cabrera A. L. (1994)** *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería* fascículo 1 Regiones Biogeográficas Argentinas Editorial Acme
- CHELI, GERMÁN H.; PAZOS, GUSTAVO E.; FLORES, GUSTAVO E.; CORLEY, JUAN C.** Efecto de los gradientes de pastoreo ovino sobre la vegetación y el suelo en Península Valdés, Patagonia Argentina. *ECOLOGÍA AUSTRAL*; Lugar: Buenos Aires; Año: 2016 vol. 26 p. 200 – 211.
- Coppa Raul (2004)** El deterioro del pastizal patagónico. Carpeta técnica INTA Esquel
- Czajkowski, K., Torbick, N., & Lawrence, P.** (2007). Application And Assessment Of A Giscience Model For Jurisdictional Wetlands Identification In Northwestern Ohio Wetland and Water Resource Modeling and Assessment: A Watershed Perspective (pp. 2-12): CRC Press
- DEFOSSE, G; C ROSTAGNO; H DEL VALLE & M DENTONI.** 2003. El fuego en la porción austral de la región del Monte. Pp. 167-180 in: C Kunst; S Bravo & JL Panigatti (eds). *Fuego en los ecosistemas argentinos*. INTA, Buenos Aires.
- D'Odorico, P., Gonsamo, A., Damm, A., & Schaepman, M. E.** (2013). Experimental Evaluation of Sentinel-2 Spectral Response Functions for NDVI Time-Series Continuity. *Ieee Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 51(3), 1336-1348.
- HIGGINS, SI; WJ BOND & WSW TROLLOPE.** 2000. Fire, resprouting and variability: a recipe for grass-tree coexistence in savanna. *Journal of Ecology*, 88: 213-229.
- JOBBÁGY, EG; JM PARUELO & RJC LEÓN.** 1996. Vegetation heterogeneity and diversity in flat and mountain landscape of Patagonia (Argentina). *Journal of vegetation Science* 7: 599-608
- León R. J.C., D Bran, M. Collantes, J. M. Paruelo¹ y A. Soriano 1998** *Grandes unidades de vegetación de la Patagonia extra andina* *Ecología Austral* 8:125-144, *Asociación Argentina de Ecología*.
- Levy, E. y D. Madden.** 1933. The point method of pasture analysis. *New Zealand Journal of Agriculture*. 46:267-269.
- Matteucci S. y A. Colma.**1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda. Venezuela. OEA. 168 p.
- Roig, Fidel Antonio (1998):** La Vegetación de la Patagonia. Colección científica del INTA, revista Flora Patagónica.
- NOY-MEIR, I.** 1995. Interactive effects of fire and grazing on structure and diversity of Mediterranean grasslands. *Journal of Vegetation Science*, 6: 701-710.

OESTERHELD, M; J LORETI; M SEMMARTIN & JM PARUELO. 1999. Grazing, fire and climate effects on primary productivity of grasslands and savannas. Pp. 287-306 in: LR Walker (ed). *Ecosystems of Disturbed Ground*. Elsevier, New York.

PARUELO, JM; A BELTRÁN; E JOBBÁGY; OE SALA & RA GOLLUSCIO. 1998. The climate of patagonia: general patterns and controls on biotic processes. *Ecología Austral*, 8: 85-101. [Links]

Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V., Toyos, A., 1995. La piosfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3, 153–174

SALA, OE; WK LAUENROTH & RA GOLLUSCIO. 1997. Plant functional types in temperate semi-arid regions. Pp. 217-233 in: TM, Smith; HH Shugart & FI Woodward (eds). *Plant functional types*. Cambridge University Press, Cambridge.

Soriano, A. 1983. Deserts and Semideserts of Patagonia. In: West, N. (ed.) *Temperate Deserts and Semideserts*. Elsevier S.P. Amsterdam pp. 423-460

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1996. Catálogo de las plantas vasculares de la Argentina. I. Pteridophyta, Gymnospermae y Monocotyledoneae (excluyendo Poaceae). *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 60: 1-332.

Zuloaga, F.O. & O. Morrone (eds.). 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina: Dicotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* 74: 1-1246.

Zuloaga, F.O.; O. Morrone & M.J. Belgrano (eds.). 2008. Catálogo de las plantas vasculares del Cono Sur (Argentina, sur de Brasil, Chile, Paraguay, y Uruguay). Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden* Vol. 1:v+xxi, 1-983; Dicotyledoneae. Acanthaceae-Fabaceae (Abarema-Schizolobium), Vol. 2: v+xx, 985-2286; Dicotyledoneae: Fabaceae (Senna-Zygia)-Zygophyllaceae, Vol. 3: v+xxi, 2287-3348.

Anexos

ANEXO I - Fotografías de Vegetación

Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis* y *Chuquitaga histrix*

Fotografía 2 Estepa arbustiva gramínea con *Chuquiraga avellanadae*

Fotografía 3 Estepa arbustiva gramínea, tracks ovino y pavimento de erosión}

Fotografía 4 Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis*, *Larrea divaricata* y *L. nitida*

Fotografía 5 Peladal en área de Piósfera

Fotografía 6 Peladal con pavimento de erosión



*Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con *Nassella tenuis* y *Chuquitaga histrix**



*Fotografía 2 Estepa arbustiva gramínea con *Chuquiraga avellanadae**



Fotografía 3 Estepa arbustiva gramínea, tracks ovino y pavimento de erosión}



Fotografía 4 Estepa gramínea arbustiva con Nassella tenuis, Larrea divaricata y L. nitida



Fotografía 5 Peladal en área de Piósfera



Fotografía 6 Peladal con pavimento de erosión

ANEXO II - Estado de conservación de las especies

A continuación se presenta una lista de especies y taxones posibles de ser registrados en el área de estudio.

Tabla 46 Especies vegetales y estados de conservación

FAMILIA y NOMBRE CIENTIFICO	Nombre vulgar	E	IUCN/PlanEAR
ASTERACEAE			
<i>Baccharis darwinii</i> Hook. Et Arn.	Chilquilla	SA	-
<i>Baccharis melanopotamica</i> Speg.	.	H	Cat. 3
<i>Senecio filaginoides</i> D.C.	Mata mora	A	-
<i>Baccharis articulata</i>	Carqueja	SA	
<i>Baccharis salicifolia</i> (Ruiz et. Pavón)	Chilca	A	-
<i>Chuquiraga avellanadae</i> Loretz.	Quilembay	A	Cat. 2
<i>Chuquiraga erinacea</i> D. Don subsp. (Don)	Uña de gato	A	-
<i>Cyclolepis genistoides</i> Don.	Palo azul	A	-
<i>Grindelia chilensis</i> (Corn.) Cabrera	Botón de oro	SA	-
<i>Nassauvia fuegiana</i> Speg.	Col'e piche	SA	-
<i>Perezia recurvata</i> (Vahl) Lessing	Perezia	SA	-
<i>Chuquiraga histrix</i>	Chispeadora	SA	-
ANACARDIACEAE			
<i>Schinus johnstonii</i> * Barkley	Molle	A	Cat. 1
CACTACEAE			
<i>Maihueiopsis darwinii</i> (Hensl.) F. Ritter	Tuna, Chupasangre	C	Cat. 3
<i>Austrocactus bertinii</i> (Cels) Britton & Rose	Cactus del sur	C	Cat. 3
<i>Gymnocalycium gibbosum</i> Pfeiff. ex Mittler	.	C	Cat. 4
CALYCERACEAE			
<i>Boopis anthemoides</i> Juss.	.	SA	-
<i>Sena aphylla</i> (Cav.) H.S.Irwin & Barneby	Retamilla, Pichana	SA	-
CHENOPODIACEAE			
<i>Salsola kali</i> L.	Cardo ruso	SA	-
<i>Atriplex lampa</i> (Moq.) D. Dietr.	Zampa	A	Cat. 1
CYPERACEAE			
<i>Carex argentina</i> Barros			-
EPHEDRACEAE			
<i>Ephedra ochreatea</i> * Miers	Solupe	A	Cat. 1
FABACEAE			
<i>Hoffmannseggia trifoliata</i> Cav.	Porotillo, Pata de perdiz	H	-
FRANKENIACEAE			
<i>Frankenia patagonica</i> Speg.	Falso Tomillo	A	Cat. 3
LEGUMINOSAE			
<i>Prosopidastrum globosum</i> (Gillies ex Hook.	Barba de chivo	A	-
<i>Prosopis alpataco</i> Phil.	Alpataco	A	Cat. 1
NYCTAGINACEAE			
<i>Bougainvillea spinosa</i> (Cav.) Heimerl	Monte Negro	A	-
ONAGRACEAE			
<i>Oenothera</i> sp.		H	-
PLANTAGINACEAE			
<i>Plantago patagonica</i> Jacq.	Llantén	H	-

RHAMNACEAE			
<i>Condalia microphylla</i> Cav.	Piquillín	A	2Cat. 1
SCHOEFIACEAE			
<i>Arjona tuberosa</i> Cav.		H	-
SOLANACEAE			
<i>Lycium chilense</i> * Miers ex Bertero	Yaoyín	A	-
<i>Lycium ameghinoi</i> Speg.	Mata laguna	A	2Cat. 4
<i>Lycium tenuispinosum</i> Miers.	Yauyín de las	A	-
<i>Fabiana denudata</i>	Tola	A	-
<i>Fabiana patagonica</i>	-		
VERBENACEAE			
<i>Junellia seriphioides</i>	Roseta de llama	SA	-
<i>Junellia alatocarpa</i> (Tronc.) Moldenke	-	A	-
<i>Junellia_azurelloides</i>	-	A	-
<i>Junellia_tonini</i>	-	A	-
<i>Acantholippia seriphioides</i> (A. Gray) Mold.	Tomillo	SA	2Cat. 2
<i>Mulgurea ligustrina</i> N. O'Leary & P. Peralta		SA	
ZYGOPHYLLACEAE			
<i>Larrea divaricata</i> * Cav.	Jarilla	A	-
<i>Larrea ameghinoi</i> Speg.	Jarilla rastrera		
<i>Larrea nitida</i> * Cav.	Jarilla	A	-
POACEAE			
<i>Pappostipa speciosa</i> (Trin. & Rupr.) Peñail.	Coirón amargo	H	-
<i>Pappostipa humilis</i> (Cav.) Romasch		H	
<i>Nasella tenuis</i> (Phil.) Barkworth (ex Stipa	Flechilla	H	-
<i>Poa</i> sp.	Coirones	H	-
<i>Poa lanuginosa</i> Poirlet ap. Lamarck.	Pasto hebra	H	-
<i>Poa ligularis</i> Lamarck.	Pasto	H	-
<i>Poa_spisciformis</i>	Coiron llama	H	
<i>Distichlis scoparia</i> (Kunth) Arechav.	Pelo de Chanco	H	
<i>Jarava neaei</i> (Nees ex Steud) Peñail (ex	Coirón pluma	H	-
BRASSICACEAE			
<i>Diplotaxis tenuifolia</i> (L.) DC.	Rúcula, Flor	H	-
GERANIACEAE			
<i>Erodium cicutarium</i> (L) L' Heritier ex Aiton	Alfilerillo	H	-
LAMIACEAE			
<i>Marrubium vulgare</i> Linné	Malva rubia	SA	
TAMARIACEAE			
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamarisco	A	

Familia taxonómica, nombre científico y vulgar (NV), estrato (E), categoría IUCN y categoría (Cat.) PlanEAR. Referencias de cada estrato: A = Arbustivo; SA = Subarbustivo; H = Herbáceo; C = Cactus.

Anexo III: Lista Roja Preliminar de las Plantas Endémicas de la Argentina (PlanEAR).

Especie	Categoría
<i>Acantholippia seriphioides</i>	2
<i>Junellia azeroides</i>	4
<i>Junellia tonini</i>	3
<i>Lycium ameghinoi</i>	4

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.).



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Ternimora S.R.L.

ANEXO FOTOGRAFICO VEGETACION-SAN JOSE



Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con Nassella tenuis y Chuquitaga histrix



Fotografía 2 Estepa arbustiva gramínea con Chuquiraga avellanadae



Fotografía 3 Estepa arbustiva gramínea, tracks ovino y pavimento de erosión}



Fotografía 4 Estepa gramínea arbustiva con Nassella tenuis, Larrea divaricata y L. nitida



Fotografía 5 Peladal en área de Piósfera



Fotografía 6 Peladal con pavimento de erosión

Fotografía 1 Estepa gramínea arbustiva con <i>Nassella tenuis</i> y <i>Chuquitaga histrix</i>	1
Fotografía 2 Estepa arbustiva gramínea con <i>Chuquiraga avellanadae</i>	1
Fotografía 3 Estepa arbustiva gramínea, tracks ovino y pavimento de erosión}.....	2
Fotografía 4 Estepa gramínea arbustiva con <i>Nassella tenuis</i> , <i>Larrea divaricata</i> y <i>L. nitida</i>	2
Fotografía 5 Peladal en área de Piósfera	3
Fotografía 6 Peladal con pavimento de erosión	3

ANEXO 6

RELEVAMIENTOS DE FAUNA:

Terrestre y voladora

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

CEJUELA

y Asociados

2022-2023

La Flecha

ELB de Fauna Terrestre

www.evelinacejuela.com

Evelina.cejuela@gmail.com

+54 280 4 356687

Mensaje del Consultor

Reporte para LA FLECHA 2022-2023

El presente informe contiene los resultados del relevamiento de fauna en el predio La Flecha, para la elaboración del Estudio de Línea de Base en un período anual-estacional, 2022-2023.

Para mejorar su comprensión se ha incluido un resumen ejecutivo que contiene los resultados más relevantes del reporte especialmente aquellos relacionados con episodios de presencia de especies en estado crítico de conservación que hayan sido avistadas en el predio La Flecha.

Si bien las metodologías y el formato de resultados presentados siguen los marcos y procedimientos normativos establecidos por la autoridad de aplicación, en este informe se ha hecho un esfuerzo para mantener metodologías y análisis de datos utilizados por el consultor, en el proceso de los informes, así como también mejorar y o ampliar la información relevada.

Quedamos completamente a vuestra disposición o de quien consideren conveniente para cualquier modificación, corrección o ampliación del presente reporte

Atte.

Evelina Cejuela



RESUMEN EJECUTIVO

Para el predio La Flecha en la provincia del Chubut, se comenzó en Julio-2022, un relevamiento anual estacional para la elaboración de la Línea de Base biológica, del cual, en este informe se presenta la sección de Fauna Terrestre. En este resumen ejecutivo se presenta una síntesis de los resultados más relevantes de los datos obtenidos en 2022-2023, correspondientes a las estaciones invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. El informe se estructura en tres capítulos para mejorar su comprensión:

I – CAPTURA DE ROEDORES (CR)

48

Noches/trampa

Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología *catch and release* (*captura y liberación*) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones.

Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio La Flecha fueron 3 representando 1 orden, *Rodentia* y 1 familia Cricetidae. Las especies identificadas fueron *Eligmodontia typus*, *Akodon iniscatus* y *Calomys musculinum*.

3

Especies/
anuales

De los 10 individuos capturados, el 50 % aparecieron en la primavera-22, luego el 20% en verano-23, 20% en otoño 23 y el restante 10%. Que se corresponde con un solo individuo, se detectó en el invierno-22-

10

Individuos /
estacionales/

0

Vulnerables

Del total de los roedores capturados, ninguno tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

II – ESTACIONES ODORIFERAS (EO)

3

EO/estación

Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Oloríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.

Fueron identificadas las huellas de tres especies: zorro gris, *Lycalopex griseus* (*Carnivora, Canidae*), peludo, *Chaetophractus villosus* (*Cingulata, Chlamyphoridae*) y martineta, *Eudromia elegans* (*Tinamiformes, Tinamidae*). Se detectaron huellas de un felino sin poder identificar y actividad de lo que se podría señalar como roedores.

3

Especies/
anuales

III. CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA)

60

Bandas/
anuales

Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.

Fueron identificadas, en dominancia, las huellas de los siguientes grupos: cuevas de roedores, arañas (cuevas, telas e individuos), liebres (fecas), guanacos (fecas, huellas e individuos), hormigas (hormigueros e individuos) y cuevas de piches o peludos. En menor abundancia y densidad de identificaron fecas de maras, fecas de roedores, insectos y se pudieron identificar dos lagartijas a nivel especie: *Liolamenus darwinii*, *L. bibronii*.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	INFORMACIÓN GENERAL	7
	2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía	7
	2.2 Marco teórico y objetivos	8
	2.3 Objetivos	9
3.	ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS	9
4.	METODOLOGÍA	11
	4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos	11
	4.2 Identificación y cuantificación de mamíferos por estaciones odoríferas y cámaras trampa	12
	4.3 Identificación y cuantificación índices de diversidad de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales	14
	4.1 Índices de diversidad	14
5.	RESULTADOS	15
	5.1 Captura e identificación y de micromamíferos	15
	5.2 Identificación de mamíferos en estaciones odoríferas	16
	5.3 Identificación y cuantificación de reptiles, aves y mamíferos por faja en transectas lineales	17
	5.4 Resumen anual de censos de faja	21
6.	CONSIDERACIONES FINALES	23
7.	BIBLIOGRAFÍA	24
8.	ANEXOS	28

Índice de Tablas

Tabla 1	Coordenadas geográficas La Flecha	9
Tabla 2	Muestreos de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Anual.....	11
Tabla 3	Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3).....	12
Tabla 4	Ubicación de Estaciones Oloríferas (EO). Posgar 07, faja3.....	13
Tabla 5	Características técnicas de las Cámaras Trampa.....	13
Tabla 6	Cuantificación de mamíferos terrestres, nocturnos, discriminados por EOs y estación.....	16
Tabla 7	Listado de las huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, invierno-2022	17
Tabla 8	Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, invierno-2022	18
Tabla 9	Listado de huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, primavera-22.....	18
Tabla 10	Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, primavera-2022.....	18
Tabla 11	Listado de huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, verano-2023.....	19
Tabla 12	Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, verano-2023.....	19
Tabla 13	Listado de huellas de Fauna y porcentajes de presencia, otoño-2023.....	20
Tabla 14	Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, otoño-2023.....	20
Tabla 15	Huellas de especies encontradas en el relevamiento por bandas, discriminado por estación y porcentaje de aparición	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 15	Huellas de especies encontradas en el relevamiento por bandas, discriminado por estación y porcentaje de aparición	21
Tabla 16	Parámetros biológicos anuales, estacionales. 2022-2023	21

Índice de Mapas

Mapa 1	Regiones Zoogeográficas (Ringuelet, 1961).....	8
Mapa 2	Área y sitios de estudio, La Flecha	10

1. INTRODUCCIÓN

El predio La Flecha se localiza sobre Ruta Provincial 4 a 30 km del cruce de Ruta Nacional 3 y, a 50 km al O de la localidad de Puerto Madryn, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut, en adelante, el Área de Estudio (AE).

En el presente informe, se describen las metodologías de relevamiento y los resultados obtenidos para una campaña de muestreo de Fauna terrestre. El objetivo principal fue realizar un relevamiento de diversidad y abundancia relativa de vertebrados (anfibios, reptiles, micromamíferos y mamíferos) en el área de estudio.

2. INFORMACIÓN GENERAL

Para las evaluaciones de fauna terrestre se estableció un área de estudio (AE) que comprende la totalidad del predio La Flecha. Comprende una superficie aproximada de 10.000 hectáreas con un perímetro de 40 km. En el informe de flora se detallan las características fitogeográficas del área.

2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía

El territorio argentino ha sido dividido en regiones de acuerdo con la fauna continental presente en cada una de ellas, fijando límites de acuerdo con similitudes de especies. Según Ringuet (1961), la provincia de Chubut se encuentra dentro del Dominio Patagónico, Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, estando el AE en el dominio Patagónico. Dentro del dominio patagónico a su vez, se encuentran dos ambientes bien diferenciados al norte representado por el monte y al sur por estepas herbáceas o subarbustivas, de acuerdo a la clasificación fitogeográfica.

Esta región se encuentra en la provincia biogeográfica patagónica, subdistrito Chubut (Soriano, 1956). También se define esta zona incluida dentro de la provincia biogeográfica del Monte (Cabrera & Willink, 1973). De acuerdo con Morrone (2001a, 2001b) basado en su fauna, esta región se considera como parte de la Provincia Central Patagónica de la Región Andina.



Mapa 1 Regiones Zoogeográficas (Ringuet, 1961)

En el caso de anfibios y reptiles no existen estudios previos en el área de estudio, pero se han realizado trabajos a nivel regional. Para realizar el listado de especies probables, se revisaron las principales fuentes de información para la zona, entre otros a Cei, 1980, Frost, 2004, Avila et al. 2000, Chébez, 2008, Chébez, 2009, Cei 1979, Cei, 1980, CRPF 1994, Chébez et al 2005, Chébez y Ramilo 1989, Etheridge, y Christie 2003, Gallardo 1971, Grigera et al 1994, Lavilla, et al 2000, Lieberman 1939, Sage 1982, Sage 1984, Scolaro, 2005, Scolaro 2006, Ubeda y Grigera 1995, Ubeda et al 1994, Scolaro y Donoso 2010.

Para mamíferos se revisaron los trabajos de Nabte et al. 2009, Monjeau et al., 1994, Pearson 1995, 1996, Barquez et al., 1999, Pardiñas et al., 2003 más información inédita obtenida por el consultor en otras áreas similares al sitio de estudio en particular un campo de ganadería ovina situado a 15 km del área de estudio (ver Saba y col. 1995). El status de conservación de las especies de mamíferos presentes en el área se obtuvieron a partir de la Resolución 381/03 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (modificadorio de la Ley 22.344), la cual comprende la última categorización acordada por CITES, el trabajo de recategorización del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Región Patagónica, realizada en el marco del Consejo Asesor Regional Patagónico sobre Fauna Silvestre (CARPFS, 1995), el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (G.B. Díaz y R.A. Ojeda, Eds.), y el trabajo generado por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, 1996).

2.2 Marco teórico y objetivos

La zona que comprende el área de estudio ha sido sometida a diferentes tipos e intensidades de impacto antrópico (ganadería, incendios, extracciones de áridos). Principalmente, el predio La Flecha, se ha dedicado históricamente a una importante actividad pecuaria con el consecuente impacto sobre los pastizales naturales y composición del suelo. Los cambios a nivel de pastizales, con aumento de desertificación, disminución de biomasa y de biodiversidad, cambio en composición

florística y evolución a estados transicionales tiene consecuencias sobre la fauna silvestre. En estos ambientes existen gradientes lineales a partir de las aguadas (piósferas). La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental y distribución y composición faunística (Saba y col. 2016). Por este motivo, varias metodologías empleadas en el presente informe para la identificación de especies y abundancia relativa se realizaron tomando en cuenta las unidades ambientales descritas en el apartado de vegetación.

2.3 Objetivos

Los objetivos de este relevamiento son:

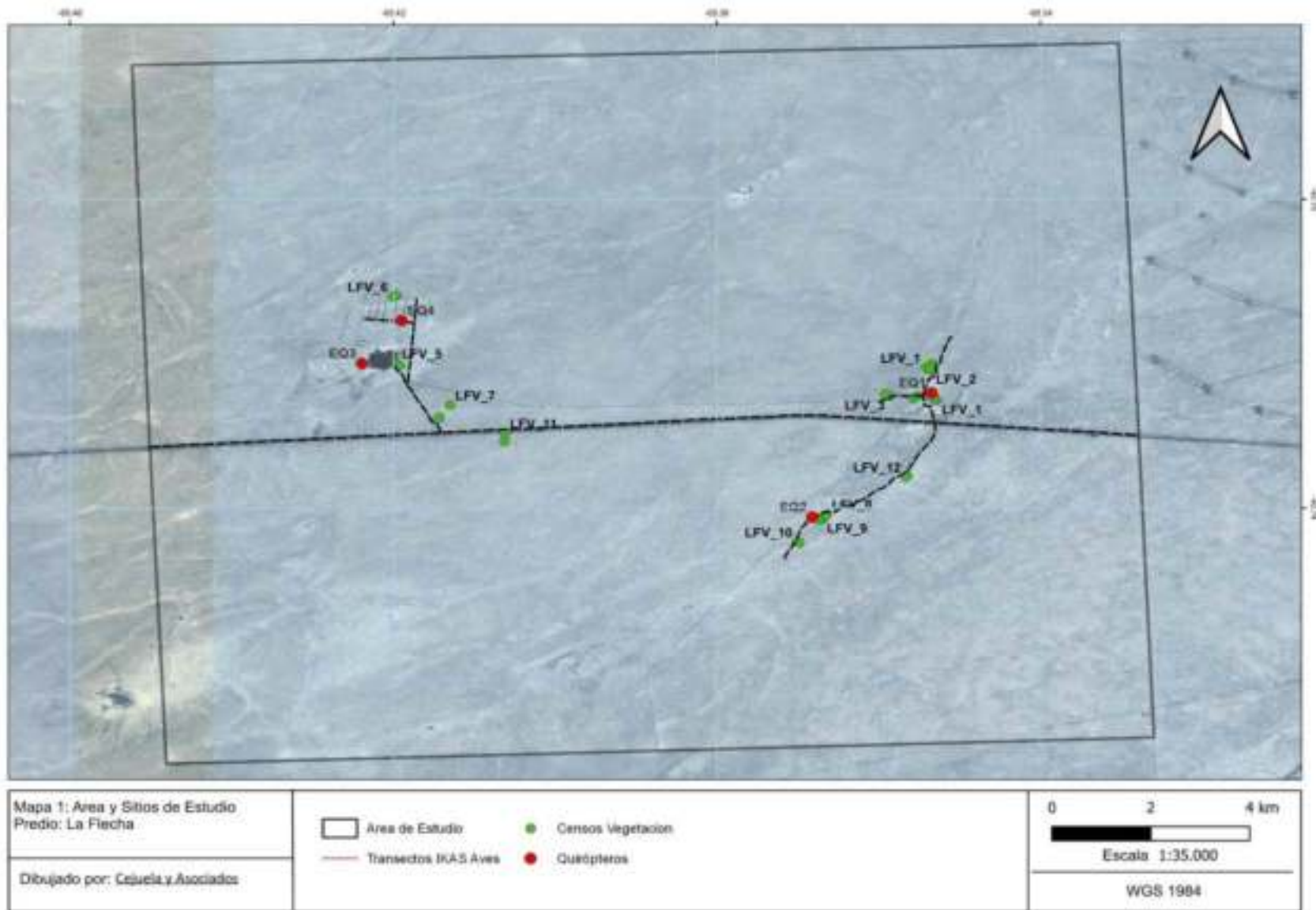
- (1) Realizar un listado de especies de anfibios, reptiles, y mamíferos terrestres presentes en el AE,
- (2) Realizar una cuantificación de aves y mamíferos terrestres AE,
- (3) Establecer el estado de conservación de la fauna terrestre registrada en los muestreos,
- (4) Realizar un listado de especies con probabilidad de ser encontradas en el área y sus estados de conservación.

3. ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS

En el Mapa 1 se visualiza el área de estudio que comprende Predio La Flecha con las coordenadas geográficas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1 Coordenadas geográficas La Flecha

Punto	X	Y
NO	42°40'57,69" S	65°27'7,52" O
NE	42°40'47,12" S	65°19'49,14" O
SO	42°46'22,52" S	65°26'53,69" O
SE	42°46'12,38" S	65°19'33,62" O



Mapa 2 Área y sitios de estudio, La Flecha

4. METODOLOGÍA

El diseño del muestreo se realizó basados en las premisas conceptuales descriptas anteriormente, y en el diseño utilizado en el apartado de vegetación para las unidades ambientales allí identificadas. En la Tabla 2 se muestran las fechas de los relevamientos para cada estación.

Tabla 2 Muestreos de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Anual.

La Flecha	Fecha
Invierno-22	04/05/06/07/08 de julio, 2022
Primavera-22	29/30 de septiembre, 2022; 01/03/03 de octubre, 2022
Verano-23	27/ 28/ 29/ 30/ 31 de enero, 2023
Otoño-23	19/ 20/ 21/ 22/ 23 de abril, 2023

Para cumplimentar los 4 objetivos planteados en el ítem 2.2 se realizó una campaña de muestreo con 3 metodologías complementarias:

- (1) Identificación y captura de micromamíferos,
- (2) Identificación y cuantificación de mamíferos en estaciones odoríferas y cámaras trampa,
- (3) Cuantificación de aves y mamíferos por censos de conteo en fajas.

En el Mapa 2 se presentan los sitios de muestreo para la fauna terrestre. La ubicación de los puntos de relevamientos de fauna terrestre fue realizada en los sitios de relevamiento de vegetación, por lo que en el Mapa 2 se identifican como LFV. Todas las ubicaciones están presentadas en metros con proyección Posgar 07, Argentina, faja 3.

4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos

La evaluación de la presencia y diversidad de micromamíferos se realizó a través de la activación de trampas de captura viva (Tipo Sherman), a lo largo de transectas ubicadas paralelas a las líneas de censo de vegetación. Estos sitios fueron seleccionados para cubrir todas las unidades y subunidades ambientales identificadas en el informe de vegetación (Estepa arbustiva graminosa, Estepa Graminosa arbustiva y Peladal).

Las trampas se colocaron siguiendo una línea cada 5 metros aproximadamente, en 3 ambientes diferentes durante cuatro noches cada uno (tabla 2), en las cuatro estaciones del año. En total se realizó un esfuerzo de captura de 48 noches/trampa utilizando trampas de captura viva tipo Sherman (imagen 2).

Tabla 3 Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3)

Sitio de captura	X	Y	Ambiente	Noches trampa
CR1	-42,72180	-65,35416	Estepa arbustiva gramínea	4
CR2	-42,72122	-65,41960	Estepa gramínea arbustiva	4
CR3	-42,74437	-65,37004	Peladal	4

Las trampas fueron revisadas a primera hora de la mañana durante los 4 días de muestreo. Los individuos capturados fueron revisados, medidos, identificados y posteriormente fueron liberados en el mismo lugar de la captura. La identificación se llevó a cabo a través del análisis de la morfología externa observándose su coloración, longitud y tipo de pelaje, forma de garras, forma y longitud de vibrizas y relación de medidas morfométricas. Se utilizó una caja de plástico con tapa de vidrio y escala milimétrica para fotografía. Para la determinación específica se utilizó material de referencia propio, claves regionales (Pearson 1995) y otras obras referenciales (Cabrera 1958, 1960, Olrog y Lucero 1981, Redford y Eisenberg. 1992).

4.2 Identificación y cuantificación de mamíferos por estaciones odoríferas y cámaras trampa

Para la identificación y cuantificación de mamíferos predadores, crepusculares y o nocturnos se procedió a activar estaciones odoríferas y cámaras trampa. Mediante la instalación de estaciones odoríferas se procedió a identificar y cuantificar por registro de huellas de mamíferos. Para ello se removieron piedras y vegetación en un cuadrado de 1 x 1 m de lado, se alisó el suelo y en algunos casos se depositó arena fina para mejorar la impresión de las huellas. Se utilizó 20-30 gr de cebo compuesto por alimento para gatos marca "Whiskas" sabor atún como atrayente dentro de un recipiente de tul o gasa, ubicado en una estaca en el centro de cada estación (imágenes 5 y 6). La elección del cebo se fundamentó en la necesidad de contar con un atrayente "universal" para carnívoros que incluyera tanto a canidos como a félidos, que según entrevistas con personal de la empresa y lugareños mencionaban como presentes en el área.

Las estaciones se dispusieron a lo largo de la línea de la transecta de vegetación, una estación al inicio y una segunda estación al final, cubriendo todos los ambientes identificados. Cada línea estuvo formada por 2 estaciones (Figura 2, Anexo) separadas entre sí por entre 50 m. (Roughton y Sweeny, 1982; Novaro, 1991, Novaro et al. 2000).

La instalación de estaciones odoríferas es comúnmente utilizada para evaluar la actividad de mamíferos terrestres, y fue originalmente diseñada para estimar variaciones temporales de las densidades poblacionales o abundancias relativas de distintas especies de depredadores (Diefenbach et al. 1994, Travaini et al. 1996). No se usa para detectar cambios espaciales, ya que se supone que la tasa de visita de los animales a las estaciones puede estar afectada por la estructura del hábitat (Roughton & Sweeny 1982).

El propósito de la inclusión de esta técnica en el ELB fue prioritariamente evaluar la presencia/ausencia de especies que no es posible ver en los censos comunes (como pumas, gatos, zorros), y en segundo lugar establecer sitios de visita y evaluar densidades relativas

Se instalaron 3 líneas de 2 estaciones odoríferas durante 4 días consecutivos en La Flecha, para cada unidad ambiental. En las cuatro estaciones, anuales, se repitieron los sitios de muestreo. Las estaciones fueron revisadas cada mañana para determinar la presencia de huellas y reacondicionarlas en caso de haber sido usadas. Cada día fue reemplazado el cebo para mantener su potencia odorífera constante. Las huellas fueron registradas fotográficamente para su posterior identificación. Se registró en cada estación y en cada noche la presencia por especie, sin discriminar la cantidad y tamaño de huellas.

Tabla 4 Ubicación de Estaciones Odoríferas (EO). Posgar 07, faja3

EO	x	y	Ambiente
EO1	-42,72180	-65,35416	Estepa arbustiva gramínea
EO2	-42,72122	-65,41960	Estepa gramínea arbustiva
EO3	-42,74437	-65,37004	Peladal

Para verificar la identificación de especies se procedió a la activación de 3 cámaras trampa (trail cameras) simultáneas por noche en cada una de las estaciones. El objetivo de la colocación de cámaras trampa fue el de mejorar el sistema de reconocimiento de especies. Las cámaras se activaron durante el mismo tiempo que estuvieron activas las EOs colocándolas enfocadas a 3-4 metros de la EO de tal forma que se activaran cuando los animales entraran al área de estudio.

Asimismo se probaron diferentes configuraciones de cada modelo de cámara (Ej. Video vs fotografía, sensibilidad, tiempo de espera, etc. En la tabla 3 se resumen las principales características de las cámaras utilizadas.

Tabla 5 Características técnicas de las Cámaras Trampa

Marca y modelo	Bushnell Trophy Cam 8MP With Low-Glow LEDs (Brown)	S4 Wild Game Innovations 4.0 Mp Digital S Camera
Resolución de fotos	8 Mp	4 Mp
Resolución videos	1280 x 720p HD	640 x 480p
Visión Nocturna	40 Low-Glow LEDs 45' Range	Strobe Flash solo para fotos
Disparo	1.381 s	-
Recuperación	3 s on 3MP	-
Rango de detección	17 m	10 m
Rango de flash	15 m	9.1 m

Otros	Audio	Flash Incandescente
-------	-------	---------------------

4.3 Identificación y cuantificación índices de diversidad de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales

Para la identificación y evaluación de la abundancia relativa de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos terrestres se establecieron censos por faja (bandas) en transectas lineales.

Este método se realizó simultáneamente a los censos de vegetación utilizando el mismo sitio de muestreo y la misma dirección de transecta. Siguiendo la línea utilizada para vegetación, de 50 metros de longitud se contabilizaron los rastros (huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² cada uno separados a 1 metro cada lado de la sogá o línea de censo de vegetación (para no confundir huellas o pisadas realizadas durante el censo de vegetación por los observadores).

De esta manera se obtuvo un índice de presencia relativa por especie. En cada cuadrado se contabiliza la presencia o ausencia de individuos (reptiles), o indicadores (imagen 10, huella de guanaco). Se registraron todos los hallazgos por cuadro y luego se contabilizó el total de indicadores observados en los 50 puntos (25 a cada lado de la transecta) para cada especie.

El indicador de presencia (fp) es un porcentaje de presencia por transecta. a ambos lados de la línea de censos de vegetación.

$$fpi = \sum ti/50*100$$

Donde *fpi* = indicador de presencia relativa de la especie *i*

Ti = presencia o ausencia de indicador de la especie *i* en cada cuadrado de 1 m²

4.1 Índices de diversidad

Para la identificación y evaluación de la abundancia relativa de fauna silvestre se utilizó el método de bandas (o fajas), paralelas a las transectas de relevamiento de vegetación. Para ello se establecen dos bandas, una a cada lado de la línea de vegetación, separada 1 mt de ésta y de 1 mt de ancho. Por lo que la banda de censo de fauna tiene un metro de ancho por 50 de largo, y esto se realiza a ambos lados de la de vegetación.

Con la información obtenida de las transectas se calcularon los indicadores de diversidad y abundancia relativa.:

- Riqueza específica (**S**): cantidad de especies observadas.
- Índice de diversidad de Shannon – Wiener (**H'**)

$$H = -\sum p \ln p$$

Donde:

p = proporción de individuos de la especie *i* respecto del total de individuos de todas las especies.

N = número total de individuos de todas las especies.

5. RESULTADOS

5.1 Captura e identificación y de micromamíferos

Se capturaron en total 10 individuos, en las cuatro estaciones, para un esfuerzo de captura total de 48 noches trampa. En la tabla 7 se presentan las capturas absolutas en cada uno de los sitios de muestreo, las trampas activadas sin captura, y las especies por sitio.

Tabla 7: Capturas de micromamíferos (CR), por estación

Sitio de captura	Ambientes	Capturas-invierno-22	Capturas-primavera-22	Capturas-verano-23	Capturas-otoño-23	Especies
CR1	EAG	0	1	1	2	<i>Eligmodontia typus</i> (2), <i>Akodon iniscatus</i> (2)
CR5	EGA	0	2	0	0	<i>Eligmodontia typus</i> (2),
CR10	PEL	1	2	1	0	<i>Calomys musculus</i> (1) <i>Eligmodontia typus</i> (3)
TOTAL		1	5	2	2	

Las especies presentes en el área de estudio fueron *Eligmodontia typus* (ratón hocico bajo) que representó el 70 % de las capturas, seguido por *Akodon iniscatus* (ratón patagónico) con el 20 % de las capturas, y *Calomys musculus* (laucha bimaclada) (10%). La captura general estuvo por debajo de valores esperados para estas zonas semidesérticas de la Patagonia.

Las especies capturadas son las esperadas para esta región, siendo el más abundante *Eligmodontia typus*. La presencia de *Calomys* en varias regiones de Patagonia ha sido vinculada con el deterioro ambiental por efecto antrópico (Pardiñas et al. 2000), lo cual se corresponde con la captura en este estudio ocurrida en zona de piósfera/peladal en inmediaciones de una laguna en un bajo, con molino.

Dentro del grupo de los micromamíferos, otras especies que podrían estar presentes para la provincia fitogeográfica del monte, norte de la provincia fitogeográfica patagónica y en el ecotono monte-patagonia (Pardiñas et al. 2000, 2003) son: *Thylamys sp*, *Abrothrix xanthorhinus*, *Reithrodon auritus*, y *Ctenomys sp*. De la Familia Didelphidae se cita para la provincia fitogeográfica del monte a *Lestodelphis halli*, comadreja patagónica (Pardiñas et al. 2002). Sin embargo, su presencia en el área en estudio no está confirmada.

Respecto a los cuises, *Microcavia australis*, y *Galea musteloides*, se pudo comprobar la existencia por observación directa y en rastros de fecas y cuevas. Sin embargo, al no ser capturados no se pudo discernir a cuál especie pertenecen.

5.2 Identificación de mamíferos en estaciones odoríferas

Se obtuvieron 2 registros de presencia de mamíferos en las estaciones odoríferas (tabla 5). Se detectó la presencia de zorro gris (*Lycalopex griseus*) en la primavera y verano en la misma EO1, peludo (*Chaetophractus villosus*) en la primavera, huellas de aves, probablemente Martinetas, un felino no identificado por especie, y se vio la arena removida que podría pertenecer a actividad de roedores. En la tabla 8 se puede observar la cantidad de registros, la especie y el sitio donde fueron identificados. El sitio de mayor actividad corresponde a la EO1, en el viejo casco del predio La Flecha.

Tabla 6 Cuantificación de mamíferos terrestres, nocturnos, discriminados por EOs y estación.

Especie	EO1	EO5	EO10
<i>Lycalopex griseus</i>	2	0	0
<i>Chaetophractus villosus</i>	0	1	0
<i>Eudromia elegans</i>	1	0	0
Felino	0	0	1
Roedores	1	0	0
total	5	1	1

Respecto a los predadores, y tal cual se desprende la tabla 8, la captura fue baja, identificándose, a nivel especie, al zorro gris, peludo y martineta. Las otras capturas correspondieron a huellas de un felino y roedores. El porcentaje de registros en estaciones odoríferas fue bajo y puede estar condicionado por varios factores, tanto de muestreo como de la propia dinámica poblacional o aspectos comportamentales de los mamíferos estudiados, es posible que la densidad sea baja por efectos antrópicos o de la sequía que restringe la disponibilidad de alimento y agua. Esto se corresponde con los resultados de los censos por banda, en la línea del censo de vegetación, donde la detección de fauna también tuvo una baja abundancia y diversidad.

Respecto a las capturas de fotografías y videos mediante la activación de cámaras trampa (trail cameras), se obtuvo solamente un registro de zorro gris.

En el Anexo 1 se presenta el Check list de todas las especies de mamíferos que tienen probabilidad de ser encontrados en el área del predio La Flecha.

En el Anexo II se presenta el registro fotográfico.

5.3 Identificación y cuantificación de reptiles, aves y mamíferos por faja en transectas lineales

Los recuentos de huellas de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja (banda) en transecta lineal permitieron identificar la presencia de grupos que no habían sido registrados en las otras metodologías descritas con anterioridad. Si bien no se discriminan especies dentro del grupo Artrópodos, se decidió contabilizar la presencia de hormigas y hormigueros como grupo dada su importancia como grupo en la dinámica de herbivoría de los pastizales, y del grupo “insectos” para congregarse al resto de las especies de ese grupo. No se identificaron especies, pero se incluyó la presencia o ausencia para evaluar su composición relativa en cada unidad ambiental.

El otro grupo que fue identificado fueron los reptiles, ambos presentes en el muestreo de primavera, registrando la presencia de la lagartija austral (*Liolaemus darwini*), y la lagartija patagónica o de Bibrón (*Liolaemus bibronii*), un individuo de cada especie. No se detectaron anfibios ya que no existen puntos de agua propicios para hábitat de este grupo.

En el Anexo 1 se presenta el Check List de todas las especies de Mamíferos, Anfibios y Reptiles que tienen probabilidad de ser encontrados en el área del predio La Flecha, en el Anexo II se presenta el registro fotográfico.

En la Tabla 7 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de invierno-2022, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m²).

Tabla 7 Listado de las huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, invierno-2022

Huella	%	p/m ²
Araña cueva	4,84	1,5
Cueva piche	12,90	4
Cueva Roedores	33,87	10,5
Fecas Guanacos	17,74	5,5
Fecas liebres	1,61	0,5
Fecas maras	1,61	0,5
Fecas ratones	3,23	1
Fecas zorros	3,23	1
Hormiguero	6,45	2
Huella Guanacos	14,52	4,5



En la Tabla 8 se presentan los índices biológicos para la estación invierno-2022. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,89. La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,82 indicando que el 82,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

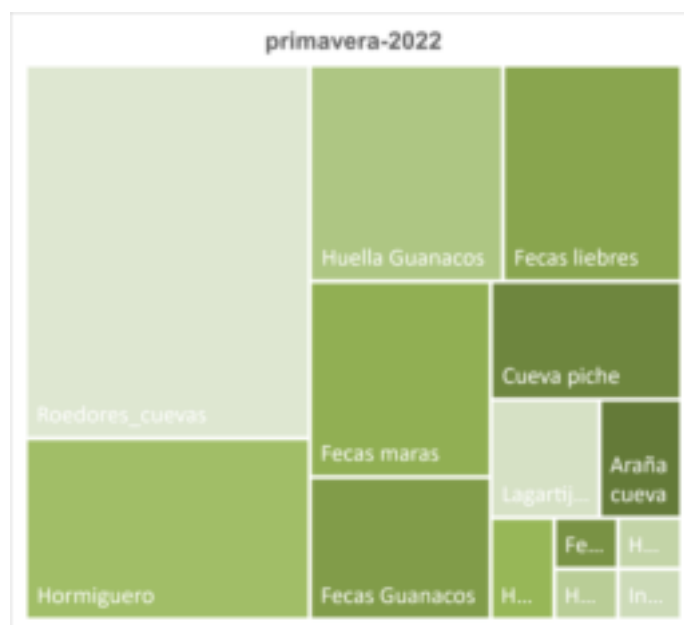
Tabla 8 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, invierno-2022

Parámetro	Valor-invierno-2022
H	1,89
S	10
E	082

En la Tabla 9 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de primavera-2022, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m^2).

Tabla 9 Listado de huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, primavera-22

Huella	%	p/m^2
Araña cueva	2,65	1,5
Cueva piche	6,19	3,5
Fecas Choique	0,88	0,5
Fecas Guanacos	7,08	4
Fecas liebres	10,62	6
Fecas maras	9,73	5,5
Hormigas	1,77	1
Hormiguero	14,16	8
Huella Guanacos	11,50	6,5
Huellas puma	0,88	0,5
Huellas zorro	0,88	0,5
Insectos	0,88	0,5
Lagartijas	3,54	2
Roedores cuevas	29,20	16,5



En la Tabla 10 se presentan los índices biológicos para la estación primavera-2022. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 2,16. La riqueza es de $S=14$ y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de $E=0,81$ indicando que el 81,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 10 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, primavera-2022

Parámetro	Valor-primavera-2022
H	2,16
S	14
E	0,81

En la Tabla 11 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de verano-2022, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m²).

Tabla 11 Listado de huellas de Fauna, porcentajes de aparición y presencia por metro cuadrado, verano-2023

Huella	%	p/m ²
Araña cueva	4,17	0,5
Arañas	4,17	0,5
Cueva piche	8,33	1
Cueva puma	4,17	0,5
Fecas Guanacos	16,67	2
Fecas liebres	20,83	2,5
Fecas ratones	4,17	0,5
Hormigas	4,17	0,5
Hormiguero	20,83	2,5
Insectos	12,50	1,5



En la Tabla 12 se presentan los índices biológicos para la estación verano-2023. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 2,08. La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,90 indicando que el 90,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 12 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, verano-2023

Parámetro	Valor-verano-2023
H	2,08
S	10
E	0,90

En la Tabla 13 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de otoño-2022, , el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m²).

Tabla 13 Listado de huellas de Fauna y porcentajes de presencia, otoño-2023

Huella	%	p/m ²
Araña cueva	4,17	0,5
Arañas	4,17	1
Cueva piche	8,33	1
Cueva puma	4,17	1
Fecas Guanacos	16,67	0,5
Fecas liebres	20,83	1,5
Fecas ratones	4,17	12,5
Hormigas	4,17	0,5
Hormiguero	20,83	1,5
Insectos	12,50	0,5



En la Tabla 14 se presentan los índices biológicos para la estación otoño-2023. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 2,08. La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,90 indicando que el 90,0%de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 14 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, otoño-2023

Parámetro	Valor-otoño-2022
H	1,94
S	14
E	0,73

Los grupos más representados por sus apariciones en los censos de banda, identificados por sus trazas o huellas fueron las Liebres (fecas), Guanacos (huellas y fecas), Roedores (cuevas) y Hormigas (Hormigueros).

5.4 Resumen anual de censos de faja

En el párrafo anterior se presentaron los resultados de los censos de faja (banda), por estación, en el relevamiento anual. En la Tabla 15 se detalla el resumen de estos censos, con las huellas de los grupos representados, el porcentaje de aparición sobre el total y la presencia por metro cuadrado.

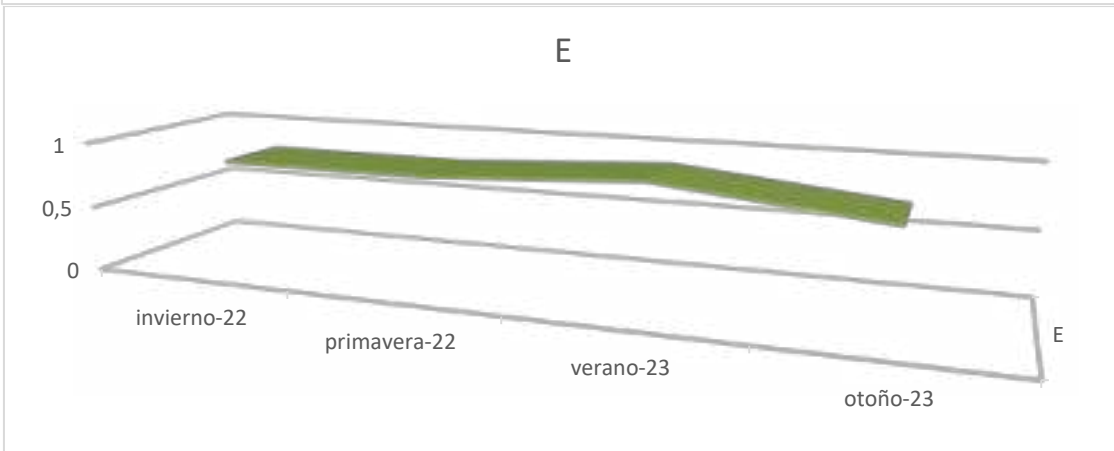
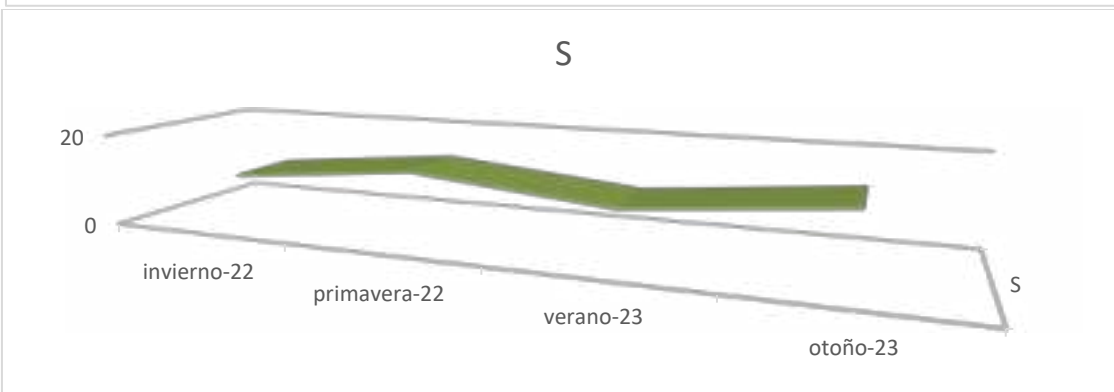
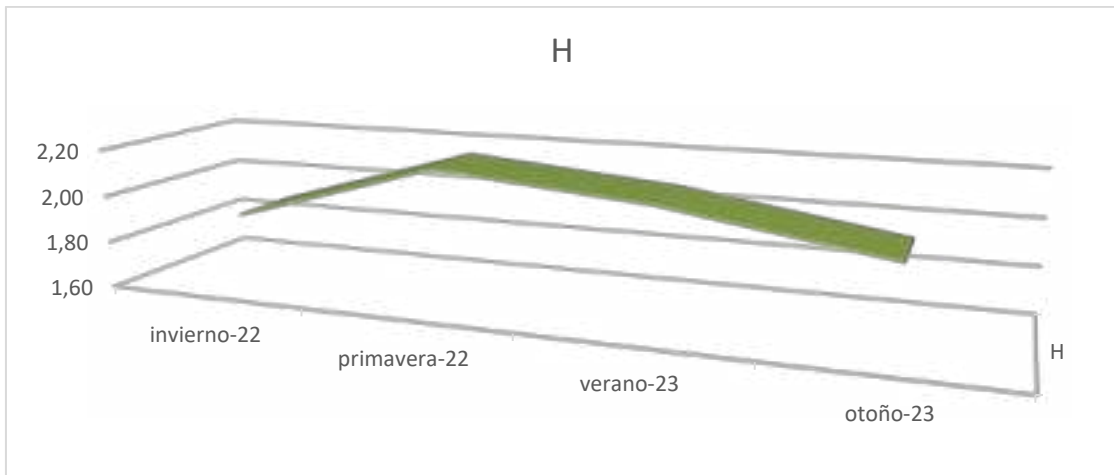
Tabla 15 Huellas de especies encontradas en el relevamiento por bandas, discriminado por estación y porcentaje de aparición

invierno-22	%	p/m2	primavera-22	%	p/m2
Araña cueva	4,84	1,5	Araña cueva	2,65	1,5
Cueva piche	12,90	4	Cueva piche	6,19	3,5
Cueva Roedores	33,87	10,5	Fecas Choique	0,88	0,5
Fecas Guanacos	17,74	5,5	Fecas Guanacos	7,08	4
Fecas liebres	1,61	0,5	Fecas liebres	10,62	6
Fecas maras	1,61	0,5	Fecas maras	9,73	5,5
Fecas ratones	3,23	1	Hormigas	1,77	1
Fecas zorros	3,23	1	Hormiguero	14,16	8
Hormiguero	6,45	2	Huella Guanacos	11,50	6,5
Huella Guanacos	14,52	4,5	Huellas puma	0,88	0,5
			Huellas zorro	0,88	0,5
			Insectos	0,88	0,5
			Lagartijas	3,54	2
			Roedores cuevas	29,20	16,5
verano-23	%	p/m2	otoño-23	%	p/m2
Araña cueva	4,17	0,5	Arañas	1,82	0,5
Arañas	4,17	0,5	Arañas tela	3,64	1
Cueva piche	8,33	1	Bosta_ caballo	3,64	1
Cueva puma	4,17	0,5	Cueva piche	3,64	1
Fecas Guanacos	16,67	2	Cueva puma	1,82	0,5
Fecas liebres	20,83	2,5	Fecas Guanacos	5,45	1,5
Fecas ratones	4,17	0,5	Fecas liebres	45,45	12,5
Hormigas	4,17	0,5	Guanacos	1,82	0,5
Hormiguero	20,83	2,5	Hormiguero	5,45	1,5
Insectos	12,50	1,5	Huella caballo	1,82	0,5
			Huella Guanacos	5,45	1,5
			Insectos	7,27	2
			Roedores cuevas	12,73	3,5

En la Tabla 16 se muestra la variación de los parámetros biológicos, Diversidad (H), Riqueza (S) y Equitatividad (E), para el relevamiento anual, discriminado por estaciones .

Tabla 16 Parámetros biológicos anuales, estacionales. 2022-2023

Parámetro	invierno-22	primavera-22	verano-23	otoño-23
H	1,90	2,16	2,08	1,94
S	10,00	14,00	10,00	14,00
E	0,82	0,82	0,90	0,74



6. CONSIDERACIONES FINALES

El presente informe se focaliza en la evaluación de presencia de anfibios, reptiles, insectos, mamíferos y micromamíferos en el área del predio La Flecha. Se utilizaron, para su relevamiento, tres metodologías: censo por bandas (paralelas a la línea de muestreo de vegetación), estaciones odoríferas (EO) y captura de roedores (CR) con trampas Sherman.

Los ambientes analizados muestran evidencias de impacto antrópico histórico, producto de la utilización de los campos para actividades pecuarias, principalmente crianza de ovinos.

En el área de estudio, la fauna silvestre, presentó una baja abundancia y diversidad en todo el relevamiento anual. Tanto para el caso de los anfibios, reptiles, como los mamíferos y micromamíferos no se detectó la presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación grave o que deban requerir atención especial. Se destaca la ausencia de anfibios.

Los relevamientos se realizaron en las cuatro estaciones del año para obtener un escenario propicio de la dinámica de la fauna en todas las temporadas. Pero se señala que durante el año 2022 y principios de 2023 el país sufrió una sequía severa, por lo que inferimos que mucho de los parámetros medidos podrían haberse visto afectador por la misma.

BIBLIOGRAFÍA

- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J.Valls. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Avila, L. J., y colaboradores. 2000. Evaluación del estado de conservación de la fauna de lagartijas y anfibios de la República Argentina. En: Categorización de Anfibios y Reptiles de Argentina. E.O.
- Abdala, C. S. 2002. Nuevo *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) perteneciente al grupo Boulengeri de la provincia de Neuquén, Argentina. Cuadernos de Herpetología
- Cabrera, A.L., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot.
- Cabrera, A.L., 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed.). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As.
- Cabrera, A. 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"
- CARPFS. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina: Región Patagónica.
- Chébez, J.C., 2008. Los que se van 1. Problemática Ambiental, Anfibios y Reptiles. Ed. Albatros, Buenos Aires.
- Chébez, J.C., 2008. Los que se van. Tomo 2 Aves. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros.
- Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina amenazada. Ed. Albatros,
- Cei, J. M. 1979. The Patagonian Herpetofauna. Pp: 309-339 In: Duellman W. E. (ed.). The South American Herpetofauna: Its origin, evolution, and dispersal. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Monogr. 7.
- Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore Zool. Ital. (NS), Monogr. 2
- Chébez, J.C., Rey, N.R. y J.D. Williams (2005) Reptiles de los Parques Nacionales de Argentina. LOLA. Buenos Aires.
- Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros.
- Chehébar C. y E. Ramilo (1989) Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia 'Francisco P. Moreno'. San Carlos de Bariloche.
- CITES, 2010. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <http://www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf>
- Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre (1994) Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica.
- CONAF Publicación Técnica N 4. 182 pp. Siegel, S. 1983. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas de C.V. México DF.
- Del Valle, H.F., J.C. Labraga y J. Goergen 1995. Biozonas de la región Patagónica. En: Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia: Informe final de la Fase I. INTA-GTZ. Pags.: 37-55
- Drewitt, A. y R. H. W. Langston. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.
- Etheridge, R. y Christie, M. (2003) Two new species of the Lizard genus *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from Northern Patagonia, with comments on *Liolaemus rothi*.
- Erickson, W. P. 2004. Bird and Bat Fatality Monitoring Methods, Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts, Washington, D.C., May 18–19, 2004, Susan Savitt Schwarz (ed.).
- Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Strickland, D. P. Young, K. J. Sernka y R. E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.
- Franklin, W.L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: The vicuña and the guanaco. En: Advances in the study of mammalian behavior, Eisenberg and Kleiman (eds). The Am. Soc. of Mammalogists. Special Pub. 7.

- Fiedler, J. K.; T. H. Henry, C. P. Nicholson & R. D. Tankersley. 2007. Results of bat and bird mortality monitoring at the expanded Buffalo Mountain Windfarm, 2005. Tennessee Valley Authority, Knoxville, Tennessee, USA.
- Frost, D. R. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (21 May, 2011). American Museum of Natural History, New York, USA.
- Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Gallardo J. (1971) Algunas ideas sobre la zoogeografía de los saurios patagónicos Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia - Ecología. Vol.I. (4).
- Grigera D.; Ubeda C.; Cali S. (1994) Caracterización ecológica de la asamblea de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Revista Chilena de Historia Natural. Vol.67.
- Harris, G. 2008. Guías de Aves y Mamíferos de la costa Patagónica. Primera edición. Buenos Aires. El Ateneo.
- Howell, J. A. y J. Noone, 1992. Examination of avian use and mortality at a U.S. windpower wind energy development site, Solano County, California. Final Report to Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California.
- Jaksic FM, Lima M. 2003. Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. Austral Ecology 28.
- Johnson, G. D.; W. P. Erickson; M. D. Strickland; M. F. Shepherd; D. A. Sheperd y S. A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30.
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, and D. A. Shepherd. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. Western Ecosystems Technology, Inc. 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming 82001.
- Kovacs, C.; O. Kovacs; Z. Kovacs; y C. M. Kovacs. 2006. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Renor, Bs. As.
- Langston, R. H. W. & J. D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International on behalf of the Bern Convention. Convention standing committee, 23rd meeting.
- Lavilla, Esteban; Richard, Enrique y Scrochi, Gustavo (2000) Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina
- Lavilla, E. Richard, y G.J. Scrocchi Editores. Asoc. Herp Arg.
- Lawton, J. H. 1996. Population abundances, geographic ranges and conservation: 1994 Witherby Lecture. Bird Study, 43: 3-19.
- León, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV, Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- Lieberman J. (1939) Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lacertilios argentinos Physis. Vol.16. 61-82.
- Marone, L. 1990. Modifications of local and regional bird diversity after a fire in the Monte desert, Argentina. Revista Chilena de Historia Natural, 63: 187-195.
- Marone, L.1991. Habitat features affecting bird spatial distribution in the Monte desert, Argentina. Ecología Austral, 1: 77-86.
- Marone, L.; J. Lopez de Casenave y V. Cueto. 1997. Patterns of habitat selection by wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina.
- Monjeau, J.a., N. Bonino y S. Saba. 1994. Annotated checklist of the living land mammals in Patagonia, Argentina. Mastozoología Neotropical.
- Morrison, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Nabte, M.B., S. Saba, y A. Monjeau. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: lista sistemática comentada. Mastozool. neotrop. vol.16.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de argentina y Uruguay. Asociación

- Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 2010. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores
- Narosky, T. y M. Babarskas. Guía de aves de Patagonia y Tierra del Fuego. Vázquez Mazzini Editores.
- Nores, M. 1987. Zonas ornitogeográficas de Argentina. En Narosky, T. y D.
- NWCC (National Wind Coordinating Collaborative). 2004. Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org
- Olrog, C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. Opera Lilloana.
- Olrog C. C. y M.M. Lucero. 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán
- Olrog, C. y P. Capllonch. 1986. Biornitología Argentina. Hist. Nat. Supl.
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- Pagnoni, G., Perez, D., & M. Bertellotti. 1993. Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros, Chubut, Argentina. Actas II Jornadas de Ciencias del Mar.
- Pagnoni, GO (1995) Censos de chorlos y playeros en bahía Nueva (Puerto Madryn, Chubut). Hornero 14:60–63.
- Pardiñas U.F.J, S Cirignoli, y D. Podestá. 2001. Nuevos micromamíferos registrados en la Península de Valdés (Provincia del Chubut), Argentina. Neotrópica 47
- Pardiñas U.F.J, P. Teta, S. Cirignoli y D.H. Podestá. 2003. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de norpatagonia extra andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía. Mastozoología Neotropical 10.
- Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. 1ra ed. Buenos Aires. El Ateneo. 454 pp.
- Paruelo M.J, Golluscio R.A., JobbágyII, E.G., CanevarIII, M. y AguiarI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. pag. 303-313
- Paruelo, J.M., Jobbágy, E.G., Oesterheld, M., Golluscio, R.A. y Aguiar, M.R. 2005. The grasslands and steppes of Patagonia and the Río de la Plata plains, en: Veblen, T., K Young y A. Orme (eds.), The Physical Geography of South America, The Oxford Regional Environments Series, Oxford University Press.
- Pearson, O.P., 1995. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. Mastozoología Neotropical.
- Peterson, A. P. 2010. Birds of the World -- current valid scientific avian names. Consultado en noviembre de 2016.
- Piorkowski, M. D. 2006. Breeding bird habitat use and turbine collisions of birds and bats located at a wind farm in Oklahoma mixed-grass prairie. Thesis, Oklahoma State University,
- Prendergast, J. R. & Eversham, B. C. 1997. Species richness covariance in higher taxa: Empirical tests of the biodiversity indicator concept. *Ecography*, 20: 210-216.
- Redford, K. H. y Eisenberg, J. F. 1992. Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press. 430 pp.
- Ramírez A. 2000. Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones *Ardeola* 47(2)
- Ribeiro, G. y Lizurume, M.E. 1995. Nuestra Fauna Silvestre. El Guanaco. Dirección de Fauna Silvestre. Provincia del Chubut. Public. No. 1: 1-24. Barbería, E.M. 1995. Los dueños de la tierra en la Patagonia austral, 1880-1920. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Argentina.
- Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63).
- Rodríguez Mata, J; F. Erize y M. Rumboll. 2006. Aves de Sudamérica: guía de campo Collins. No Passeriformes. Letemendia, Buenos Aires.
- Roig, F.A., 1998. La vegetación de la Patagonia. *Flora Patagónica*. INTA Colección científica 8(1).

- Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V. y Toyos, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3 (1-2): 153-174.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- Sage R. (1982) Amphibian and reptile species of the Nahuel Huapi-Lanín region Plan Inventario. Bariloche.
- Sage R. (1984) Key to the Amphibians and Reptiles of Nahuel Huapi - Lanin National Parks and adjacent areas.
- Scolaro, Alejandro (2005) Reptiles Patagónicos: Sur. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-068-6
- Scolaro, Alejandro (2006) Reptiles Patagónicos Norte. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-072-4 y 978-950- 763-072-9
- Scolaro, J.A. & D. Pincheira-Donoso, 2010. Lizards at the end of the world: Two new species of *Phymaturus* of the patagonicus clade (Squamata, Liolaemidae) revealed in southern Patagonia of Argentina. *Zootaxa* 2393.
- Soriano, A., 1956. Los distritos norísticos de la provincia Patagónica. *Revista de investigaciones Agropecuarias* 10:323-347
- Stillwater, Oklahoma, USA. Resolve. 2004. Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. American Wind Energy Association & American Bird Conservancy.
- Ubeda C.; Grigera D. (1995) Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina - Región Patagónica Dirección de Fauna y Flora Silvestres – Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre - Eds.. Buenos Aires.
- Ubeda C.; Grigera D.; Reca A. (1994) Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Cuadernos de Herpetología. Vol.8.
- Wheeler, J. 1995. Evolution and present situation of the South American Camelidae. *Biol. J. Linnean Soc.* 54:271-295.
- Williams, P. H. y Gaston, k. J. 1998. Biodiversity indicators: graphical techniques, smothing and searching for what makes relationships work. *Ecography*, 21: 551-560.
- Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 345 pp. Narosky, T., & D.
- Yzurieta, 2004. Aves de Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

7. ANEXOS

Anexo 1 Listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución y/o hallados o distribución dentro del AE y área de influencia, y estado de conservación.

Tabla 13: Listado de especies de anfibios y reptiles.

Orden ANURA					
Familia LEPTODACTYLIDAE					
<i>Pleurodema bufoninum</i>	Sapo de cuatro ojos	C	NO	NA	NA
Orden SQUAMATA					
Familia GEKKONIDAE					
<i>Homonota darwinii</i>	Gecko	C	NO	NA	NA
Familia POLYCHROTIDAE				NA.	
<i>Leiosaurus bellii</i>	Lagartija ocelada	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus darwini</i>	Chelco, Lagartija listas amarillas	C	SI	NA.	NA.
<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija de Boulenger	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus gracilis</i>	Lagartija grácil	C	SI	NA.	NA
<i>Liolaemus melanops</i>	Lagartija cabeza negra	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus bibronii</i>	Lagartija de Bibron	C	NO	NA.	NA.
<i>Liolaemus petrophilus</i>	Lagartija rupestre	C	NO	NA	NA
<i>Diplolaemus darwini</i>	kamter-kirké-matuasto	C	SI	NA.	NA
Familia AMPHISBAENIDAE				NA	NA
<i>Amphisbaena angustifrons plumbea</i>	Víbora ciega, víbora de dos cabezas	R	NO	NA.	NA
Familia COLUBRIDAE					
<i>Philodryas trilineata</i>	Culebra jarillera o conejera	C	NO	NA.	NA.
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Culebra campera, ratonera o de los pastos	C	NO	IC	-
<i>Pseuditomodon Trigonatus</i>	Culebra del monte ocelada	O	NO	IC	-

<i>Liophis sagittifer</i>	Culebra pintada	O	NO	IC	-
Familia VIPERIDAE					
<i>Bothrops amodytoides</i>	Yarará ñata	O	NO	NA,	NA
Familia ELAPIDAE					
<i>Elamorphus spegazzini suspectum</i>	Víbora de los hormigueros	R	NO	NA	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 14: Listado de especies de aves acuáticas

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARF S	UICN	CITES
Orden SPHENISCIFORMES						
Orden PODICIPEDIFORMES						
Familia PODICIPEDIDAE						
<i>Podiceps rolland</i>	Maca común	M	NO	NA	LC	
<i>Podiceps occipitalis</i>	Maca plateado	M	NO	NA	LC	
<i>Podiceps mayor</i>	Huala	M	NO	NA	LC	
<i>Podylimbus podiceps</i>	Maca de pico grueso	M	NO	NA	LC	
Orden PROCELLARIIFORMES						
Familia DIOMEDEIDAE						
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	M	NO	NA	VU	II
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros real	M	NO	NA	VU	II
<i>Diomedea melanophrys</i>	Albatros de ceja negra	M	NO	NA	EN	II
Familia PROCELLARIIDAE						

<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante del sur	C	NO	NA	LC	
<i>Puffinus assimilis</i>	Pardela chica	R	NO	NA	LC	
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel ballena pico ancho	R	NO	NA	LC	
Orden PELICANIFORMES						
Familia PHALACROCORACIDAE						
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	C	NO	NA	LC	
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán guanay	R	NO	R	NT	
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán gris	R	NO	R	NT	
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán roquero	C	NO	NA	LC	
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	C	NO	NA	LC	
Orden ARDEIFORMES						
Familia ARDEIDAE						
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	O	NO	NA	LC	
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca	O	NO	NA	LC	
<i>Egreta thula</i>	Garcita blanca	O	NO	NA	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	O	NO	-	LC	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja	C	NO	NA	LC	
Familia THRESKIORNITHIDAE						
<i>Cicomnia maguari</i>	Cigüeña	R	NO	NA	LC	
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria común	C	NO	NA	LC	
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	O	NO		LC	
<i>Plagadis chihi</i>	Cuervillo de cañada		NO	NA		
Orden PHOENICOPTERIFORMES						

Familia PHOENICOPTERIDAE						
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco	C	NO	NA	NT	II
Orden ANSERIFORMES						
Familia ANATIDAE						
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro	C	NO	NA	LC	II
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	O	NO	NA	LC	II
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	C	SI	NA	LC	
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	C	SI	NA	LC	
<i>Anas specularis</i>	Pato antejojo	R	SI	NA	LC	
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	R	SI	NA	LC	
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	A	SI	NA	LC	
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	O	SI	NA	LC	
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo	O	SI	NA	LC	
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	O	SI	NA	LC	
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	R	SI	NA	LC	
<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo	R	NO	NA	LC	
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico	R	NO	NA	LC	
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato vapor volador	O	NO	NA	LC	
<i>Tachyeres leucocephalus</i>	Pato vapor cabeza blanca	R	NO	I	NT	
<i>Chloephaga picta</i>	Cauquén común	C	SI	NA	LC	
<i>Chloephaga polycephala</i>	Cauquén cabeza gris	R	NO	NA	LC	
<i>Chloephaga rubidiceps</i>	Cauquén colorado	R	NO	AE	LC	
Orden						

CHARADRIIFORMES						
Familia ROSTRATULIDAE						
<i>Rostratula semicollaris</i>	Aguatero	R	NO	NA	LC	
Familia HAEMATOPODIDAE						
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero común	C	NO	NA	LC	
<i>Haematopus leucopodus</i>	Ostrero pardo	C	NO	R	LC	
<i>Haematopus ater</i>	Ostrero negro	C	NO	NA	LC	
Familia RECURVIROSTRIDAE						
<i>Himantopus himantopus</i>	Tero real	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIIDAE						
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	O	NO	NA	LC	
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito doble collar	C	NO	NA	LC	
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	C	NO	NA	LC	
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlito pecho canela	O	NO	NA	LC	
<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlito ceniciento	O	NO	NA	LC	
Familia SCOLOPACIDAE						
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoi grande	O	NO	NA	LC	
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	O	NO	NA	LC	
<i>Actitis macularius</i>	Playerito manchado	O	NO	NA	LC	
<i>Calidris melanotos</i>	Playerito escudado	O	NO	NA	LC	
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca	C	NO	NA	LC	
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de rabadilla parda	C	NO	NA	LC	
<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de mar	O	NO	NA	LC	
<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común	O	NO	NA	LC	

Familia PHALAROPODIDAE						
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común	O	NO	NA	LC	
Familia CHIONIDIDE						
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	C	NO	V	LC	
Familia STERCORARIIDAE						
<i>Catharacta antarctica</i>	Escua parda	O	NO	NA	LC	
<i>Catharacta chilensis</i>	Escua común	O	NO	NA	LC	
Familia LARIDAE						
<i>Leucophaeus scoresbii</i>	Gaviota austral	O	NO	R	LC	
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	C	SI	NA	LC	
<i>Larus atlanticus</i>	Gaviota de Olrog	O	NO	V	V	
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota capucho café	C	SI	NA	LC	
Familia STERNIDAE						
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	C	NO	NA	LC	
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín golondrina	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna paradisea</i>	Gaviotín ártico	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna vitata</i>	Gaviotín antártico	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de pico amarillo	C	NO	R	LC	
<i>Sterna maxima</i>	Gaviotín real	O	NO	R	LC	

. Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 15: Listado de especies de aves terrestres.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARF	UICN	CITES
Orden STRUTHIONIFORMES						
Familia RHEIDAE						
<i>Rhea pennata</i>	Choique o ñandú petiso	O	NO	NA	NT	I
Orden Tinamiformes						
Familia TINAMIDAE						
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta	C	SI	NA	LC	
<i>Tinamotis ingoufi</i>	Kiula	R	NO		LC	
Orden FALCONIFORMES						
Familia CATHARTIDAE						
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	C	SI	NA	LC	II
Familia ACCIPITRIDAE						
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguilucho alas largas	R	NO	NA	LC	
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	C	SI	NA	LC	
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	O	NO	NA	LC	
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	O	NO	NA	LC	
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	R	NO	NA	LC	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila mora	C	SI	NA	LC	
Familia FALCONIDAE						
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	C	SI	NA	LC	II
<i>Caracara plancus</i>	Carancho	R	NO	NA	LC	II
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	C	NO	I	LC	I
<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado	O	NO	NA	LC	II
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito común	C	NO	NA	LC	II
Orden GRUIFORMES						

Familia RALLIDAE						
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica	O	NO	NA	LC	
<i>Fulica ruffifrons</i>	Gallareta escudete rojo	R	NO	NA	LC	
<i>Gallinula melanops</i>	Polla pintada	R	NO	NA	LC	
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIDAE						
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	C	SI	NA	LC	
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	O	NO	NA	LC	
Familia THINOCORIDAE						
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar	O	NO	NA	LC	
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona de corbata	O	NO	NA	LC	
Familia COLUMBIDAE						
<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma Torcaza	C	SI	NA	LC	
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común	C	NO	NA	LC	
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada	O	NO	NA	LC	
Orden PSITTACIFORMES						
Familia PSITTACIDAE						
<i>Cyanoliceus patagonus</i>	Loro barranquero	C	NO	NA	LC	
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	C	NO	NA	LC	
Orden CUCULIFORMES						
Familia CUCULIDAE						
<i>Guira guira</i>	Pirincho	R	NO	NA	LC	
Orden STRIGIFORMES						
Familia TYTONIDAE						
<i>Tyto alba</i>	Lechuza campanario	de R	NO	NA	LC	II
Familia STRIGIDAE						
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita vizcacheras	de las C	SI	NA	LC	

<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo	O	NO	NA	LC	
<i>Bubo magellanicus</i>	Ñacurutú	C	NO	NA	LC	
Familia CAPRIMULGIDAE						
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos común	R	NO	NA	LC	
Orden CORACIIFORMES						
Familia ALCEDINIDAE						
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	R	NO	NA	LC	
Orden PICIFORMES						
Familia PICIDAE						
<i>Veniliornis mixtus</i>	Carpintero bataraz chico	R	NO	NA	LC	
Orden PASSERIFORMES						
Familia FURNARIIDAE						
<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común	C	SI	NA	LC	
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita común	C	SI	NA	LC	
<i>Ochetorhynchus phoenicurus</i>	Patagón	C	SI	NA	LC	
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común	C	SI	NA	LC	
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	O	NO	NA	LC	
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	Coperote o caserote pardo	C	SI	NA	LC	
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito copetón	C	SI	NA	LC	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra	O	SI	NA	LC	
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	R	NO	NA	LC	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero pálido	O	NO	NA	LC	
<i>Asthenes patagonica</i>	Canastero patagónico	C	SI	NA	LC	
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero coludo	C	SI	NA	LC	
Familia PHYTOTOMIDAE						
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	R	NO	NA	LC	

Familia TYRANNIDAE						
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucha común	C	SI	NA	LC	
<i>Agriornis murina</i>	Gaucha chico	C	NO	NA	LC	
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate	C	NO	NA	LC	
<i>Xolmis rubetra</i>	Monjita castaña	C	SI	NA	LC	
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona cara negra	C	SI	NA	LC	
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	C	SI	NA	LC	
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata	C	NO	NA	LC	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	C	NO	NA	LC	
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común	C	NO	NA	LC	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	C	NO	NA	LC	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito pico negro	C	SI	NA	LC	
<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito pico amarillo	C	NO	NA	LC	
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	C	NO	NA	LC	
Familia HIRUNDINIDAE						
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra	C	NO	NA	LC	
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina patagónica	C	NO	NA	LC	
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	C	NO	NA	LC	
Familia TROGLODYTIDAE						
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	C	NO	NA	LC	
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	C	SI	NA	LC	
Familia MIMIDAE						
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	C	SI	NA	LC	
<i>Mimus triurus</i>	Calandria real	C	NO	NA	LC	
Familia MOTACILLIDAE						
<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común	C	SI	NA	LC	
<i>Anthus hellmayri</i>	Cachirla pálida	C	NO	NA	LC	

Familia TURDIDAE						
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico	C	NO	NA	LC	
<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco	C	NO	NA	LC	
Familia Emberizidae						
<i>Diuca diuca</i>	Diuca común	C	SI	NA	LC	
<i>Sicalis lebruni</i>	Jilguero austral	C	SI	NA	LC	
<i>Sicalis luteola</i>	Misto común	C	NO	NA	LC	
<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo	C	SI	NA	LC	
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro	C	SI	NA	LC	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	C	SI	NA	LC	
<i>Phrygilus carbonarius</i>	Yal carbonero	C	SI	NA	LC	
Familia FRINGILLIDAE						
<i>Carduelis barbata</i>	Cabecita negra austral			NA	LC	
Familia ICTERIDAE						
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla	C	NO	NA	LC	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado	C	SI	NA	LC	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	C	SI	NA	LC	

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 16: Listado de especies de Mamíferos

Nombre científico	Nombre vulgar	Distribución	Presente	UICN	CITES	SAREM	CARPF
Orden DIDELPHIMORPHIA							
Familia DIDELPHIDAE							
<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa pálida	C	NO	LC		RB	NA

Orden CINGULATA							
Familia DASYPODIDAE							
<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	C	SI	LC		RB	NA
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche patagónico	O	NO	LC		DI	I
Orden CHIROPTERA							
Familia VESPERTILIONIDAE							
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago Orejón chico	R	NO	LC		-	NA
<i>Lasiurus cinereus</i>							
Orden CARNIVORA							
Familia CANIDAE							
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	C	NO	LC	II	RB	NA
Familia FELIDAE							
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	R	NO	NT	I	RB	NA
<i>Puma concolor</i>	Puma	R	NO	LC	II	RB	NA
Familia MUSTELIDAE							
<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito	R	NO	DD		RB	I
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	R	NO	LC		RB	NA
Familia MEPHITIDAE							
<i>Conepatus humboldtii</i>	Zorrino patagónico	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden ARTIODACTYLA							
Familia CAMELIDAE							
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden RODENTIA							
Familia CAVIIDAE							

<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	C	SI	LC		RB	NA
<i>Galea musteloides</i>	Cuis	C	NO	LC		RB	NA
<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	C	SI	NT		VU	
Familia CTENOMYIDAE							
<i>Ctenomys sp</i>	Tuco-tuco	C	NO			-	
Familia CRICETIDAE							
<i>Akodon iniscatus</i>	Ratón patagónico	R	SI	LC		RB	NA
<i>Akodon molinae</i>	Ratón rojizo	C	NO	LC		RB	NA
<i>Calomys musculus</i>	Laucha bimaculada	R	SI	LC		RB	NA
<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha colilargo bayo	C	SI	LC		DI	NA
<i>Graomys griseoflavus</i>	Rata orejuda común	C	SI	LC		RB	NA
<i>Rehintonodon auritus</i>	Rata conejo	R	NO	LC		RB	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)



Escriba el texto aquí

Cejuela y Asociados
Sociedad Gerente
Terremoto S.R.L.

Anexo II: Fotografías

CEJUELA

y Asociados

2022-2023

San José

ELB de Fauna Terrestre

www.evelinacejuela.com

Evelina.cejuela@gmail.com

+54 280 4 356687

Mensaje del Consultor

Reporte para SAN JOSÉ 2022-2023

El presente informe contiene los resultados del relevamiento de fauna en el predio San José, para la elaboración del Estudio de Línea de Base en un período anual-estacional, 2022-2023.

Para mejorar su comprensión se ha incluido un resumen ejecutivo que contiene los resultados más relevantes del reporte especialmente aquellos relacionados con episodios de presencia de especies en estado crítico de conservación que hayan sido avistadas en el predio San José.

Si bien las metodologías y el formato de resultados presentados siguen los marcos y procedimientos normativos establecidos por la autoridad de aplicación, en este informe se ha hecho un esfuerzo para mantener metodologías y análisis de datos utilizados por el consultor, en el proceso de los informes, así como también mejorar y o ampliar la información relevada.

Quedamos completamente a vuestra disposición o de quien consideren conveniente para cualquier modificación, corrección o ampliación del presente reporte

Atte.

Evelina Cejuela



RESUMEN EJECUTIVO

Para el predio San José en la provincia del Chubut, se comenzó en Julio-2022, un relevamiento anual estacional para la elaboración de la Línea de Base biológica, del cual, en este informe se presenta la sección de Fauna Voladora, Aves y Quirópteros. En este resumen ejecutivo se presenta una síntesis de los resultados más relevantes de los datos obtenidos en 2022-2023, correspondientes a las estaciones invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. El informe se estructura en tres capítulos para mejorar su comprensión:

I – CAPTURA DE ROEDORES (CR)

48

Noches/trampa

Se realizaron 4 muestreos de captura de roedores con trampas Sherman, con la metodología *catch and release* (*captura y liberación*) un esfuerzo muestral de 48 noches /trampa, para las cuatro estaciones.

Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio San José fueron 2 representando 1 orden, *Rodentia* y 1 familia Cricetidae. Las especies identificadas fueron *Eligmodontia typus* y *Akodon iniscatus*.

2

Especies/
anuales

De los 10 individuos capturados, el 42,9 % aparecieron en la primavera-22, luego el 21,43% en verano-23, 14,28% en otoño 23 y el restante 21,43%. Que se corresponde con un solo individuo, se detectó en el invierno-22-

14

Individuos /
estacionales/

0

Vulnerables

Del total de los roedores capturados, ninguno tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

II – ESTACIONES ODORIFERAS (EO)

3

EO/estación

Se realizaron 4 monitoreos estacionales disponiendo Estaciones Odoríferas (EO), que es un sector del terreno alisado con el propósito de registrar huellas, y con un cebo para atraer a la fauna silvestre. Se acompañaron estas estaciones con Cámaras Trampa.

Fueron identificadas las huellas de tres especies: zorro gris, *Lycalopex griseus* (*Carnivora, Canidae*), peludo, *Chaetophractus villosus* (*Cingulata, Chlamyphoridae*) y zorrino, *Conepatus humboldtii* (*Carnivora, Mephitidae*). Se detectaron huellas de felino sin poder identificar, actividad de aves y actividad de lo que se podría señalar como roedores.

3

Especies/
anuales

III. CENSOS POR TRANSECTAS DE FAJA (BANDA)

60

Bandas/
anuales

Se realizaron 4 censos por transecta de bandas estacionales siguiendo la línea utilizada para los muestreos de vegetación, de 50 metros de longitud, contabilizando los rastros (cuevas, huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² para el cálculo de la densidad.

Fueron identificadas, en dominancia, las huellas de los siguientes grupos: cuevas de roedores, cuevas de piches o peludos en el invierno-22 y primavera-22. En el verano-23 y otoño-23 dominaron los insectos. En menor abundancia y densidad se identificaron arañas (cuevas, telas, individuos), fecas de maras, fecas de roedores, hormigas y hormigueros, fecas de liebre.

No se detectó la presencia de anfibios ni reptiles.

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	INFORMACIÓN GENERAL	7
	2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía	7
	2.2 Marco teórico y objetivos	8
	2.3 Objetivos	9
3.	ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS	9
4.	METODOLOGÍA	11
	4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos	11
	4.2 Identificación y cuantificación de mamíferos por estaciones odoríferas y cámaras trampa	12
	4.3 Censos de fauna por transectas de línea de marcha	14
	4.4 Identificación y cuantificación de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales	14
5.	RESULTADOS	15
	5.1 Captura e identificación y de micromamíferos	15
	5.2 Identificación de mamíferos en estaciones odoríferas	16
	5.3 Identificación y cuantificación de reptiles, aves y mamíferos por faja en transectas lineales	17
6.	CONSIDERACIONES FINALES	23
7.	BIBLIOGRAFÍA	24
8.	ANEXOS	28
	Anexo XX Listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución y/o hallados o distribución dentro del AE y área de influencia, y estado de conservación.	28

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas geográficas San José.....	9
Tabla 2 Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3).....	12
Tabla 3 Ubicación de Estaciones Oloríferas (EO). Posgar 07, faja3.....	13
Tabla 4 Características técnicas de las Cámaras Trampa.....	13
Tabla 5 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de bandaTabla 10.....	17

Índice de Mapas

Mapa 1 Área y sitios de estudio, San José.....	10
--	----

1. INTRODUCCIÓN

El predio San José se localiza sobre Ruta Provincial 4 a 30 km del cruce de Ruta Nacional 3 y, a 50 km al O de la localidad de Puerto Madryn, Departamento de Biedma, Provincia de Chubut, en adelante, el Área de Estudio (AE).

En el presente informe, se describen las metodologías de relevamiento y los resultados obtenidos para una campaña de muestreo de Fauna terrestre. El objetivo principal fue realizar un relevamiento de diversidad y abundancia relativa de vertebrados (anfibios, reptiles, micromamíferos y mamíferos) en el área de estudio.

2. INFORMACIÓN GENERAL

Para las evaluaciones de fauna terrestre se estableció un área de estudio (AE) que comprende la totalidad del predio San José. Comprende una superficie aproximada de 10.000 hectáreas con un perímetro de 40 km. En el informe de flora se detallan las características fitogeográficas del área.

2.1 Antecedentes bibliográficos y biogeografía

El territorio argentino ha sido dividido en regiones de acuerdo con la fauna continental presente en cada una de ellas, fijando límites de acuerdo con similitudes de especies. Según Ringuet (1961), la provincia de Chubut se encuentra dentro del Dominio Patagónico, Subregión Andino-Patagónica. Esta subregión engloba los dominios Andino, Central o Subandino, Patagónico y Austral Cordillerano, estando el AE en el dominio Patagónico. Dentro del dominio patagónico a su vez, se encuentran dos ambientes bien diferenciados al norte representado por el monte y al sur por estepas herbáceas o subarbustivas, de acuerdo a la clasificación fitogeográfica.

Esta región se encuentra en la provincia biogeográfica patagónica, subdistrito Chubut (Soriano, 1956). También se define esta zona incluida dentro de la provincia biogeográfica del Monte (Cabrera & Willink, 1973). De acuerdo con Morrone (2001a, 2001b) basado en su fauna, esta región se considera como parte de la Provincia Central Patagónica de la Región Andina.



Mapa 1 Regiones Zoogeográficas (Ringuélet, 1961)

En el caso de anfibios y reptiles no existen estudios previos en el área de estudio, pero se han realizado trabajos a nivel regional. Para realizar el listado de especies probables, se revisaron las principales fuentes de información para la zona, entre otros a Cej, 1980, Frost, 2004, Avila et al. 2000, Chébez, 2008, Chébez, 2009, Cej 1979, Cej, 1980, CRPF 1994, Chébez et al 2005, Chébez y Ramilo 1989, Etheridge, y Christie 2003, Gallardo 1971, Grigera et al 1994, Lavilla, et al 2000, Lieberman 1939, Sage 1982, Sage 1984, Scolaro, 2005, Scolaro 2006, Ubeda y Grigera 1995, Ubeda et al 1994, Scolaro y Donoso 2010.

Para mamíferos se revisaron los trabajos de Nabte et al. 2009, Monjeau et al., 1994, Pearson 1995, 1996, Barquez et al., 1999, Pardiñas et al., 2003 más información inédita obtenida por el consultor en otras áreas similares al sitio de estudio en particular un campo de ganadería ovina situado a 15 km del área de estudio (ver Saba y col. 1995). El status de conservación de las especies de mamíferos presentes en el área se obtuvieron a partir de la Resolución 381/03 de la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (modificadorio de la Ley 22.344), la cual comprende la última categorización acordada por CITES, el trabajo de recategorización del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina, Región Patagónica, realizada en el marco del Consejo Asesor Regional Patagónico sobre Fauna Silvestre (CARPFS, 1995), el Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina (G.B. Díaz y R.A. Ojeda, Eds.), y el trabajo generado por la Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos (SAREM, 1996).

2.2 Marco teórico y objetivos

La zona que comprende el área de estudio ha sido sometida a diferentes tipos e intensidades de impacto antrópico (ganadería, incendios, extracciones de áridos). Principalmente, el predio San José, se ha dedicado históricamente a una importante actividad pecuaria con el consecuente impacto sobre los pastizales naturales y composición del suelo. Los cambios a nivel de pastizales, con aumento de desertificación, disminución de biomasa y de biodiversidad, cambio en composición florística y

evolución a estados transicionales tiene consecuencias sobre la fauna silvestre. En estos ambientes existen gradientes lineales a partir de las aguadas (piósferas). La intensidad del pastoreo disminuye con la distancia a la aguada y explica más de 50% de la variabilidad ambiental y distribución y composición faunística (Saba y col. 2016). Por este motivo, varias metodologías empleadas en el presente informe para la identificación de especies y abundancia relativa se realizaron tomando en cuenta las unidades ambientales descritas en el apartado de vegetación.

2.3 Objetivos

Los objetivos de este relevamiento son:

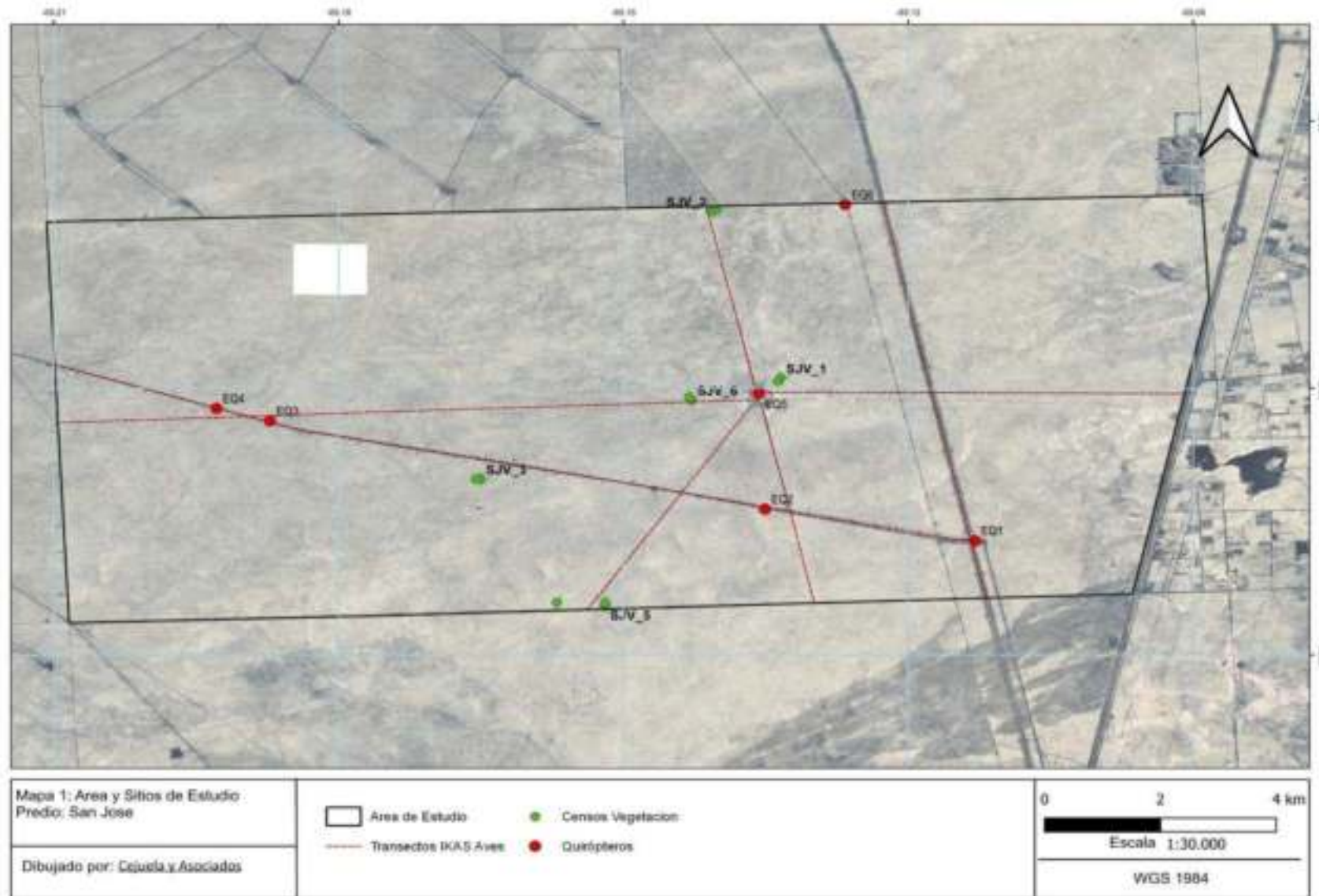
- (1) Realizar un listado de especies de anfibios, reptiles, y mamíferos terrestres presentes en el AE,
- (2) Realizar una cuantificación de aves y mamíferos terrestres AE,
- (3) Establecer el estado de conservación de la fauna terrestre registrada en los muestreos,
- (4) Realizar un listado de especies con probabilidad de ser encontradas en el área y sus estados de conservación.

3. ÁREA DE ESTUDIO Y PUNTOS DE CENSOS

En el Mapa 1 se visualiza el área de estudio que comprende Predio San José con las coordenadas geográficas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1 Coordenadas geográficas San José

Punto	X	Y
NO	42°40'57,69" S	65°27'7,52" O
NE	42°40'47,12" S	65°19'49,14" O
SO	42°46'22,52" S	65°26'53,69" O
SE	42°46'12,38" S	65°19'33,62" O



Mapa 2 Área y sitios de estudio, San José

4. METODOLOGÍA

El diseño del muestreo se realizó basados en las premisas conceptuales descriptas anteriormente, y en el diseño utilizado en el apartado de vegetación para las unidades ambientales allí identificadas. En la Tabla 2 se muestran las fechas de los relevamientos para cada estación.

Tabla 2 Muestreos de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos. Anual.

San José	Fecha
Invierno-22	04/05/06/07/08 de julio, 2022
Primavera-22	29/30 de septiembre, 2022; 01/03/03 de octubre, 2022
Verano-23	27/ 28/ 29/ 30/ 31 de enero, 2023
Otoño-23	19/ 20/ 21/ 22/ 23 de abril, 2023

Para cumplimentar los 4 objetivos planteados en el ítem 2.2 se realizó una campaña de muestreo con 3 metodologías complementarias:

- (1) Identificación y captura de micromamíferos,
- (2) Identificación y cuantificación de mamíferos en estaciones odoríferas y cámaras trampa,
- (3) Cuantificación de aves y mamíferos por censos de conteo en fajas.

En el Mapa 2 se presentan los sitios de muestreo para la fauna terrestre. La ubicación de los puntos de relevamientos de fauna terrestre fue realizada en los sitios de relevamiento de vegetación, por lo que en el Mapa 2 se identifican como LFV. Todas las ubicaciones están presentadas en metros con proyección Posgar 07, Argentina, faja 3.

4.1 Identificación y captura de micro-mamíferos

La evaluación de la presencia y diversidad de micromamíferos se realizó a través de la activación de trampas de captura viva (Tipo Sherman), a lo largo de transectas ubicadas paralelas a las líneas de censo de vegetación. Estos sitios fueron seleccionados para cubrir todas las unidades y subunidades ambientales identificadas en el informe de vegetación (Estepa arbustiva graminosa, Estepa Graminosa arbustiva y Peladal).

Las trampas se colocaron siguiendo una línea cada 5 metros aproximadamente, en 3 ambientes diferentes durante cuatro noches cada uno (tabla 2), en las cuatro estaciones del año. En total se realizó un esfuerzo de captura de 48 noches/trampa utilizando trampas de captura viva tipo Sherman (imagen 2).

Tabla 3 Sitios de captura de micromamíferos (POSGAR 07, FAJA3)

Sitio de captura	X	Y	Ambiente	Noches trampa
CR1	-42,6488583	-65,1334149	Peladal	4
CR2	-42,6602267	-65,1650300	Estepa gramínea arbustiva	4
CR3	-42,6745333	-65,1519732	Estepa arbustiva gramínea	4

Las trampas fueron revisadas a primera hora de la mañana durante los 4 días de muestreo. Los individuos capturados fueron revisados, medidos, identificados y posteriormente fueron liberados en el mismo lugar de la captura. La identificación se llevó a cabo a través del análisis de la morfología externa observándose su coloración, longitud y tipo de pelaje, forma de garras, forma y longitud de vibrizas y relación de medidas morfométricas. Se utilizó una caja de plástico con tapa de vidrio y escala milimétrica para fotografía. Para la determinación específica se utilizó material de referencia propio, claves regionales (Pearson 1995) y otras obras referenciales (Cabrera 1958, 1960, Olrog y Lucero 1981, Redford y Eisenberg. 1992).

4.2 Identificación y cuantificación de mamíferos por estaciones odoríferas y cámaras trampa

Para la identificación y cuantificación de mamíferos predadores, crepusculares y o nocturnos se procedió a activar estaciones odoríferas y cámaras trampa. Mediante la instalación de estaciones odoríferas se procedió a identificar y cuantificar por registro de huellas de mamíferos. Para ello se removieron piedras y vegetación en un cuadrado de 1 x 1 m de lado, se alisó el suelo y en algunos casos se depositó arena fina para mejorar la impresión de las huellas. Se utilizó 20-30 gr de cebo compuesto por alimento para gatos marca "Whiskas" sabor atún como atrayente dentro de un recipiente de tul o gasa, ubicado en una estaca en el centro de cada estación (imágenes 5 y 6). La elección del cebo se fundamentó en la necesidad de contar con un atrayente "universal" para carnívoros que incluyera tanto a canidos como a félidos, que según entrevistas con personal de la empresa y lugareños mencionaban como presentes en el área.

Las estaciones se dispusieron a lo largo de la línea de la transecta de vegetación, una estación al inicio y una segunda estación al final, cubriendo todos los ambientes identificados. Cada línea estuvo formada por 2 estaciones (Figura 2, Anexo) separadas entre sí por entre 50 m. (Roughton y Sweeny, 1982; Novaro, 1991, Novaro et al. 2000).

La instalación de estaciones odoríferas es comúnmente utilizada para evaluar la actividad de mamíferos terrestres, y fue originalmente diseñada para estimar variaciones temporales de las densidades poblacionales o abundancias relativas de distintas especies de depredadores (Diefenbach et al. 1994, Travaini et al. 1996). No se usa para detectar cambios espaciales, ya que se supone que la tasa de visita de los animales a las estaciones puede estar afectada por la estructura del hábitat (Roughton & Sweeny 1982).

El propósito de la inclusión de esta técnica en el ELB fue prioritariamente evaluar la presencia/ausencia de especies que no es posible ver en los censos comunes (como pumas, gatos, zorros), y

en segundo lugar establecer sitios de visita y evaluar densidades relativas

Se instalaron 3 líneas de 2 estaciones odoríferas durante 4 días consecutivos en San José, para cada unidad ambiental. En las cuatro estaciones, anuales, se repitieron los sitios de muestreo. Las estaciones fueron revisadas cada mañana para determinar la presencia de huellas y reacondicionarlas en caso de haber sido usadas. Cada día fue reemplazado el cebo para mantener su potencia odorífera constante. Las huellas fueron registradas fotográficamente para su posterior identificación. Se registró en cada estación y en cada noche la presencia por especie, sin discriminar la cantidad y tamaño de huellas.

Tabla 4 Ubicación de Estaciones Odoríferas (EO). Posgar 07, faja3

EO	x	y	Ambiente
EO1	-42,6488583	-65,1334149	Estepa arbustiva gramínea
EO2	-42,6602267	-65,1650300	Estepa gramínea arbustiva
EO3	-42,6745333	-65,1519732	Peladal

Para verificar la identificación de especies se procedió a la activación de 3 cámaras trampa (trail cameras) simultáneas por noche en cada una de las estaciones. El objetivo de la colocación de cámaras trampa fue el de mejorar el sistema de reconocimiento de especies. Las cámaras se activaron durante el mismo tiempo que estuvieron activas las EOs colocándolas enfocadas a 3-4 metros de la EO de tal forma que se activaran cuando los animales entraran al área de estudio.

Asimismo se probaron diferentes configuraciones de cada modelo de cámara (Ej. Video vs fotografía, sensibilidad, tiempo de espera, etc. En la tabla 3 se resumen las principales características de las cámaras utilizadas.

Tabla 5 Características técnicas de las Cámaras Trampa

Marca y modelo	Bushnell Trophy Cam 8MP With Low-Glow LEDs (Brown)	S4 Wild Game Innovations 4.0 Mp Digital S Camera
Resolución de fotos	8 Mp	4 Mp
Resolución videos	1280 x 720p HD	640 x 480p
Visión Nocturna	40 Low-Glow LEDs 45' Range	Strobe Flash solo para fotos
Disparo	1.381 s	-
Recuperación	3 s on 3MP	-
Rango de detección	17 m	10 m
Rango de flash	15 m	9.1 m
Otros	Audio	Flash Incandescente

4.3 Censos de fauna por transectas de línea de marcha

Para la identificación y evaluación de la abundancia relativa de fauna silvestre se utilizó el método de bandas (o fajas), paralelas a las transectas de relevamiento de vegetación. Para ello se establecen dos bandas, una a cada lado de la línea de vegetación, separada 1 mt de ésta y de 1 mt de ancho. Por lo que la banda de censo de fauna tiene un metro de ancho por 50 de largo, y esto se realiza a ambos lados de la de vegetación.

Con la información obtenida de las transectas se calcularon los indicadores de diversidad y abundancia relativa.:

- Riqueza específica (**S**): cantidad de especies observadas.
- Índice de diversidad de Shannon – Wiener (**H'**)

$$H = -\sum p \ln p$$

Donde:

p = proporción de individuos de la especie i respecto del total de individuos de todas las especies.

N = número total de individuos de todas las especies.

4.4 Identificación y cuantificación de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja en transectas lineales

Para la identificación y evaluación de la abundancia relativa de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos terrestres se establecieron censos por faja (bandas) en transectas lineales.

Este método se realizó simultáneamente a los censos de vegetación utilizando el mismo sitio de muestreo y la misma dirección de transecta. Siguiendo la línea utilizada para vegetación, de 50 metros de longitud se contabilizaron los rastros (huellas o fecas) o presencia de anfibios, reptiles, insectos, y mamíferos. El registro se hizo en cuadrados de 1 m² cada uno separados a 1 metro cada lado de la soga o línea de censo de vegetación (para no confundir huellas o pisadas realizadas durante el censo de vegetación por los observadores).

De esta manera se obtuvo un índice de presencia relativa por especie. En cada cuadrado se contabiliza la presencia o ausencia de individuos (reptiles), o indicadores (imagen 10, huella de guanaco). Se registraron todos los hallazgos por cuadro y luego se contabilizó el total de indicadores observados en los 50 puntos (25 a cada lado de la transecta) para cada especie.

El indicador de presencia (f_p) es un porcentaje de presencia por transecta. a ambos lados de la línea de censos de vegetación.

$$f_{pi} = \sum t_i / 50 * 100$$

Donde f_{pi} = indicador de presencia relativa de la especie i

T_i = presencia o ausencia de indicador de la especie i en cada cuadrado de 1 m²

5. RESULTADOS

5.1 Captura e identificación y de micromamíferos

Se capturaron en total 10 individuos, en las cuatro estaciones, para un esfuerzo de captura total de 48 noches trampa. En la tabla 7 se presentan las capturas absolutas en cada uno de los sitios de muestreo, las trampas activadas sin captura, y las especies por sitio.

Tabla 7: Capturas de micromamíferos (CR), por estación

Sitio de captura	Ambientes	Capturas-invierno-22	Capturas-primavera-22	Capturas-verano-23	Capturas-otoño-23	Especies
CR1	EAG	1	2	1	2	<i>Eligmodontia typus</i> (4), <i>Akodon iniscatus</i> (2)
CR2	EGA	1	3	1	0	<i>Eligmodontia typus</i> (5),
CR3	PEL	1	1	1	0	<i>Akodon iniscatus</i> (1) <i>Eligmodontia typus</i> (2)
TOTAL		3	6	3	2	14

Las especies presentes en el área de estudio fueron dos: *Eligmodontia typus* (ratón hocico bayo) que representó el 78,57 % de las capturas, seguido por *Akodon iniscatus* (ratón patagónico) con el 21,43 % de las capturas. La captura general estuvo por debajo de valores esperados para estas zonas semidesérticas de la Patagonia.

Las especies encontradas son las esperadas para esta región, siendo el más abundante *Eligmodontia typus*, lo cual se corresponde con la captura en este estudio ocurrida en zona de piósfera/peladal en inmediaciones de una laguna en un bajo, con molino.

Dentro del grupo de los micromamíferos, otras especies que podrían estar presentes para la provincia fitogeográfica del monte, norte de la provincia fitogeográfica patagónica y en el ecotono monte-patagonia (Pardiñas et al. 2000, 2003) son: *Calomys* sp., *Thylamys* sp, *Abrothrix xanthorhinus*, *Reithrodon auritus*, y *Ctenomys* sp. De la Familia Didelphidae se cita para la provincia fitogeográfica del monte a *Lestodelphis halli*, comadreja patagónica (Pardiñas et al. 2002). Sin embargo, su presencia en el área en estudio no está confirmada.

Respecto a los cuises, *Microcavia australis*, y *Galea musteloides*, se pudo comprobar la existencia por observación directa. Sin embargo, al no ser capturados no se pudo discernir a cuál especie pertenecen.

5.2 Identificación de mamíferos en estaciones odoríferas

Se obtuvieron 3 registros de presencia de mamíferos en las estaciones odoríferas (tabla 5). Se detectó la presencia de zorro gris (*Lycalopex griseus*) en la primavera y verano en la misma EO1, peludo (*Chaetophractus villosus*) en la primavera, huellas de aves, probablemente Martinetas, un felino no identificado por especie, y se vio la arena removida que podría pertenecer a actividad de roedores. En la tabla 6 se puede observar la cantidad de registros, la especie y el sitio donde fueron identificados. El sitio de mayor actividad corresponde a la EO1, en el viejo casco del predio San José, en la unidad ambiental Peladal.

Tabla 6 Cuantificación de mamíferos terrestres, nocturnos, discriminados por EOs y estación.

Especie	EO1	EO2	EO3
<i>Lycalopex griseus</i>	3	1	1
<i>Chaetophractus villosus</i>	1	1	0
<i>Conepatus humboldtii</i>	1	0	0
<i>Felino</i>	0	0	1
<i>Aves</i>	1	1	1
total	6	3	3

Respecto a los predadores, y tal cual se desprende la tabla 6, la captura fue baja, identificándose, a nivel especie, al zorro gris, peludo y zorrino. Las otras capturas correspondieron a huellas de un felino, aves y roedores. El porcentaje de registros en estaciones odoríferas fue bajo y puede estar condicionado por varios factores, tanto de muestreo como de la propia dinámica poblacional o aspectos comportamentales de los mamíferos estudiados, es posible que la densidad sea baja por efectos antrópicos o de la sequía que restringe la disponibilidad de alimento y agua. Esto se corresponde con los resultados de los censos por banda, en la línea del censo de vegetación, donde la detección de fauna también tuvo una baja abundancia y diversidad.

Respecto a las capturas de fotografías y videos mediante la activación de cámaras trampa (trail cameras), se obtuvo solamente un registro de zorro gris.

En el Anexo 1 se presenta el Check list de todas las especies de mamíferos que tienen probabilidad de ser encontrados en el área del predio San José.

En el Anexo II se presenta el registro fotográfico.

5.3 Identificación y cuantificación de reptiles, aves y mamíferos por faja en transectas lineales

Los recuentos de huellas de anfibios, reptiles, insectos y mamíferos por faja (banda) en transecta lineal permitieron identificar la presencia de grupos que no habían sido registrados en las otras metodologías descritas con anterioridad. Si bien no se discriminan especies dentro del grupo Artrópodos, se decidió contabilizar la presencia de hormigas y hormigueros como grupo dada su importancia como grupo en la dinámica de herbivoría de los pastizales, y del grupo “insectos” para congregar al resto de las especies de ese grupo. No se identificaron especies, pero se incluyó la presencia o ausencia para evaluar su composición relativa en cada unidad ambiental.

No se detectaron especies de los grupos anfibios ni reptiles.

En el Anexo 1 se presenta el Check List de todas las especies de Mamíferos Anfibios y Reptiles que tienen probabilidad de ser encontrados en el área del predio San José, en el Anexo II se presenta el registro fotográfico.

En la Tabla 7 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de invierno-2022, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m²).

Tabla 7 Listado de las huellas de Fauna y porcentajes de presencia, invierno-2022

Huella	%	p/m2 (%)
Araña cueva	10,42	10,00
Cueva piche	10,42	10,00
Cueva Roedor	22,92	22,00
Fecas Guanacos	10,42	10,00
Fecas liebres	22,92	22,00
Fecas maras	4,17	4,00
Fecas maras	4,17	4,00
Hormiguero	10,42	10,00
Huella Guanacos	4,17	4,00



En la Tabla 8 se presentan los índices biológicos para la estación invierno-2022. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,90. La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,823 indicando que el 82,3% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

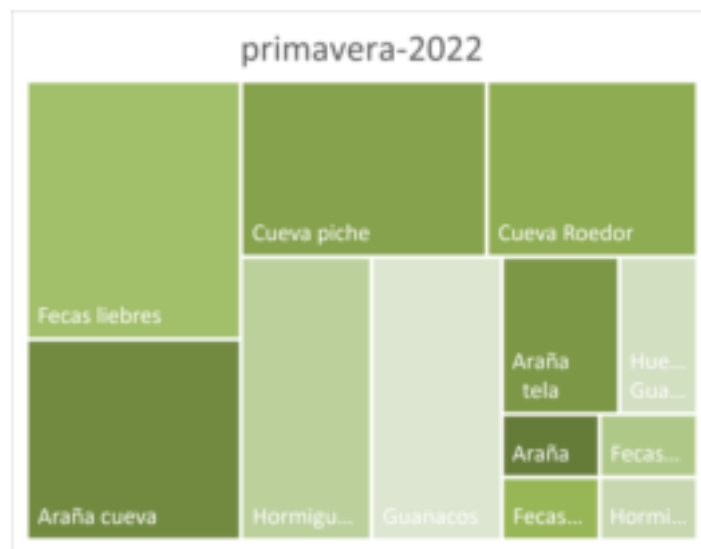
Tabla 8 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, invierno-2022

Parámetro	Valor-invierno-2022
H	1,90
S	10
E	0,823

En la Tabla 9 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de primavera-2022, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m^2).

Tabla 9 Listado de huellas de Fauna y porcentajes de presencia, primavera-22

Huella	%	p/m^2 (%)
Araña	2,00	2,00
Araña cueva	14,00	14,00
Araña tela	6,00	6,00
Cueva piche	14,00	14,00
Cueva Roedor	12,00	12,00
Fecas Guanacos	2,00	2,00
Fecas liebres	18,00	18,00
Fecas maras	2,00	2,00
Hormiguero	12,00	12,00
Hormiguero	2,00	2,00
Huella Guanacos	4,00	4,00
Guanacos	12,00	12,00



En la Tabla 10 se presentan los índices biológicos para la estación primavera-2022. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor dentro del intervalo normal, de 2,23. La riqueza es de $S=12$ y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de $E=0,90$ indicando que el 90,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 10 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, primavera-2022

Parámetro	Valor-primavera-2022
H	2,23
S	12
E	0,90

En la Tabla 11 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de verano-2023, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m^2).

Tabla 11 Listado de huellas de Fauna y porcentajes de presencia, verano-2023

Huella	%	p/m2 (%)
Araña cueva	4,65	8,00
Arañas	5,81	10,00
Cueva piche	30,23	52,00
Cueva_roedores	1,16	2,00
Fecas liebres	3,49	6,00
Hormigas	3,49	6,00
Hormigueros	6,98	12,00
Huella Guanacos	13,95	24,00
Insectos	25,58	44,00
Fecas maras	5,81	10,00



En la Tabla 12 se presentan los índices biológicos para la estación verano-2023. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,93. La riqueza es de S=10 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,84 indicando que el 84,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 12 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, verano-2023

Parámetro	Valor-verano-2023
H	1,93
S	10
E	0,84

En la Tabla 13 se presentan los resultados del relevamiento de huellas de fauna terrestre correspondiente al muestreo de otoño-2023, el porcentaje de aparición (%) y la presencia por metro cuadrado (p/m²).

Tabla 13 Listado de huellas de Fauna y porcentajes de presencia, otoño-2023

Huella	%	p/m2 (%)
Cueva piche	16,67	8,00
Fecas Guanacos	8,33	4,00
Fecas liebres	12,50	6,00
Huella Guanacos	12,50	6,00
Guanacos	4,17	2,00
Insectos	29,17	14,00
Arañas	4,17	2,00
Cueva de arañas	12,50	6,00



En la Tabla 14 se presentan los índices biológicos para la estación otoño-2023. El índice de Diversidad, de Shannon-Wiener (H), obtiene un valor por debajo del intervalo normal, de 1,91. La riqueza es de S=8 y la Equitatividad, calculada con el índice de Pielou, es de E=0,92 indicando que el 92,0% de las especies se distribuyen de forma homogénea.

Tabla 14 Índices de riqueza y diversidad para los relevamientos de banda, otoño-2023

Parámetro	Valor-otoño-2022
H	1,91
S	8
E	0,92

Los grupos más representados por sus apariciones en los censos de banda, identificaos por sus trazas o huellas fueron las Liebres (fecas), y Roedores (cuevas) en las estaciones invierno-22 y primavera-22. Durante el verano-23 y el otoño-23, el grupo dominante fueron los Insectos.

5.4 Resumen anual de censos de faja

En el párrafo anterior se presentaron los resultados de los censos de faja (banda), por estación, en el relevamiento anual. En la Tabla 15 se detalla el resumen de estos censos, con las huellas de los grupos representados, el porcentaje de aparición sobre el total y la presencia por metro cuadrado.

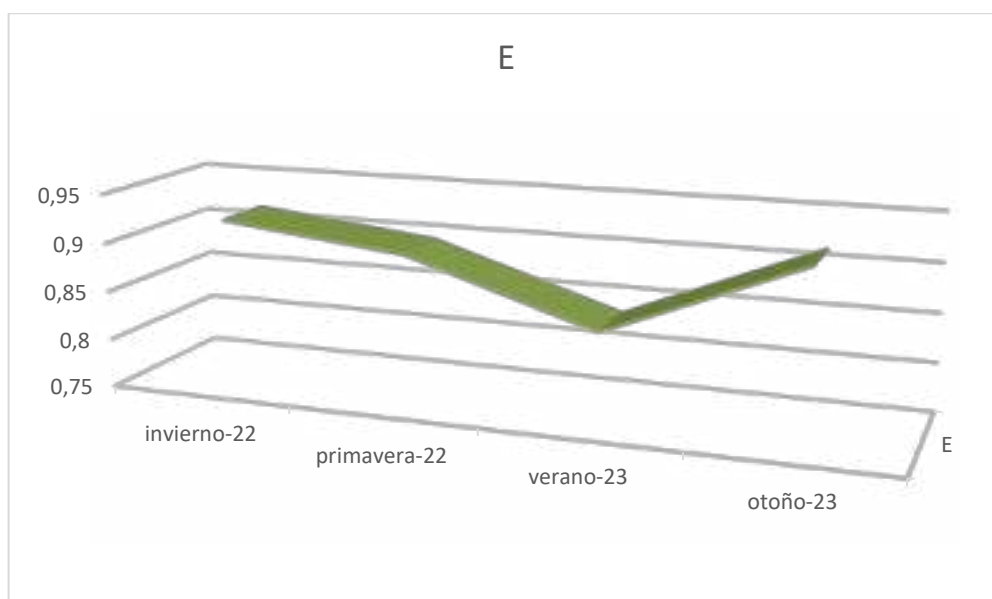
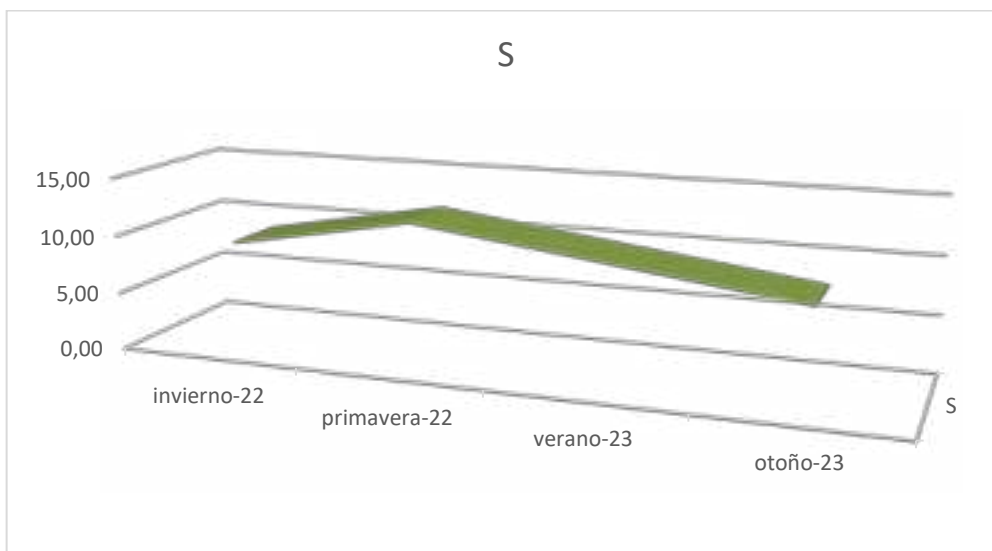
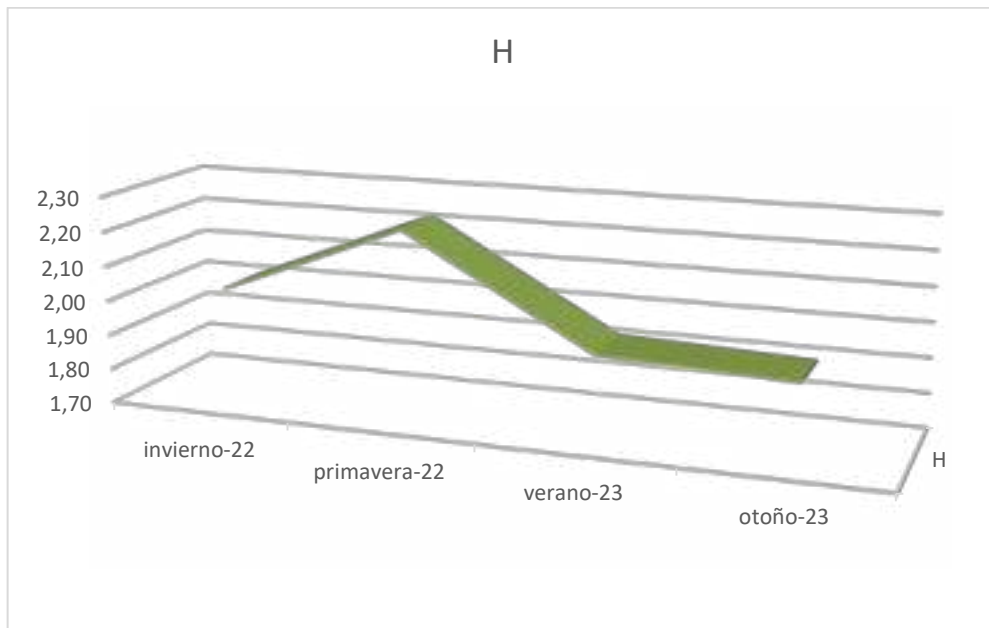
Tabla 15 Huellas de especies encontradas en el relevamiento por bandas, discriminado por estación y porcentaje de aparición

invierno-22	%	p/m2	primavera-22	%	p/m2
Araña cueva	10,42	10,00	Araña	2,00	2,00
Cueva piche	10,42	10,00	Araña cueva	14,00	14,00
Cueva Roedor	22,92	22,00	Araña tela	6,00	6,00
Fecas Guanacos	10,42	10,00	Cueva piche	14,00	14,00
Fecas liebres	22,92	22,00	Cueva Roedor	12,00	12,00
Fecas maras	4,17	4,00	Fecas Guanacos	2,00	2,00
Fecas maras	4,17	4,00	Fecas liebres	18,00	18,00
Hormiguero	10,42	10,00	Fecas maras	2,00	2,00
Huella Guanacos	4,17	4,00	Hormiguero	12,00	12,00
			Hormiguero	2,00	2,00
			Huella Guanacos	4,00	4,00
			Guanacos	12,00	12,00
verano-23	%	p/m2	otoño-23	%	p/m2
Araña cueva	4,65	8,00	Cueva piche	16,67	8,00
Arañas	5,81	10,00	Fecas Guanacos	8,33	4,00
Cueva piche	30,23	52,00	Fecas liebres	12,50	6,00
Cueva_roedores	1,16	2,00	Huella Guanacos	12,50	6,00
Fecas liebres	3,49	6,00	Guanacos	4,17	2,00
Hormigas	3,49	6,00	Insectos	29,17	14,00
Hormigueros	6,98	12,00	Arañas	4,17	2,00
Huella Guanacos	13,95	24,00	Cueva de arañas	12,50	6,00
Insectos	25,58	44,00			
Fecas maras	5,81	10,00			

En la Tabla 16 se muestra la variación de los parámetros biológicos, Diversidad (H), Riqueza (S) y Equitatividad (E), para el relevamiento anual, discriminado por estaciones .

Tabla 16 Parámetros biológicos anuales, estacionales. 2022-2023

Parámetro	invierno-22	primavera-22	verano-23	otoño-23
H	2,02	2,23	1,93	1,91
S	9,00	12,00	10,00	8,00
E	0,92	0,90	0,84	0,92



6. CONSIDERACIONES FINALES

El presente informe se focaliza en la evaluación de presencia de anfibios, reptiles, insectos, mamíferos y micromamíferos en el área del predio San José. Se utilizaron, para su relevamiento, tres metodologías: censo por bandas (paralelas a la línea de muestreo de vegetación), estaciones odoríferas (EO) y captura de roedores (CR) con trampas Sherman.

Los ambientes analizados muestran evidencias de impacto antrópico histórico, producto de la utilización de los campos para actividades pecuarias, principalmente crianza de ovinos.

En el área de estudio, la fauna silvestre, presentó una baja abundancia y diversidad en todo el relevamiento anual. Tanto para el caso de los anfibios, reptiles, como los mamíferos y micromamíferos no se detectó la presencia de especies con fuertes endemismos ni estados de conservación grave o que deban requerir atención especial. Se destaca la ausencia de anfibios.

Los relevamientos se realizaron en las cuatro estaciones del año para obtener un escenario propicio de la dinámica de la fauna en todas las temporadas. Pero se señala que durante el año 2022 y principios de 2023 el país sufrió una sequía severa, por lo que inferimos que mucho de los parámetros medidos podrían haberse visto afectador por la misma.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J.Valls. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Avila, L. J., y colaboradores. 2000. Evaluación del estado de conservación de la fauna de lagartijas y anfibios de la República Argentina. En: Categorización de Anfibios y Reptiles de Argentina. E.O.
- Abdala, C. S. 2002. Nuevo *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) perteneciente al grupo Boulengeri de la provincia de Neuquén, Argentina. Cuadernos de Herpetología
- Cabrera, A.L., 1971. Fitogeografía de la República Argentina. Bol. Soc. Arg. Bot.
- Cabrera, A.L., 1994. Regiones fitogeográficas argentinas. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería (2da. ed.). Tomo II, Fase 1 ACME, Bs. As.
- Cabrera, A. 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"
- CARPF. 1995. Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina: Región Patagónica.
- Chébez, J.C., 2008. Los que se van 1. Problemática Ambiental, Anfibios y Reptiles. Ed. Albatros, Buenos Aires.
- Chébez, J.C., 2008. Los que se van. Tomo 2 Aves. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros.
- Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina amenazada. Ed. Albatros,
- Cei, J. M. 1979. The Patagonian Herpetofauna. Pp: 309-339 In: Duellman W. E. (ed.). The South American Herpetofauna: Its origin, evolution, and dispersal. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Monogr. 7.
- Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore Zool. Ital. (NS), Monogr. 2
- Chébez, J.C., Rey, N.R. y J.D. Williams (2005) Reptiles de los Parques Nacionales de Argentina. LOLA. Buenos Aires.
- Chébez, J.C., 2009. Otros que se van. Fauna Argentina Amenazada. Ed. Albatros.
- Chehébar C. y E. Ramilo (1989) Fauna del Parque Nacional Nahuel Huapi APN y Asociación Amigos del Museo de la Patagonia 'Francisco P. Moreno'. San Carlos de Bariloche.
- CITES, 2010. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III. <http://www.cites.org/esp/app/S-appendices.pdf>
- Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre (1994) Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica.
- CONAF Publicación Técnica N 4. 182 pp. Siegel, S. 1983. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Editorial Trillas de C.V. México DF.
- Del Valle, H.F., J.C. Labraga y J. Goergen 1995. Biozonas de la región Patagónica. En: Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia: Informe final de la Fase I. INTA-GTZ. Pags.: 37-55
- Drewitt, A. y R. H. W. Langston. 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 148: 29-42.
- Etheridge, R. y Christie, M. (2003) Two new species of the Lizard genus *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from Northern Patagonia, with comments on *Liolaemus rothi*.
- Erickson, W. P. 2004. Bird and Bat Fatality Monitoring Methods, Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts, Washington, D.C., May 18–19, 2004, Susan Savitt Schwarz (ed.).
- Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Strickland, D. P. Young, K. J. Sernka y R. E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.
- Franklin, W.L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: The vicuña and the guanaco. En: Advances in the study of mammalian behavior, Eisenberg and Kleiman (eds). The Am. Soc. of Mammalogists. Special Pub. 7.

- Fiedler, J. K.; T. H. Henry, C. P. Nicholson & R. D. Tankersley. 2007. Results of bat and bird mortality monitoring at the expanded Buffalo Mountain Windfarm, 2005. Tennessee Valley Authority, Knoxville, Tennessee, USA.
- Frost, D. R. 2004. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 5.5 (21 May, 2011). American Museum of Natural History, New York, USA.
- Electronic Database accessible at <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>
- Gallardo J. (1971) Algunas ideas sobre la zoogeografía de los saurios patagónicos Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia - Ecología. Vol.I. (4).
- Grigera D.; Ubeda C.; Cali S. (1994) Caracterización ecológica de la asamblea de tetrápodos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Revista Chilena de Historia Natural. Vol.67.
- Harris, G. 2008. Guías de Aves y Mamíferos de la costa Patagónica. Primera edición. Buenos Aires. El Ateneo.
- Howell, J. A. y J. Noone, 1992. Examination of avian use and mortality at a U.S. windpower wind energy development site, Solano County, California. Final Report to Solano County Department of Environmental Management, Fairfield, California.
- Jaksic FM, Lima M. 2003. Myths and facts about ratadas: bamboo blooms, rainfall peaks and rodent outbreaks in South America. Austral Ecology 28.
- Johnson, G. D.; W. P. Erickson; M. D. Strickland; M. F. Shepherd; D. A. Sheperd y S. A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, Wildlife Society Bulletin 30.
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, and D. A. Shepherd. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. Western Ecosystems Technology, Inc. 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming 82001.
- Kovacs, C.; O. Kovacs; Z. Kovacs; y C. M. Kovacs. 2006. Manual ilustrado de las aves de la Patagonia, Antártida Argentina e Islas del Atlántico Sur. Renor, Bs. As.
- Langston, R. H. W. & J. D. Pullan. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. BirdLife International on behalf of the Bern Convention. Convention standing committee, 23rd meeting.
- Lavilla, Esteban; Richard, Enrique y Scrochi, Gustavo (2000) Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina. Asociación Herpetológica Argentina
- Lavilla, E. Richard, y G.J. Scrocchi Editores. Asoc. Herp Arg.
- Lawton, J. H. 1996. Population abundances, geographic ranges and conservation: 1994 Witherby Lecture. Bird Study, 43: 3-19.
- León, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV, Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- Lieberman J. (1939) Catálogo sistemático y zoogeográfico de los lacertilios argentinos Physis. Vol.16. 61-82.
- Marone, L. 1990. Modifications of local and regional bird diversity after a fire in the Monte desert, Argentina. Revista Chilena de Historia Natural, 63: 187-195.
- Marone, L.1991. Habitat features affecting bird spatial distribution in the Monte desert, Argentina. Ecología Austral, 1: 77-86.
- Marone, L.; J. Lopez de Casenave y V. Cueto. 1997. Patterns of habitat selection by wintering and breeding granivorous birds in the central Monte desert, Argentina.
- Monjeau, J.a., N. Bonino y S. Saba. 1994. Annotated checklist of the living land mammals in Patagonia, Argentina. Mastozoología Neotropical.
- Morrison, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Nabte, M.B., S. Saba, y A. Monjeau. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: lista sistemática comentada. Mastozool. neotrop. vol.16.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de argentina y Uruguay. Asociación

- Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores.
- Narosky, T. y D. Yzurieta. 2010. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata, Vázquez Mazzini Editores
- Narosky, T. y M. Babarskas. Guía de aves de Patagonia y Tierra del Fuego. Vázquez Mazzini Editores.
- Nores, M. 1987. Zonas ornitogeográficas de Argentina. En Narosky, T. y D.
- NWCC (National Wind Coordinating Collaborative). 2004. Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. www.nationalwind.org
- Olrog, C. 1979. Nueva lista de la avifauna Argentina. Opera Lilloana.
- Olrog C. C. y M.M. Lucero. 1981. Guía de los mamíferos argentinos. Fundación Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán
- Olrog, C. y P. Capllonch. 1986. Biornitología Argentina. Hist. Nat. Supl.
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- Pagnoni, G., Perez, D., & M. Bertellotti. 1993. Distribución, abundancia y densidad de nidos en la Isla de los Pájaros, Chubut, Argentina. Actas II Jornadas de Ciencias del Mar.
- Pagnoni, GO (1995) Censos de chorlos y playeros en bahía Nueva (Puerto Madryn, Chubut). Hornero 14:60–63.
- Pardiñas U.F.J, S Cirignoli, y D. Podestá. 2001. Nuevos micromamíferos registrados en la Península de Valdés (Provincia del Chubut), Argentina. Neotrópica 47
- Pardiñas U.F.J, P. Teta, S. Cirignoli y D.H. Podestá. 2003. Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) de norpatagonia extra andina, Argentina: taxonomía alfa y biogeografía. Mastozoología Neotropical 10.
- Parera, A. 2002. Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. 1ra ed. Buenos Aires. El Ateneo. 454 pp.
- Paruelo M.J, Golluscio R.A., JobbágyII, E.G., CanevarIII, M. y AguiarI, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. pag. 303-313
- Paruelo, J.M., Jobbágy, E.G., Oesterheld, M., Golluscio, R.A. y Aguiar, M.R. 2005. The grasslands and steppes of Patagonia and the Río de la Plata plains, en: Veblen, T., K Young y A. Orme (eds.), The Physical Geography of South America, The Oxford Regional Environments Series, Oxford University Press.
- Pearson, O.P., 1995. Annotated keys for identifying small mammals living in or near Nahuel Huapi National Park or Lanín National Park, southern Argentina. Mastozoología Neotropical.
- Peterson, A. P. 2010. Birds of the World -- current valid scientific avian names. Consultado en noviembre de 2016.
- Piorkowski, M. D. 2006. Breeding bird habitat use and turbine collisions of birds and bats located at a wind farm in Oklahoma mixed-grass prairie. Thesis, Oklahoma State University,
- Prendergast, J. R. & Eversham, B. C. 1997. Species richness covariance in higher taxa: Empirical tests of the biodiversity indicator concept. *Ecography*, 20: 210-216.
- Redford, K. H. y Eisenberg, J. F. 1992. Mammals of the Neotropics. The Southern Cone. Volume 2. Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press. 430 pp.
- Ramírez A. 2000. Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones *Ardeola* 47(2)
- Ribeiro, G. y Lizurume, M.E. 1995. Nuestra Fauna Silvestre. El Guanaco. Dirección de Fauna Silvestre. Provincia del Chubut. Public. No. 1: 1-24. Barbería, E.M. 1995. Los dueños de la tierra en la Patagonia austral, 1880-1920. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Argentina.
- Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63).
- Rodríguez Mata, J; F. Erize y M. Rumboll. 2006. Aves de Sudamérica: guía de campo Collins. No Passeriformes. Letemendia, Buenos Aires.
- Roig, F.A., 1998. La vegetación de la Patagonia. *Flora Patagónica*. INTA Colección científica 8(1).

- Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V. y Toyos, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3 (1-2): 153-174.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- Sage R. (1982) Amphibian and reptile species of the Nahuel Huapi-Lanín region Plan Inventario. Bariloche.
- Sage R. (1984) Key to the Amphibians and Reptiles of Nahuel Huapi - Lanin National Parks and adjacent areas.
- Scolaro, Alejandro (2005) Reptiles Patagónicos: Sur. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-068-6
- Scolaro, Alejandro (2006) Reptiles Patagónicos Norte. Una guía de campo. Edic. Universidad Nacional de la Patagonia, Trelew. ISBN: 950-763-072-4 y 978-950- 763-072-9
- Scolaro, J.A. & D. Pincheira-Donoso, 2010. Lizards at the end of the world: Two new species of *Phymaturus* of the patagonicus clade (Squamata, Liolaemidae) revealed in southern Patagonia of Argentina. *Zootaxa* 2393.
- Soriano, A., 1956. Los distritos norísticos de la provincia Patagónica. *Revista de investigaciones Agropecuarias* 10:323-347
- Stillwater, Oklahoma, USA. Resolve. 2004. Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Bird and Bat Impacts. American Wind Energy Association & American Bird Conservancy.
- Ubeda C.; Grigera D. (1995) Recalificación del estado de conservación de la fauna silvestre argentina - Región Patagónica Dirección de Fauna y Flora Silvestres – Consejo Asesor Regional Patagónico de la Fauna Silvestre - Eds.. Buenos Aires.
- Ubeda C.; Grigera D.; Reca A. (1994) Estado de conservación de la herpetofauna del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Argentina Cuadernos de Herpetología. Vol.8.
- Wheeler, J. 1995. Evolution and present situation of the South American Camelidae. *Biol. J. Linnean Soc.* 54:271-295.
- Williams, P. H. y Gaston, k. J. 1998. Biodiversity indicators: graphical techniques, smothing and searching for what makes relationships work. *Ecography*, 21: 551-560.
- Yzurieta. 1987. Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 345 pp. Narosky, T., & D.
- Yzurieta, 2004. Aves de Patagonia y Antártida. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires.

8. ANEXOS

Anexo XX Listado de especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos con distribución y/o hallados o distribución dentro del AE y área de influencia, y estado de conservación.

Tabla 13: Listado de especies de anfibios y reptiles.

Orden ANURA					
Familia LEPTODACTYLIDAE					
<i>Pleurodema bufoninum</i>	Sapo de cuatro ojos	C	NO	NA	NA
Orden SQUAMATA					
Familia GEKKONIDAE					
<i>Homonota darwini</i>	Gecko	C	NO	NA	NA
Familia POLYCHROTIDAE				NA.	
<i>Leiosaurus bellii</i>	Lagartija ocelada	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus darwini</i>	Chelco, Lagartija listas amarillas	C	SI	NA.	NA.
<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija de Boulenger	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus gracilis</i>	Lagartija grácil	C	SI	NA.	NA
<i>Liolaemus melanops</i>	Lagartija cabeza negra	C	NO	NA	NA
<i>Liolaemus bibronii</i>	Lagartija de Bibron	C	NO	NA.	NA.
<i>Liolaemus petrophilus</i>	Lagartija rupestre	C	NO	NA	NA
<i>Diplolaemus darwini</i>	kamter-kirké-matuasto	C	SI	NA.	NA
Familia AMPHISBAENIDAE				NA	NA
<i>Amphisbaena angustifrons plumbea</i>	Víbora ciega, víbora de dos cabezas	R	NO	NA.	NA
Familia COLUBRIDAE					
<i>Philodryas trilineata</i>	Culebra jarillera o conejera	C	NO	NA.	NA.
<i>Philodryas patagoniensis</i>	Culebra campera, ratonera o de los pastos	C	NO	IC	-

<i>Pseudotomodon Trigonatus</i>	Culebra del monte ocelada	O	NO	IC	-
<i>Liophis sagittifer</i>	Culebra pintada	O	NO	IC	-
Familia VIPERIDAE					
<i>Bothrops ammodytoides</i>	Yarará ñata	O	NO	NA,	NA
Familia ELAPIDAE					
<i>Elamorphus spagazzini suspectum</i>	Víbora de los hormigueros	R	NO	NA	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 14: Listado de especies de aves acuáticas

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARF S	UICN	CITES
Orden SPHENISCIFORMES						
Orden PODICIPEDIFORMES						
Familia PODICIPEDIDAE						
<i>Podiceps rolland</i>	Maca común	M	NO	NA	LC	
<i>Podiceps occipitalis</i>	Maca plateado	M	NO	NA	LC	
<i>Podiceps mayor</i>	Huala	M	NO	NA	LC	
<i>Podylimbus podiceps</i>	Maca de pico grueso	M	NO	NA	LC	
Orden PROCELLARIIFORMES						
Familia DIOMEDEIDAE						
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	M	NO	NA	VU	II
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros real	M	NO	NA	VU	II
<i>Diomedea melanophrys</i>	Albatros de ceja negra	M	NO	NA	EN	II

Familia PROCELLARIIDAE						
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante del sur	C	NO	NA	LC	
<i>Puffinus assimilis</i>	Pardela chica	R	NO	NA	LC	
<i>Pachyptila desolata</i>	Petrel ballena pico ancho	R	NO	NA	LC	
Orden PELICANIFORMES						
Familia PHALACROCORACIDAE						
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá	C	NO	NA	LC	
<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	Cormorán guanay	R	NO	R	NT	
<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Cormorán gris	R	NO	R	NT	
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán roquero	C	NO	NA	LC	
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	C	NO	NA	LC	
Orden ARDEIFORMES						
Familia ARDEIDAE						
<i>Ardea cocoi</i>	Garza mora	O	NO	NA	LC	
<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca	O	NO	NA	LC	
<i>Egretta thula</i>	Garcita blanca	O	NO	NA	LC	
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	O	NO	-	LC	
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja	C	NO	NA	LC	
Familia THRESKIORNITHIDAE						
<i>Ciconia maguari</i>	Cigüeña	R	NO	NA	LC	
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria común	C	NO	NA	LC	
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	O	NO		LC	
<i>Plagadis chihi</i>	Cuervillo de cañada		NO	NA		
Orden PHOENICOPTERIFORME						

S						
Familia PHOENICOPTERIDAE						
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco	C	NO	NA	NT	II
Orden ANSERIFORMES						
Familia ANATIDAE						
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne cuello negro	C	NO	NA	LC	II
<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	O	NO	NA	LC	II
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón	C	SI	NA	LC	
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero	C	SI	NA	LC	
<i>Anas specularis</i>	Pato antejojo	R	SI	NA	LC	
<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo	R	SI	NA	LC	
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado	A	SI	NA	LC	
<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	O	SI	NA	LC	
<i>Anas sibilatrix</i>	Pato overo	O	SI	NA	LC	
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino	O	SI	NA	LC	
<i>Anas versicolor</i>	Pato capuchino	R	SI	NA	LC	
<i>Netta peposaca</i>	Pato picazo	R	NO	NA	LC	
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico	R	NO	NA	LC	
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato vapor volador	O	NO	NA	LC	
<i>Tachyeres leucocephalus</i>	Pato vapor cabeza blanca	R	NO	I	NT	
<i>Chloephaga picta</i>	Cauquén común	C	SI	NA	LC	
<i>Chloephaga polycephala</i>	Cauquén cabeza gris	R	NO	NA	LC	
<i>Chloephaga rubidiceps</i>	Cauquén colorado	R	NO	AE	LC	

Orden CHARADRIIFORMES						
Familia ROSTRATULIDAE						
<i>Rostratula semicollaris</i>	Aguatero	R	NO	NA	LC	
Familia HAEMATOPODIDAE						
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero común	C	NO	NA	LC	
<i>Haematopus leucopodus</i>	Ostrero pardo	C	NO	R	LC	
<i>Haematopus ater</i>	Ostrero negro	C	NO	NA	LC	
Familia RECURVIROSTRIDAE						
<i>Himantopus himantopus</i>	Tero real	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIIDAE						
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado	O	NO	NA	LC	
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlito doble collar	C	NO	NA	LC	
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	C	NO	NA	LC	
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlito pecho canela	O	NO	NA	LC	
<i>Pluvianellus socialis</i>	Chorlito ceniciento	O	NO	NA	LC	
Familia SCOLOPACIDAE						
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoi grande	O	NO	NA	LC	
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	O	NO	NA	LC	
<i>Actitis macularius</i>	Playerito manchado	O	NO	NA	LC	
<i>Calidris melanotos</i>	Playerito escudado	O	NO	NA	LC	
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playerito rabadilla blanca	C	NO	NA	LC	
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito de rabadilla parda	C	NO	NA	LC	
<i>Limosa haemastica</i>	Becasa de mar	O	NO	NA	LC	

<i>Gallinago gallinago</i>	Becasina común	O	NO	NA	LC	
Familia PHALAROPODIDAE						
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común	O	NO	NA	LC	
Familia CHIONIDIDE						
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	C	NO	V	LC	
Familia STERCORARIIDAE						
<i>Catharacta antarctica</i>	Escua parda	O	NO	NA	LC	
<i>Catharacta chilensis</i>	Escua común	O	NO	NA	LC	
Familia LARIDAE						
<i>Leucophaeus scoresbii</i>	Gaviota austral	O	NO	R	LC	
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota cocinera	C	SI	NA	LC	
<i>Larus atlanticus</i>	Gaviota de Olrog	O	NO	V	V	
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota capucho café	C	SI	NA	LC	
Familia STERNIDAE						
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	C	NO	NA	LC	
<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín golondrina	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna paradisea</i>	Gaviotín ártico	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna vitata</i>	Gaviotín antártico	O	NO	NA	LC	
<i>Sterna sandvicencis</i>	Gaviotín de pico amarillo	C	NO	R	LC	
<i>Sterna maxima</i>	Gaviotín real	O	NO	R	LC	

. Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 15: Listado de especies de aves terrestres.

Nombre científico	Nombre común	Distribución	Presente	CARF	UICN	CITES
Orden STRUTHIONIFORMES						
Familia RHEIDAE						
<i>Rhea pennata</i>	Choique o ñandú petiso	O	NO	NA	NT	I
Orden Tinamiformes						
Familia TINAMIDAE						
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta	C	SI	NA	LC	
<i>Tinamotis ingoufi</i>	Kiula	R	NO		LC	
Orden FALCONIFORMES						
Familia CATHARTIDAE						
<i>Cathartes aura</i>	Jote cabeza colorada	C	SI	NA	LC	II
Familia ACCIPITRIDAE						
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguilucho alas largas	R	NO	NA	LC	
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	C	SI	NA	LC	
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento	O	NO	NA	LC	
<i>Circus buffoni</i>	Gavilán planeador	O	NO	NA	LC	
<i>Elanus leucurus</i>	Milano blanco	R	NO	NA	LC	
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguila mora	C	SI	NA	LC	
Familia FALCONIDAE						
<i>Milvago chimango</i>	Chimango	C	SI	NA	LC	II
<i>Caracara plancus</i>	Carancho	R	NO	NA	LC	II
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	C	NO	I	LC	I
<i>Falco femoralis</i>	Halcón aplomado	O	NO	NA	LC	II

<i>Falco sparverius</i>	Halconcito común	C	NO	NA	LC	II
Orden GRUIFORMES						
Familia RALLIDAE						
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica	O	NO	NA	LC	
<i>Fulica rufifrons</i>	Gallareta escudete rojo	R	NO	NA	LC	
<i>Gallinula melanops</i>	Polla pintada	R	NO	NA	LC	
<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Gallineta común	O	NO	NA	LC	
Familia CHARADRIDAE						
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero común	C	SI	NA	LC	
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	O	NO	NA	LC	
Familia THINOCORIDAE						
<i>Thinocorus orbignyianus</i>	Agachona de collar	O	NO	NA	LC	
<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Agachona de corbata	O	NO	NA	LC	
Familia COLUMBIDAE						
<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma Torcaza	C	SI	NA	LC	
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común	C	NO	NA	LC	
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma manchada	O	NO	NA	LC	
Orden PSITTACIFORMES						
Familia PSITTACIDAE						
<i>Cyanoliceus patagonus</i>	Loro barranquero	C	NO	NA	LC	
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra	C	NO	NA	LC	
Orden CUCULIFORMES						
Familia CUCULIDAE						
<i>Guira guira</i>	Pirincho	R	NO	NA	LC	
Orden STRIGIFORMES						
Familia TYTONIDAE						
<i>Tyto alba</i>	Lechuza campanario	R	NO	NA	LC	II
Familia STRIGIDAE						

<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de las vizcacheras	C	SI	NA	LC	
<i>Asio flammeus</i>	Lechuzón de campo	O	NO	NA	LC	
<i>Bubo magellanicus</i>	Ñacurutú	C	NO	NA	LC	
Familia CAPRIMULGIDAE						
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos común	R	NO	NA	LC	
Orden CORACIIFORMES						
Familia ALCEDINIDAE						
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador grande	R	NO	NA	LC	
Orden PICIFORMES						
Familia PICIDAE						
<i>Veniliornis mixtus</i>	Carpintero bataraz chico	R	NO	NA	LC	
Orden PASSERIFORMES						
Familia FURNARIIDAE						
<i>Geositta cunicularia</i>	Caminera común	C	SI	NA	LC	
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita común	C	SI	NA	LC	
<i>Ochetorhynchus phoenicurus</i>	Patagón	C	SI	NA	LC	
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común	C	SI	NA	LC	
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero	O	NO	NA	LC	
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	Coperote o caserote pardo	C	SI	NA	LC	
<i>Leptasthenura platensis</i>	Coludito copetón	C	SI	NA	LC	
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra	O	SI	NA	LC	
<i>Phleocryptes melanops</i>	Junquero	R	NO	NA	LC	
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero pálido	O	NO	NA	LC	
<i>Asthenes patagonica</i>	Canastero patagónico	C	SI	NA	LC	
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	Canastero coludo	C	SI	NA	LC	
Familia PHYTOTOMIDAE						

<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas	R	NO	NA	LC	
Familia TYRANNIDAE						
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucha común	C	SI	NA	LC	
<i>Agriornis murina</i>	Gaucha chico	C	NO	NA	LC	
<i>Neoxolmis rufiventris</i>	Monjita chocolate	C	NO	NA	LC	
<i>Xolmis rubetra</i>	Monjita castaña	C	SI	NA	LC	
<i>Muscisaxicola maclovianus</i>	Dormilona cara negra	C	SI	NA	LC	
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto	C	SI	NA	LC	
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata	C	NO	NA	LC	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo	C	NO	NA	LC	
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común	C	NO	NA	LC	
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	C	NO	NA	LC	
<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito pico negro	C	SI	NA	LC	
<i>Anairetes flavirostris</i>	Cachudito pico amarillo	C	NO	NA	LC	
<i>Tachuris rubrigastra</i>	Siete colores	C	NO	NA	LC	
Familia HIRUNDINIDAE						
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra	C	NO	NA	LC	
<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina patagónica	C	NO	NA	LC	
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	C	NO	NA	LC	
Familia TROGLODYTIDAE						
<i>Cistothorus platensis</i>	Ratona aperdizada	C	NO	NA	LC	
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	C	SI	NA	LC	
Familia MIMIDAE						
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	C	SI	NA	LC	
<i>Mimus triurus</i>	Calandria real	C	NO	NA	LC	
Familia MOTACILLIDAE						
<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común	C	SI	NA	LC	

<i>Anthus hellmayri</i>	Cachirla pálida	C	NO	NA	LC	
Familia TURDIDAE						
<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal patagónico	C	NO	NA	LC	
<i>Turdus chiguanco</i>	Chiguanco	C	NO	NA	LC	
Familia Emberizidae						
<i>Diuca diuca</i>	Diuca común	C	SI	NA	LC	
<i>Sicalis lebruni</i>	Jilguero austral	C	SI	NA	LC	
<i>Sicalis luteola</i>	Misto común	C	NO	NA	LC	
<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo	C	SI	NA	LC	
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro	C	SI	NA	LC	
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo	C	SI	NA	LC	
<i>Phrygilus carbonarius</i>	Yal carbonero	C	SI	NA	LC	
Familia FRINGILLIDAE						
<i>Carduelis barbata</i>	Cabecita negra austral			NA	LC	
Familia ICTERIDAE						
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla	C	NO	NA	LC	
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado	C	SI	NA	LC	
<i>Sturnella loyca</i>	Loica	C	SI	NA	LC	

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II – III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)

Tabla 16: Listado de especies de Mamíferos

Nombre científico	Nombre vulgar	Distribución	Presente	UICN	CITES	SAREM	CARPF
Orden DIDELPHIMORPHIA							
Familia DIDELPHIDAE							

<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa pálida	C	NO	LC		RB	NA
Orden CINGULATA							
Familia DASYPODIDAE							
<i>Chaetophractus villosus</i>	Peludo	C	SI	LC		RB	NA
<i>Zaedyus pichiy</i>	Piche patagónico	O	NO	LC		DI	I
Orden CHIROPTERA							
Familia VESPERTILIONIDAE							
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago Orejón chico	R	NO	LC		-	NA
<i>Lasiurus cinereus</i>							
Orden CARNIVORA							
Familia CANIDAE							
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris	C	NO	LC	II	RB	NA
Familia FELIDAE							
<i>Leopardus geoffroyi</i>	Gato montés	R	NO	NT	I	RB	NA
<i>Puma concolor</i>	Puma	R	NO	LC	II	RB	NA
Familia MUSTELIDAE							
<i>Lyncodon patagonicus</i>	Huroncito	R	NO	DD		RB	I
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	R	NO	LC		RB	NA
Familia MEPHITIDAE							
<i>Conepatus humboldtii</i>	Zorrino patagónico	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden ARTIODACTYLA							
Familia CAMELIDAE							
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	C	SI	LC	II	RB	NA
Orden RODENTIA							

Familia CAVIIDAE							
<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico	C	SI	LC		RB	NA
<i>Galea musteloides</i>	Cuis	C	NO	LC		RB	NA
<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara	C	SI	NT		VU	
Familia CTENOMYIDAE							
<i>Ctenomys sp</i>	Tuco-tuco	C	NO			-	
Familia CRICETIDAE							
<i>Akodon iniscatus</i>	Ratón patagónico	R	SI	LC		RB	NA
<i>Akodon molinae</i>	Ratón rojizo	C	NO	LC		RB	NA
<i>Calomys musculinus</i>	Laucha bimaculada	R	SI	LC		RB	NA
<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha colilargo bayo	C	SI	LC		DI	NA
<i>Graomys griseoflavus</i>	Rata orejuda común	C	SI	LC		RB	NA
<i>Rehintrodon auritus</i>	Rata conejo	R	NO	LC		RB	NA

Presente (Si = observada en el relevamiento, No = no observada). Distribución: (R= En el área de distribución pero presencia rara o muy rara en el AE, O= Presencia ocasional o muy ocasional en el AE, C=presencia común o muy común en el AE, M=dentro del AE pero solo en ámbito costero marino). Estado de Conservación: UICN 2016 (DD=Datos deficientes, LC=Preocupación menor, NT=Cerca de la amenaza, VU=Vulnerable, EN=Peligro de extinción), CITES: (Apéndices I - II - III) CARF: (NA: No amenazada, I=indeterminada)



Lic. Javier De Santiago
Instituto Geográfico
Temuco S.A.



CEJUELA
y Asociados

2022-2023

La Flecha

ELB de Fauna Voladora

www.evelinacejuela.com
Evelina.cejuela@gmail.com
+54 280 4 356687

Mensaje del Consultor

Reporte para LA FLECHA2022-2023

El presente informe contiene los resultados del relevamiento de fauna voladora en el predio La Flecha, para la elaboración del Estudio de Línea de Base en un período anual-estacional, 2022.-2023

Para mejorar su comprensión se ha dividido el escrito, en dos capítulos: Monitoreo de Fauna Voladora-Aves, y Monitoreo de Quirópteros. A su vez se ha incluido un resumen ejecutivo que contiene los resultados más relevantes del reporte especialmente aquellos relacionados con episodios de mortalidad, riesgo y asociación de estas con la presencia de fauna voladora (aves y murciélagos) en La Flecha.

Si bien las metodologías y el formato de resultados presentados siguen los marcos y procedimientos normativos establecidos por la autoridad de aplicación, en este informe se ha hecho un esfuerzo para mantener metodologías y análisis de datos utilizados por el consultor, en el proceso de los informes, así como también mejorar y o ampliar la información relevada.

Quedamos completamente a vuestra disposición o de quien consideren conveniente para cualquier modificación, corrección o ampliación del presente reporte

Atte.

Evelina Cejuela



RESUMEN EJECUTIVO

Para el predio La Flecha en la provincia del Chubut, se comenzó en Julio-2022, un relevamiento anual estacional para la elaboración de la Línea de Base biológica, del cual, en este informe se presenta la sección de Fauna Voladora, Aves y Quirópteros. En este resumen ejecutivo se presenta una síntesis de los resultados más relevantes de los datos obtenidos en 2022-2023, correspondientes a las estaciones invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. El informe se estructura en dos capítulos para mejorar su comprensión:

I - MONITOREO DE AVES

54,4
Km de muestreo

Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 54,4 km lineales, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 4 puntos de oteaderos.

Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio La Flecha fueron 35 representando 8 órdenes y 16 familias. Durante el monitoreo de invierno pudieron ser reconocidas 15 especies que comprenden 5 órdenes y 10 familias, en primavera se reconocieron 25 especies contenidas en 8 órdenes y 164 familias. En el verano se identificaron 24 especies, en 8 órdenes con 16 familias y en el otoño, las especies reconocidas fueron 17 agrupadas en 5 órdenes y 11 familias.

25
Especies/
primavera

15
Especies/
invierno

El orden mayoritario en los relevamientos de todo el año fue el de los *Passeriformes*. Las familias de mayor presencia, en las cuatro estaciones fueron *Passerellidae*, *Thraupidae* *Mimidae*. Luego, en verano, aparecen con un porcentaje mayor, los *Furnariidae*. Representando los órdenes y familias indicados anteriormente, caracterizando el elenco de aves del predio, son el Yal negro (*Rhopospina fruticeti*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y la Calandria mora (*Mimus patagonicus*).

17
Especies/
otoño

24
Especies/
verano

Los análisis de oteaderos para aves volando a altura de riesgo (medio y alto) en el contexto de proyectos de generación de energía eólica, mostró que las especies más abundantes fueron los Loros los Chimangos (*Milvago chimango*).

0
Vulnerables

Del total de aves observadas ninguna tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

Los Cauquenes o Avutardas (*Cloephaga sp.*) tienen una clasificación de V: vulnerables, pero se destaca la no aparición en el predio La Flecha, Chubut, en el relevamiento anual, 2022-2023.

II - MONITOREO DE MURCIÉLAGOS

401,73
Horas grabación

Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos utilizando 4 grabadores en 4 estaciones fijas de grabación, totalizando 401,73 horas de grabación, correspondiendo 94,67 hs en el invierno (en 13.360 registros), 96,13 hs (en 13.328 registros) en la primavera, 114,93 hs en el verano (en 16.368 registros) y 96 hs en el otoño (en 14.400 registros).

Los resultados del monitoreo de murciélagos mostraron la presencia de 4 especies de quirópteros (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Eumops patagonicus*) siendo el más abundante es el *T. brasiliensis* presente, en promedio, 48,36 % de las detecciones.

3
Especies

A pesar del esfuerzo muestral de 401,73 horas de grabación y 57.456 grabaciones, la detección de quirópteros fue bajo, representando el 3,16 % del total. En el invierno-22 no se detectaron emisiones de ultrasonidos compatibles con quirópteros. En otoño se identificó a una sola especie, *T. brasiliensis*.

57.456
registros

Existieron algunas grabaciones en las que hay registros de ultrasonido, por arriba de los 20 Hz, que no pudieron ser identificados con certeza, por lo cual se los excluye de los resultados y análisis.

En el área del predio La Flecha, Chubut, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCO (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	7
Objetivos	8
Área y Sitios de Estudio	8
I. MONITOREO DE FAUNA VOLADORA	10
1.2 Resultados para el monitoreo de fauna voladora	14
1.2.1 Frecuencia y distribución de aves en el parque	14
1.2.2 Resultado de índices de diversidad	25
1.2.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo	27
1.2.4 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias	29
II. MONITOREO DE MURCIÉLAGOS	30
2.1 Metodología de detección de presencia por ultrasonido	30
Metodología utilizada	31
i. Registro.....	31
ii. Materiales.....	32
iii. Análisis.....	32
2.2 Resultados de detección de presencia por ultrasonido	35
2.2.1 Presencia de Quirópteros en invierno-22	35
2.2.2 Presencia de Quirópteros en primavera-22	35
Riqueza de Especies	35
Registros y detecciones	37
2.2.3 Presencia de Quirópteros en verano-23	38
Riqueza de Especies	38
Registros y detecciones	38
2.2.4 Presencia de Quirópteros en otoño-23	39
Riqueza de Especies	39
Registros y detecciones	40
2.3 Metodología de detección refugios	41
III. BIBLIOGRAFIA CITADA	42
ANEXOS	46
Anexo 1: Sonogramas de las especies encontradas en La Flecha	47
Anexo II: Ilustraciones	49

Índice de Tablas

Tabla 1	Coordenadas geográficas La Flecha	8
Tabla 2:	Muestreo de Fauna Voladora primer Semestre La Flecha	10
Tabla 3:	Esfuerzo de muestreo por estación del año	10
Tabla 4	Abundancia relativa de aves en La Flecha, discriminado por estación	19
Tabla 5:	Abundancia clasificada por Orden invierno-22	21
Tabla 6:	Abundancia clasificada por Familia invierno-22	21
Tabla 7	Abundancia clasificada por Orden primavera-22	21
Tabla 8	Abundancia clasificada por Familia primavera-22	21
Tabla 9	Abundancia clasificada por Orden verano-23	22
Tabla 10	Abundancia clasificada por Familia verano-23	22
Tabla 11	Abundancia clasificada por Orden otoño-23	22
Tabla 12	Abundancia clasificada por Familia otoño-23	23
Tabla 13:	Especies con probabilidad de ser avistadas en La Flecha	23
Tabla 14:	Índices de diversidad La Flecha-invierno-2	25
Tabla 15:	Índices de diversidad La Flecha-primavera-2	25
Tabla 16:	Índices de diversidad La Flecha-invierno-2	26
Tabla 17:	Índices de diversidad La Flecha-otoño-2	27
Tabla 18:	Ika ytv 2022-2023	28
Tabla 19:	Aves volando en zona media y alta. 2022-2023	29
Tabla 20	Sitios fijos para relevamiento de quirópteros Ubicación EEQ, coordenadas geográficas.	31
Tabla 21	Especies de quirópteros probables en La Flecha y frecuencias de emisión	34
Tabla 22	Esfuerzo muestral- Registros de Quirópteros	35
Tabla 23	Numero de registros, detecciones y horas grabadas.	35
Tabla 24	Riqueza (S), primavera-22	37
Tabla 25	Número de registros, detecciones y horas grabadas.	37
Tabla 26:	Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales	38
Tabla 27	Riqueza (S), primavera-22	38
Tabla 28	Número de registros, detecciones y horas grabadas.	38
Tabla 29:	Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales	39
Tabla 30	Riqueza (S), primavera-22	40
Tabla 31	Número de registros, detecciones y horas grabadas.	41
Tabla 32:	Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales	41

Índice de Mapas

Mapa 1	Área y Sitios de Estudio La Flecha	9
Mapa 2	Distribución de aves para el relevamiento en La Flecha, invierno-2022	15
Mapa 3	Distribución de aves para el relevamiento en La Flecha, primavera-2022	16
Mapa 4	Distribución de Aves para el relevamiento en La Flecha, verano-2023	17
Mapa 5	Distribución de Aves para el relevamiento en La Flecha, otoño-2023	18

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	Características de vocalización de quirópteros	33
Ilustración 2	Sonograma correspondiente a <i>Eumops bonariensis</i>	47
Ilustración 3	Sonograma correspondiente a <i>Lasiurus cinereus</i>	48
Ilustración 4	Sonograma correspondiente a <i>Tadarida brasiliensis</i>	48
Ilustración 5	<i>Tadarida brasiliensis</i>	49
Ilustración 6	<i>Lasiurus cinereus</i>	50
Ilustración 7	<i>Eumops bonaerensis</i>	51

INTRODUCCIÓN

El relevamiento de Fauna Voladora, en la fase de proyecto del predio La Flecha, se desarrolla a fin de cumplimentar la normativa vigente y las reglamentaciones sugeridas por la empresa ALUAR SA y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) en la Ley XI N° 35 (Antes 5439) Código Ambiental de la provincia del Chubut y su Decreto Reglamentario N° 185/09.

Asimismo, el informe es reportado en cumplimiento de lo establecido en la normativa Nacional (Res. 555/2001 ENRE y Res. 197/2011 ENRE) y acorde a los lineamientos establecidos por el IFC/BID, 2019.

El informe está dividido en dos secciones principales Relevamiento de Aves y Relevamiento de quirópteros por ultrasonido.

La metodología utilizada es la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha continuado gran parte de la metodología y sistema de reporte de las consultorías anteriores a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos temporales.

En algunos casos se han ampliado y mejorado cuando ha sido posible algunas metodologías y particularmente el registro y almacenamiento de datos. Para esto se ha implementado una base de datos única que integra todos los datos obtenidos en la confección del presente reporte. La base de datos es de código libre y los datos se entregan a la gerencia ambiental de ALUR SA para que disponga de su uso como considere conveniente.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (PostgreSQL) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria. Dispone asimismo una gran comunidad de usuarios con ámbito colaborativo para poder ampliar el tipo de análisis por parte del cliente, autoridades de aplicación y auditores. Por otro lado, la base puede ser utilizada en el futuro para seguir una metodología estandarizada de monitoreo por diferentes consultores.

Objetivos

El relevamiento de campo de Fauna Voladora (aves y quirópteros) en el predio La Flecha, tiene como objetivos:

Ejecutar el relevamiento para la caracterización estacional de base de la Fauna Voladora (aves y quirópteros),

Elaborar la Línea de base de Aves y Quirópteros

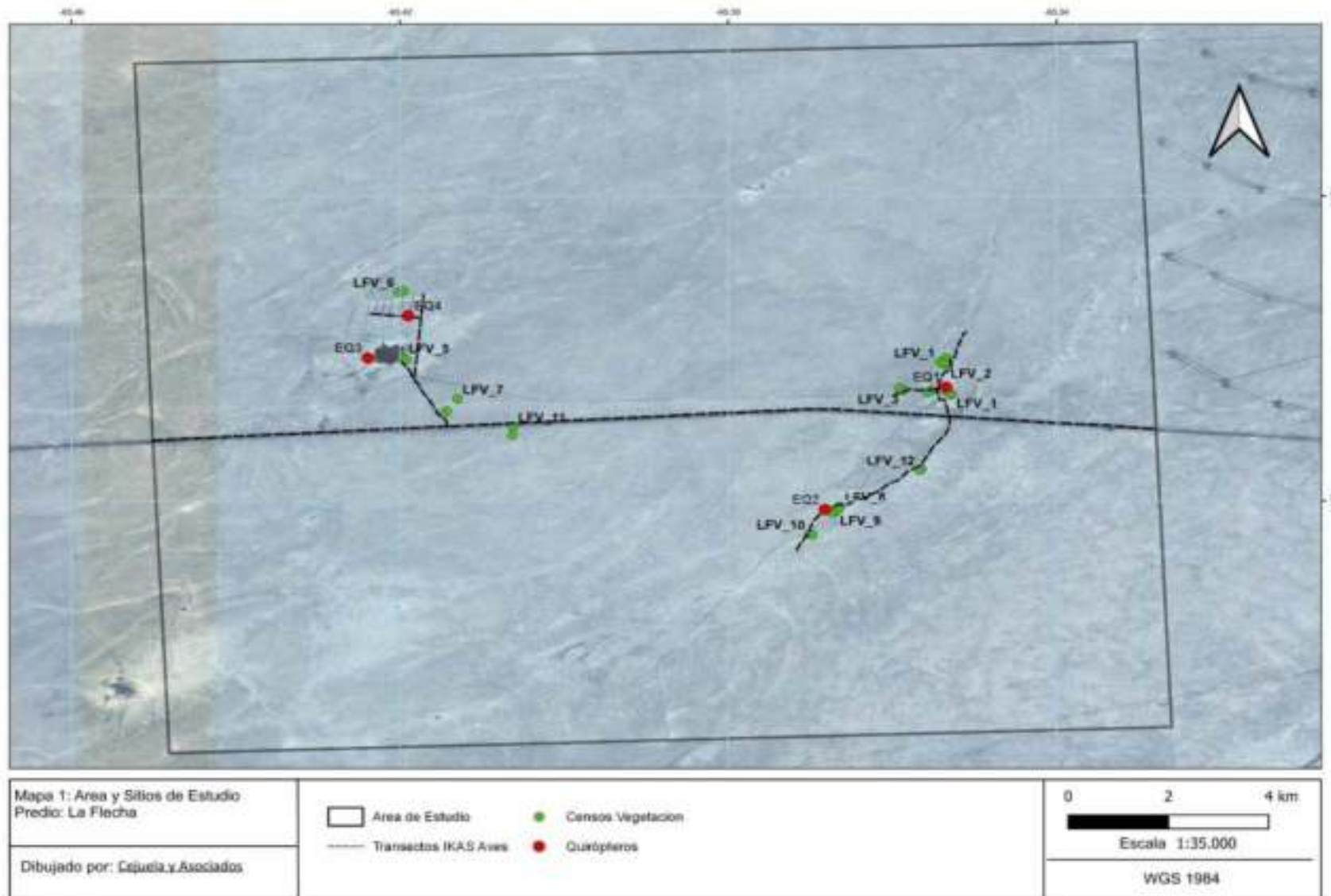
Analizar las especies de Aves y Quirópteros y sus estados de conservación de acuerdo con UICN.

Área y Sitios de Estudio

En la **figura 1** se visualiza el área de estudio que comprende Predio La Flecha con las coordenadas geográficas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1 Coordenadas geográficas La Flecha

Punto	X	Y
NO	42°40'57,69" S	65°27'7,52" O
NE	42°40'47,12" S	65°19'49,14" O
SO	42°46'22,52" S	65°26'53,69" O
SE	42°46'12,38" S	65°19'33,62" O



Mapa 1 Área y Sitios de Estudio La Flecha

I. MONITOREO DE FAUNA VOLADORA

Los monitoreos propuestos de Fauna Voladora (MFV) en La Flecha se desarrollarán en cuatro estaciones del año, con un relevamiento por temporada, que fueron realizados: invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. En la Tabla 2 se exponen las fechas y duración de las campañas. y el presente informe corresponde a los dos relevamientos del verano 2023 (verano-23). Dentro del relevamiento de la mencionada estación, para la estimación de abundancia y diversidad de aves, se ingresó al área en los meses de febrero y marzo. El trabajo de campo fue realizado por dos profesionales senior y un técnico de campo, en las siguientes fechas:

Tabla 2: Muestreo de Fauna Voladora primer Semestre La Flecha

La Flecha	Fecha
Invierno-22	07/08 de julio, 2022
Primavera-22	03/04/05 de septiembre, 2022
Verano-23	26, 27, 28 de enero, 2023
Otoño-23	21, 22, 23 de abril, 2023

El esfuerzo de muestreo para relevamientos de transectos fue de 2/3 recorridos totalizando 54000 m (54,000 Km) en cada muestreo, totalizando 216,00 Km. para conteos por la línea de marcha vehiculares (transectas) en el año. Se realizaron observaciones por

Tabla 3: Esfuerzo de muestreo por estación del año

ESFUERZO DE MUESTREO	La Flecha	TOTAL
	estacional	anual
Longitud transectos (m)	54000	216000
Longitud trasectos LAT (m)	0	0
Oteaderos	4	16
Oteaderos LAT	4	16
n Recorridos transectos	2	8
Muestreo de Transectos (hs)	2,75	11
Muestreo de Oteaderos (hs)	1,2	5,2
Muestreo de diversidad (hs)	3,95	70
Muestreo de LAT (hs)	0	0

Métodos para el monitoreo de fauna voladora

1.1.1 Área y Sitios de Estudio

En las figuras 1, 2 y 3 se representan los sitios de muestreo donde pueden visualizarse:

Censos de Vegetación (LFV): Sitios a donde se realizaron las transectas de relevamiento de flora y las fajas de fauna.

Quiropteros-Ultrasonido: Son puntos fijos para la colocación de las Estaciones de Escucha de Quirópteros (EEQ), con ultrasonido.

Transectas: Líneas en las que se realizaron los relevamientos para la caracterización de la avifauna

Oteaderos: Son puntos utilizados para la observación de aves en vuelo medio y alto. La metodología de oteaderos (Vantage points) se utiliza para el monitoreo de fauna voladora que ocupa el espacio aéreo en altura de riesgo¹.

1.1.2 Métodos para calcular frecuencia y distribución de aves

Para estimar la abundancia y distribución de fauna voladora en el Área de Estudio, de influencia del La Flecha; se realizaron conteos de aves en transectos vehiculares.

La metodología de recuento por transectos se realizó en vehículo en segmentos de viaductos (**Figura 1**), donde el observador registró la especie detectada desde el punto de observación a una distancia de 50 metros a ambos lados del transecto. Los datos fueron registrados en tiempo real en una aplicación móvil (Android) que ingresa los datos (formulario) a una base de datos relacional (SQL). La base de datos registra los datos sin conectividad (off line) y luego actualiza los mismos a la base de datos dedicada para el predio La Flecha.

La base de datos contiene una tabla única para todos los registros de La Flecha e incluye también el dato de monitoreo del predio San José. La tabla denominada *mfv_aluar* contiene cada registro almacenado en los campos de *especie* observada, *número de individuos*, *actividad* (asentados, volando bajo, volando medio, o volando alto), *parque eólico*, *observador*, *fecha*, *hora*, *muestreo*, geoposicionamiento desde el sitio de la observación (lat y lon, WGS 84), y observaciones particulares si las hubiera. En los casos en que las especies no pudieron ser detectadas se incluyó la sigla NN para que los resultados no subestimen el número total de aves observadas. Cuando fue posible reconocer el tipo de ave se incluyó el nombre del tipo (por ejemplo, el tipo halcones se registró como &halcones).

Los datos ingresados en la tabla de la base de datos fueron georeferenciados a topología de puntos que indican el sitio de observación para cada registro. El conjunto de puntos luego fue graficado en un mapa de QGis para analizar la distribución de aves y la abundancia relativa dentro del área de estudio.

¹ Altura de riesgo: espacio desde el punto más bajo de giro de las aspas de los aerogeneradores hacia arriba.

1.1.3 Métodos para calcular la abundancia relativa

Para estimar la abundancia relativa se utilizaron los datos registrados en el conteo de aves por la línea de marcha IKA para transectos realizados a pie y en vehículo, y los recuentos por puntos fijos descriptos en la sección anterior. El cálculo incluyó tres estimaciones:

- **Conteo:** Número de veces que una especie es observada en la muestra (no incluye la cantidad de aves observadas por registro, solamente registra la especie observada).
- **Suma:** Sumatoria de la cantidad de aves observadas en la muestra.
- **Max:** Número máximo de aves observadas de una especie en un registro.

A partir de los datos de conteo se estimó la *frecuencia de apariciones*, la cual se calculó como el número de observaciones de la especie dividido por el número total de conteos.

Por otra parte, a partir de los datos de suma (cantidad de individuos por registro) se calculó la *abundancia relativa*. La abundancia relativa se calculó como la cantidad de aves observadas de una especie dividido la sumatoria de todas las especies observadas. Este indicador permite comparar entre estaciones o entre sitios con el mismo esfuerzo de muestreo.

1.1.4 Métodos para calcular la diversidad

Para la caracterización de la composición específica y distribución espacial se utilizan tres índices: Riqueza (S), Diversidad (H) y Equitatividad (E). De forma adicional se presenta el Índice GINI-Simpson y el índice de Dominancia de Simpson, que complementan a los anteriores. Estos últimos dos, utilizan, en sus fórmulas, el cuadrado de la presencia relativa de las especies, por lo que da un valor corregido, de la Diversidad de Shannon-Wiener, al dar más peso estadístico a las especies por cantidad de individuos, así las especies menos abundantes no sesgan el cálculo (Moreno, C., 2001, Lou, J., 2012)

La riqueza **S**, representa, en número absoluto, la cantidad de especies presentes en la observación.

La diversidad **H**, se estima con la fórmula propuesta por Shannon-Wiener, que relativiza la proporción de especies encontradas en el sitio. Este índice varía entre un valor mínimo de 0 (cero) y un máximo que depende de la riqueza específica. En general el índice de Diversidad H varía entre 0 y 5, siendo los valores normales entre 2 y 3. Menores a 2 se los considera de diversidad baja y mayores que 3, de diversidad muy alta.

La equitatividad **E** es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas y se calcula con el Índice de Pielou. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

Gini-Simpson ($H_{\text{Gini-Simpson}}$): es un índice de diversidad, equivalente al de Shannon-Wiener, solo que, considera el cuadrado de la abundancia relativa,

El Índice de Dominancia de Simpson (D) indica la probabilidad de encontrar a la especie x, en una muestra determinada.

1.1.5 Métodos para calcular el Índice kilométrico de abundancia (IKA) y la tasa de vuelo

El índice utilizado en este reporte para estimar la densidad relativa de aves es el **IKA** o *índice kilométrico de abundancia*. Este índice indica la cantidad de individuos observados por kilómetro recorrido. Si bien no se trata de un cálculo de abundancia absoluta permite estimar la cantidad de individuos por esfuerzo muestral. También permite comparar densidades relativas en un mismo sitio entre años o estaciones del año, o entre sitios con esfuerzos de muestreo similares.

El cálculo se realizó dividiendo la cantidad total de aves observadas en los transectos realizados a pie y en vehículo (sumatoria) por la cantidad total de kilómetros recorridos, siendo el resultado en individuos/Km).

La tasa de vuelo (**tv**) se utilizó en este reporte para calcular la probabilidad de observación de una especie determinada. Se calculó como una tasa de la cantidad de individuos de una especie determinada por unidad de tiempo de muestreo (ni/hora).

1.1.6 Metodología de observación por oteaderos

Para estimar la frecuencia de aves volando en zonas de riesgo (altura de y cercana a palas) se realizaron observaciones por oteaderos. La metodología por oteaderos incluyó aquella de los puntos fijos en los inicios de las transectas de vegetación.

Se utilizó la metodología de observación en puntos de oteaderos y registro de actividad de las aves en pos de futuros proyectos de energía eólica en el área.

Para los oteaderos se realizó una observación con binoculares durante 20 minutos por punto de observación. Se detectaron todas las aves observadas volando dentro de los límites del parque (los límites fueron considerados aquellos comprendidos por los generadores más un límite de aproximadamente 200 metros hacia la periferia del parque).

El criterio para la calificación de vuelo bajo, vuelo medio y o vuelo alto fue el siguiente:

- *Vuelo Bajo*: Aves volando individual o grupalmente que no superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia mínima entre el extremo del aspa del aerogenerador.
- *Vuelo Medio*: Aves volando individual o grupalmente a una altura comprendida entre los extremos mínimo (distancia al suelo) y máxima (distancia desde el suelo hasta el extremo máximo del aspa)
- *Vuelo Alto*: Aves volando individual o grupalmente que superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia máxima del extremo del aspa del aerogenerador.

1.1.7 Metodología de relevamiento de Cauquenes

Existen cinco especies de Cauquenes o Avutardas (*Chloephaga* spp.), que son endémicos de Sudamérica (Petracci, 2008). Cuatro de ellas (*C. picta*, *C. poliocephala*, *C. rubidiceps*, *C. hibrida*) habitan en la Patagonia Argentina y a excepción de *C. hibrida*, las otras tres especies son migratorias. En la Argentina, sus áreas de reproducción o cría se encuentran en el sur de Patagonia y en Tierra del Fuego, mientras que las áreas de invernada se concentran en el norte de Patagonia y al sur de la provincia de Buenos Aires (Blanco y De la Balze, 2006) (Pedrana, 2010).

Los Cauquenes (*Chloephaga* sp), están asociados a regiones de alta productividad vegetal cercanas a mallines y/o cuerpos de agua dulce (Pedrana, 2010). Desde el año 1955 este género fue declarado como una “plaga nacional”, por lo que se habilitó cualquier tipo de control (remoción), incluso la caza sin regulación (pero con licencia habilitante), que permite la extracción de cualquier tipo de individuos sin importar sexo o edad. (Martin *et al.*, 1986; Blanco *et al.*, 2002). Esta actividad cinegética no está debidamente regulada ni controlada por los estados provinciales. Debido a las acciones mencionadas, *C. poliocephala* y *C. rubidiceps*, poseen un estatus de conservación vulnerable, en Argentina, por la disminución de las poblaciones continentales. UICN ha clasificado a ambas especies como LC: Lesser Concern.

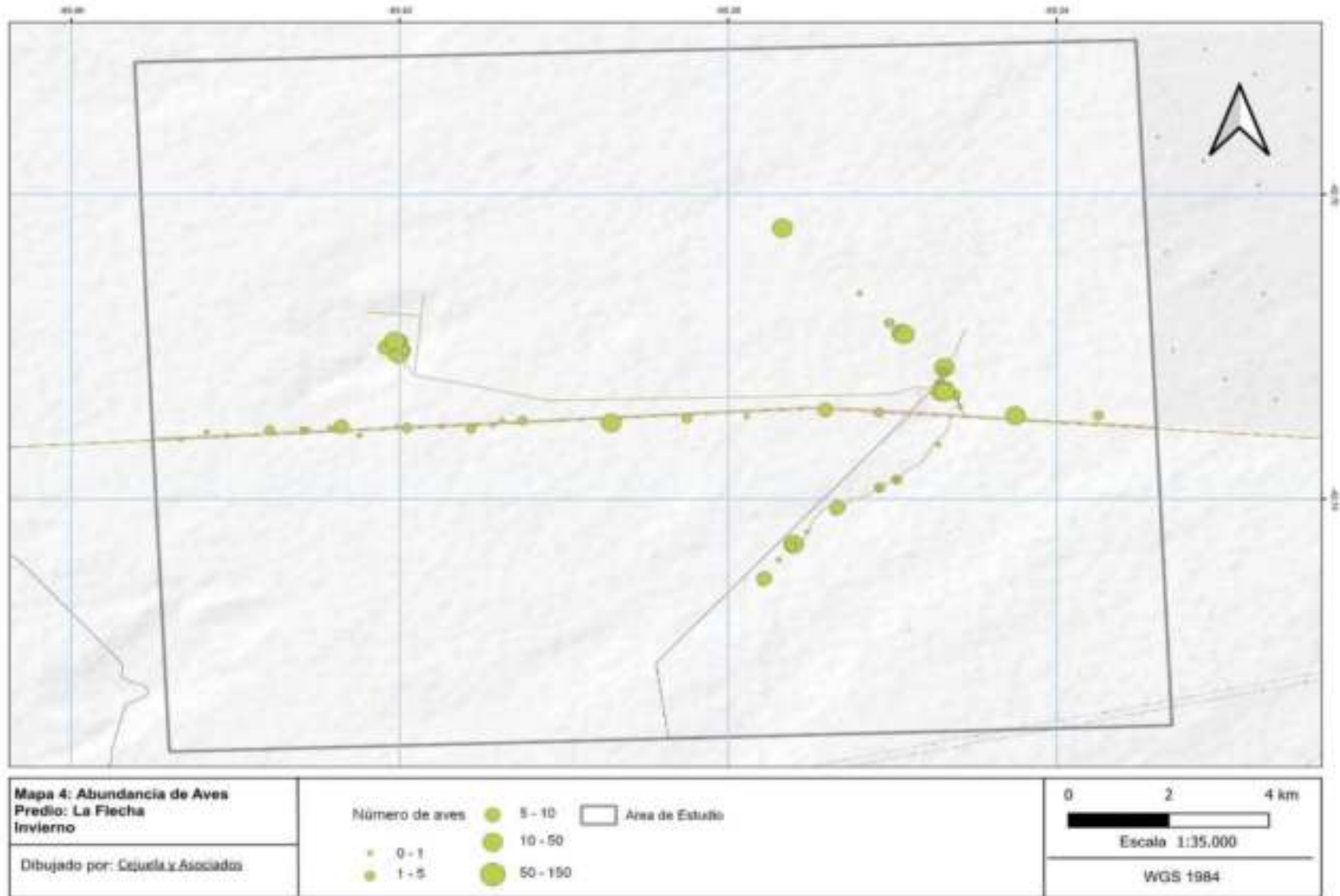
Otra de las especies de interés a monitorear es la Bandurria Austral (*Therstesicus melanopsis*), que suele migrar y alimentarse con los cauquenes. La especie no está amenazada, pero por la dinámica de migración, volando a alturas medias y descendiendo en zonas de pastizales, pueden constituir una especie de riesgo para los parques eólicos. Los mayores peligros a los que se enfrenta esta especie, son los relacionados con la destrucción de su hábitat por la expansión de las actividades agrícolas.

1.2 Resultados para el monitoreo de fauna voladora

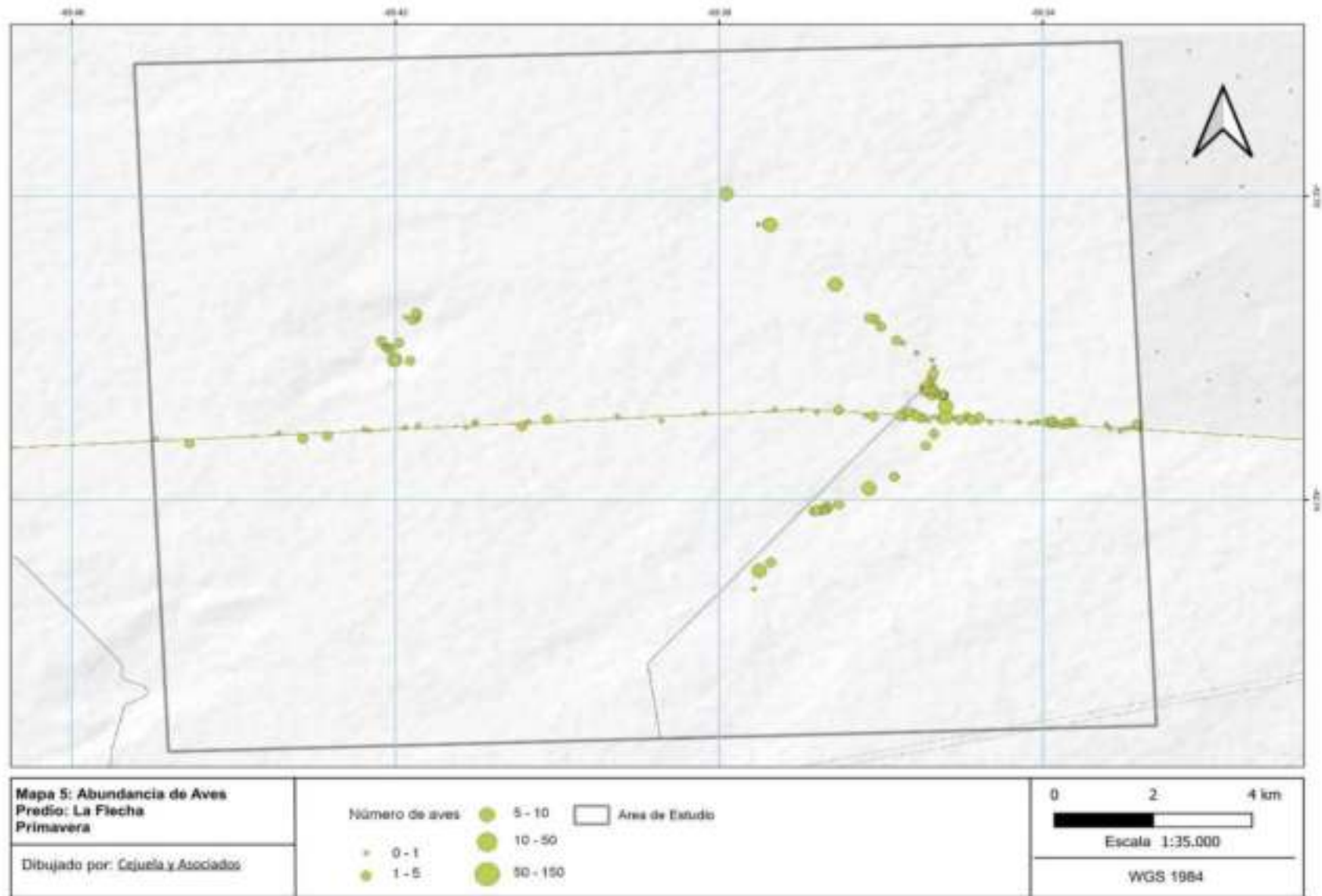
1.2.1 Frecuencia y distribución de aves en el parque

En los Mapas 2, 3, 4, y 5 se muestran los resultados del relevamiento de aves para los muestreos correspondientes a invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. Se conservó la escala, la tipología y el tipo de representación de datos para poder comparar en forma cualitativa entre estaciones y entre años en forma la distribución y abundancia relativa de aves observadas en los relevamientos.

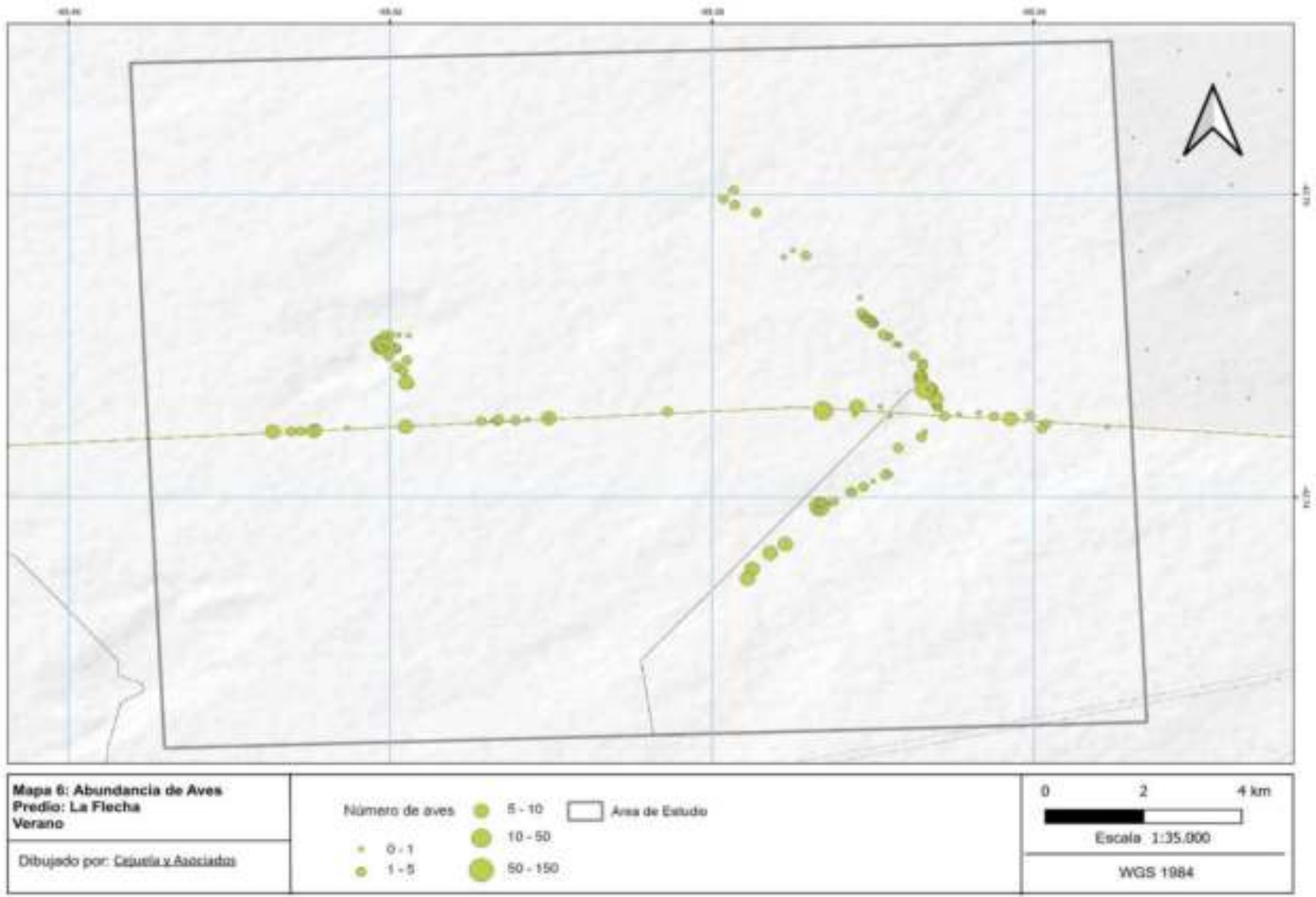
Se destaca la aparición de 35 especies, durante los cuatro muestreos anuales-estacionales. Las especies que se encontraron con mayor frecuencia fueron en invierno-22, los yales, *Rhopospina fruticeti* (62,25%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (13,03%); en primavera-22 los yales, *Rhopospina fruticeti* (23,01%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (21,83%); en verano-23 los chingolos, *Zonotrichia capensis* (45,36%) y las calandrias, *Mimus patagonicus* (20,40%) y en otoño-23, los chingolos, *Zonotrichia capensis* (51,38%) y los yales, *Rhopospina fruticeti* (33,33%).



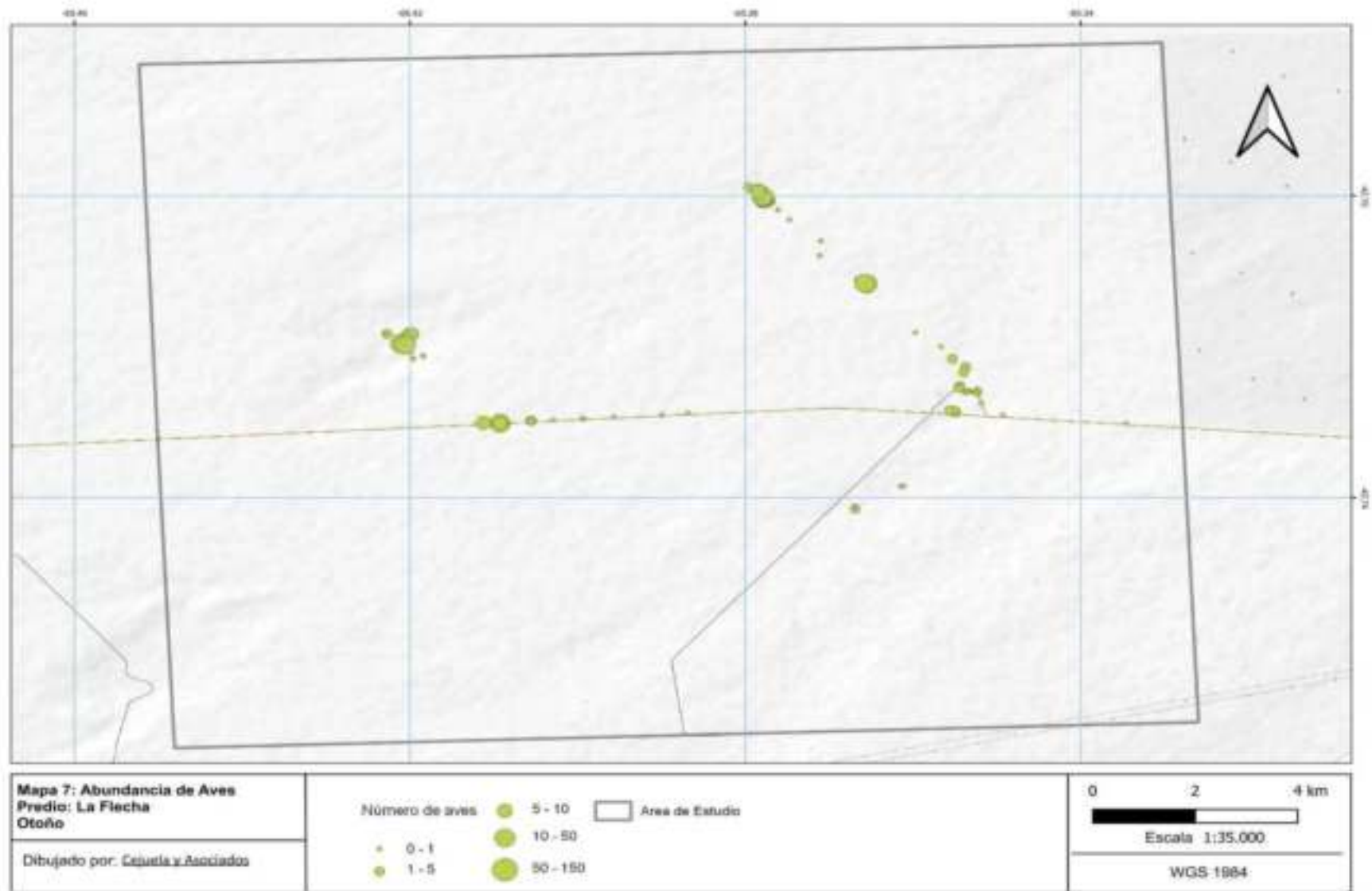
Mapa 2 Distribución de aves para el relevamiento en La Flecha, invierno-2022



Mapa 3 Distribución de aves para el relevamiento en La Flecha, primavera-2022



Mapa 4 Distribución de Aves para el relevamiento en La Flecha, verano-2023



Mapa 5 Distribución de Aves para el relevamiento en La Flecha, otoño-2023.

En la **tabla 4** se muestran los resultados para la abundancia relativa de aves para los muestreos correspondientes al relevamiento anual, discriminados por estación del relevamiento. En la tabla, el campo **Conteo** muestra la cantidad de veces que una especie fue observada en el período de muestra. El campo **ni** (número de individuos) muestra la sumatoria de individuos de una especie que fueron contabilizados en el mismo período de muestra, y finalmente **Max** el número máximo de individuos observados en un registro dado. En la columna de proporciones (**p**) se muestran los porcentajes ordenados de mayor a menor para Apariciones (**Conteo**²), y Abundancia³ (**ni**).

Tabla 4 Abundancia relativa de aves en La Flecha, discriminado por estación

							Proporción
	Especie	Conteo	ni	Max	Apariciones	Abundancia relativa	%
INVIerno-22	<i>Rhopospina fruticeti</i>	34	277	30	0,410	0,6225	62,25
	<i>Zonotrichia capensis</i>	12	58	20	0,145	0,1303	13,03
	<i>Sicalis luteola</i>	7	12	2	0,084	0,0270	2,70
	<i>Athene cunicularia</i>	5	18	4	0,060	0,0404	4,04
	<i>Milvago chimango</i>	4	4	1	0,048	0,0090	0,90
	<i>Eudromia elegans</i>	4	12	3	0,048	0,0270	2,70
	<i>Mimus patagonicus</i>	4	8	2	0,048	0,0180	1,80
	<i>Phrygilus gayi</i>	4	46	20	0,048	0,1034	10,34
	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	3	3	1	0,036	0,0067	0,67
	<i>Ochetorhynchus phoenicurus</i>	1	1	1	0,012	0,0022	0,22
	<i>Xolmis coronatus</i>	1	1	1	0,012	0,0022	0,22
	<i>Phrygilus carbonarius</i>	1	1	1	0,012	0,0022	0,22
	<i>Thraupis bonariensis</i>	1	2	2	0,012	0,0045	0,45
	<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	1	1	1	0,012	0,0022	0,22
	<i>Diuca diuca</i>	1	1	1	0,012	0,0022	0,22
PRIMAVERA-22	<i>Rhopospina fruticeti</i>	40	78	8	0,229	0,2301	23,01
	<i>Zonotrichia capensis</i>	38	74	5	0,217	0,2183	21,83
	<i>Mimus patagonicus</i>	30	57	6	0,171	0,1681	16,81
	<i>Diuca diuca</i>	9	22	6	0,051	0,0649	6,49
	<i>Athene cunicularia</i>	6	10	2	0,034	0,0295	2,95
	<i>Leister loica</i>	6	13	4	0,034	0,0383	3,83
	<i>Vanellus chilensis</i>	6	19	8	0,034	0,0560	5,60
	<i>Neoxolmis coronatus</i>	5	7	2	0,029	0,0206	2,06
	<i>Asthenes modesta</i>	4	4	1	0,023	0,0118	1,18
	<i>Milvago chimango</i>	4	7	3	0,023	0,0206	2,06
	<i>Cathartes aura</i>	4	4	1	0,023	0,0118	1,18
	<i>Columba livia</i>	3	5	3	0,017	0,0147	1,47
	<i>Eudromia elegans</i>	3	5	2	0,017	0,0147	1,47
	<i>Serpophaga subcristata</i>	2	3	2	0,011	0,0088	0,88
	<i>Geositta cunicularia</i>	2	2	1	0,011	0,0059	0,59
	<i>Lessonia rufa</i>	2	4	2	0,011	0,0118	1,18
	<i>Anairetes parulus</i>	2	2	1	0,011	0,0059	0,59
	<i>Anas georgica</i>	2	7	6	0,011	0,0206	2,06

² Conteo: número de veces que se avista la especie (sin contar individuos)

³ Abundancia: número de individuos en el avistaje

	<i>Zenadia_auriculata</i>	1	2	2	0,006	0,0059	0,59	
	<i>Ochetorhynchus_phoenicurus</i>	1	2	2	0,006	0,0059	0,59	
	<i>Oreopholus_ruficollis</i>	1	5	5	0,006	0,0147	1,47	
	<i>Troglodytes_aedon</i>	1	1	1	0,006	0,0029	0,29	
	<i>Geranoaetus_polyosoma</i>	1	1	1	0,006	0,0029	0,29	
	<i>Tachycineta_leucopyga</i>	1	4	4	0,006	0,0118	1,18	
	<i>Sicalis_luteola</i>	1	1	1	0,006	0,0029	0,29	
	<i>Zonotrichia_capensis</i>	49	249	20	0,139	0,4536	45,3552	
	<i>Mimus_patagonicus</i>	29	112	20	0,082	0,2040	20,4007	
	<i>Rhopospinas_fruticeti</i>	15	30	4	0,043	0,0546	5,4645	
	<i>Tachycineta_leucopyga</i>	14	28	6	0,040	0,0510	5,1002	
	<i>Diuca_diuca</i>	13	37	10	0,037	0,0674	6,7395	
	<i>Rhopospina_carbonarius</i>	11	25	5	0,031	0,0455	4,5537	
	<i>Athene_cunicularia</i>	7	7	1	0,020	0,0128	1,2750	
	<i>Eudromia_elegans</i>	5	10	4	0,014	0,0182	1,8215	
	<i>Ochetorhynchus_phoenicurus</i>	4	8	3	0,011	0,0146	1,4572	
	<i>Anairetes_parulus</i>	4	4	1	0,011	0,0073	0,7286	
VERANO-23	<i>Troglodytes_aedon</i>	3	3	1	0,009	0,0055	0,5464	
	<i>Sicalis_luteola</i>	3	5	2	0,009	0,0091	0,9107	
	<i>Geranoaetus_polyosoma</i>	2	2	1	0,006	0,0036	0,3643	
	<i>Agriornis_micropterus</i>	2	2	1	0,006	0,0036	0,3643	
	<i>Oreopholus_ruficollis</i>	2	2	1	0,006	0,0036	0,3643	
	<i>Vanellus_chilensis</i>	2	4	3	0,006	0,0073	0,7286	
	<i>Milvago_chimango</i>	2	4	2	0,006	0,0073	0,7286	
	<i>Asthenes_baeri</i>	2	2	1	0,006	0,0036	0,3643	
	<i>Anas_georgica</i>	2	4	2	0,006	0,0073	0,7286	
	<i>Caracara_plancus</i>	1	1	1	0,003	0,0018	0,1821	
	<i>Asthenes_pyrrholeuca</i>	1	1	1	0,003	0,0018	0,1821	
	<i>Columba_livia</i>	1	4	4	0,003	0,0073	0,7286	
	<i>Leister_loica</i>	1	4	4	0,003	0,0073	0,7286	
	<i>Falco_femoralis</i>	1	1	1	0,003	0,0018	0,1821	
		<i>Zonotrichia_capensis</i>	26	168	20	0,351	0,5138	51,38
		<i>Rhopospina_fruticeti</i>	14	109	25	0,189	0,3333	33,33
		<i>Mimus_patagonicus</i>	7	7	1	0,095	0,0214	2,14
		<i>Asthenes_modesta</i>	6	9	2	0,081	0,0275	2,75
		<i>Athene_cunicularia</i>	5	7	2	0,068	0,0214	2,14
		<i>Milvago_chimango</i>	3	3	1	0,041	0,0092	0,92
	<i>Geranoaetus_polyosoma</i>	2	3	2	0,027	0,0092	0,92	
	<i>Eudromia_elegans</i>	2	4	2	0,027	0,0122	1,22	
	<i>Agriornis_micropterus</i>	1	1	1	0,014	0,0031	0,31	
	<i>Ochetorhynchus_phoenicurus</i>	1	1	1	0,014	0,0031	0,31	
	<i>Falco_sparverius</i>	1	1	1	0,014	0,0031	0,31	
	<i>Caracara_plancus</i>	1	1	1	0,014	0,0031	0,31	
	<i>Leister_loica</i>	1	3	3	0,014	0,0092	0,92	
	<i>Asthenes_baeri</i>	1	2	2	0,014	0,0061	0,61	
	<i>Troglodytes_aedon</i>	1	1	1	0,014	0,0031	0,31	
OTOÑO-23								

En las **tablas 5 y 6** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo invierno-22, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 80,2% de las especies presentes en La Flecha y las Familias el *Passeridae* y *Thraupidae* agrupan al el 71,95% de éstas.

Tabla 5: Abundancia clasificada por Orden invierno-22 | Tabla 6: Abundancia clasificada por Familia invierno-22

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	67	0,807	80,72
<i>Strigiformes</i>	5	0,060	6,02
<i>Tinamiformes</i>	4	0,048	4,82
<i>Falconiformes</i>	4	0,048	4,82

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Thraupidae</i>	47	0,573	57,32
<i>Passerellidae</i>	12	0,146	14,63
<i>Strigidae</i>	5	0,061	6,10
<i>Falconidae</i>	4	0,049	4,88
<i>Tinamidae</i>	4	0,049	4,88
<i>Mimidae</i>	4	0,049	4,88
<i>Accipitridae</i>	3	0,037	3,66
<i>Tyrannidae</i>	1	0,012	1,22
<i>Thaupidae</i>	1	0,012	1,22
<i>Furnariidae</i>	1	0,012	1,22

En las **tablas 7 y 8** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo primavera-22, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 82,39% de las especies presentes en La Flecha y las Familias el *Passeridae*, *Thraupidae* Y *Mimidae* agrupan al el 67,43% de éstas.

Tabla 7 Abundancia clasificada por Orden primavera-22

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	145	0,824	82,39
<i>Charadriiformes</i>	7	0,040	3,98
<i>Strigiformes</i>	6	0,034	3,41
<i>Accipitriformes</i>	5	0,028	2,84
<i>Falconiformes</i>	4	0,023	2,27
<i>Columbiformes</i>	4	0,023	2,27
<i>Tinamiformes</i>	3	0,017	1,70
<i>Anseriformes</i>	2	0,011	1,14

Tabla 8 Abundancia clasificada por Familia primavera-22

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Thraupidae</i>	50	0,286	28,57
<i>Passerellidae</i>	38	0,217	21,71
<i>Mimidae</i>	30	0,171	17,14
<i>Tyrannidae</i>	11	0,063	6,29
<i>Charadriidae</i>	7	0,040	4,00
<i>Furnariidae</i>	7	0,040	4,00
<i>Strigidae</i>	6	0,034	3,43
<i>Icteridae</i>	6	0,034	3,43
<i>Falconidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Columbidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Cathartidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Tinamidae</i>	3	0,017	1,71
<i>Anatidae</i>	2	0,011	1,14
<i>Accipitridae</i>	1	0,006	0,57
<i>Troglodytidae</i>	1	0,006	0,57
<i>Hirundinidae</i>	1	0,006	0,57

En las **tablas 9 y 10** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-23, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 87,71% de las especies presentes en La Flecha y las Familias el *Passeridae*, *Thraupidae* y *Mimidae* agrupan al el 68,57% de éstas.

Tabla 9 Abundancia clasificada por Orden verano-23

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	150	0,857	85,71
<i>Strigiformes</i>	7	0,040	4,00
<i>Tinamiformes</i>	5	0,029	2,86
<i>Falconiformes</i>	4	0,023	2,29
<i>Charadriiformes</i>	4	0,023	2,29
<i>Anseriformes</i>	2	0,011	1,14
<i>Accipitriformes</i>	2	0,011	1,14
<i>Columbiformes</i>	1	0,006	0,57

Tabla 10 Abundancia clasificada por Familia verano-23

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passerellidae</i>	49	0,280	28,00
<i>Thraupidae</i>	42	0,240	24,00
<i>Mimidae</i>	29	0,166	16,57
<i>Hirundinidae</i>	14	0,080	8,00
<i>Strigidae</i>	7	0,040	4,00
<i>Tyrannidae</i>	6	0,034	3,43
<i>Furnariidae</i>	6	0,034	3,43
<i>Tinamidae</i>	5	0,029	2,86
<i>Falconidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Charadriidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Troglodytidae</i>	3	0,017	1,71
<i>Accipitridae</i>	2	0,011	1,14
<i>Anatidae</i>	2	0,011	1,14
<i>Columbidae</i>	1	0,006	0,57
<i>Icteridae</i>	1	0,006	0,57

En las **tablas 11 y 12** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-23, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 79,73% de las especies presentes en La Flecha y las Familias el *Passeridae*, *Thraupidae* y *Furnariidae* agrupan al el 66,22% de éstas.

Tabla 11 Abundancia clasificada por Orden otoño-23

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	59	0,797	79,73
<i>Falconiformes</i>	5	0,068	6,76
<i>Strigiformes</i>	5	0,068	6,76
<i>Accipitriformes</i>	3	0,041	4,05
<i>Tinamiformes</i>	2	0,027	2,70

Tabla 12 Abundancia clasificada por Familia otoño-23

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passerellidae</i>	26	0,351	35,14
<i>Thraupidae</i>	15	0,203	20,27
<i>Furnariidae</i>	8	0,108	10,81
<i>Mimidae</i>	7	0,095	9,46
<i>Falconidae</i>	5	0,068	6,76
<i>Strigidae</i>	5	0,068	6,76
<i>Accipitridae</i>	3	0,041	4,05
<i>Tinamidae</i>	2	0,027	2,70
<i>Tyrannidae</i>	1	0,014	1,35
<i>Troglodytidae</i>	1	0,014	1,35
<i>Icteridae</i>	1	0,014	1,35

Tabla 13: Especies con probabilidad de ser avistadas en La Flecha⁴

Nombre científico	Orden	Familia	Nombre común	Clasif. UICN	Estatus de conserv. MA y DS y AA	Distribución
<i>Agelaioides badius</i>	Passeriformes	Icteridae	Tordo músico	LC	LC	Nativo de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Paraguay; Uruguay
<i>Athene cunicularia</i>	Strigiformes	Strigidae	Lechucita de las vizcacheras	LC	LC	Cosmopolita de América
<i>Caracara plancus</i>	Falconiformes	Falconidae	Carancho	LC	LC	Nativo de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Paraguay; Perú; Uruguay
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Charadriiformes	Laridae	Gaviota Capucho Café	NE	NA	Habita desde el sur de Brasil y Uruguay pasando por el centro y sur de Chile y casi toda la Argentina hasta las islas australes sudamericanas, en la totalidad de los archipiélagos de Tierra del Fuego y de las Malvinas
<i>Cistothorus platensis</i>	Passeriformes	Troglodytidae	Ratona Aperdizada	LC	NA	Sus áreas de distribución se encuentran de forma discontinua desde el centro de México hasta el extremo sur de Sudamérica, incluyendo Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica (registros antiguos en Panamá y Salvador), Colombia, Venezuela, Guyana, Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Argentina, Chile e islas Malvinas
<i>Colaptes campestris</i>	Piciformes	Picidae	Carpintero campestre	LC	NA	Sur de Paraguay al sudeste de Brasil, Uruguay y centro este de Argentina hasta el este de Río Negro
<i>Columba livia</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma Doméstica	LC	NA	Introducida desde Europa cosmopolita en América
<i>Columbina picui</i>	Columbiformes	Columbidae	Torcacita	LC	NA	Nativa de América del Sur, habitando en todo el Cono Sur, Brasil y <u>Colombia</u> .
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Psittaciformes	Psittacidae	Loro barranquero	LC	NA	Centro de Chile y Argentina hasta el centro este de la Patagonia
<i>Falco sparverius</i>	Falconiformes	Falconidae	Halconcito Colorado	LC	NA	Desde Sud este de Perú hasta Tierra del Fuego
<i>Furnarius rufus</i>	Passeriformes	Furnariidae	Hornero	LC	NA	Sur de Brasil, Uruguay y centro de Argentina
<i>Gallinula melanops</i>	Gruiformes	Rallidae	Gallineta pintada	LC	NA	Distribuye por América del Sur.
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Accipitriformes	Accipitridae	Águila Mora	LC	NA	Se distribuye entre los 1600 a 3500 metros, aunque puede ascender hasta los 4600 metros, a lo largo de los Andes desde Venezuela hasta la Tierra de Fuego.
<i>Hirundo rustica</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Tijerita	LC	NA	Reproduce en América del Norte y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Passeriformes	Tyrannidae	Pico de Plata	LC	NA	Centro Sur de Argentina y Chile migra en invierno a Bolivia y Sudoeste de Brasil
<i>Leister superciliaris</i>	Passeriformes	Icteridae	Pecho Colorado	LC	NA	Esta ave vive en el noreste de Brasil y en la parte sur de Sudamérica, a lo largo de Paraguay, Uruguay y Argentina. Las poblaciones del sur son parcialmente migratorias. Se ha registrado en el norte y en la Zona central de Chile.
<i>Leistes loyca</i>	Passeriformes	Icteridae	Loica	LC	NA	Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego

⁴ Lista Roja de la UICN Versión 2020.2 (Categorías y Criterios Versión 3.1. IUCN 2020)

CITES: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, Apéndices I, II, III

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, Apéndices I y II, MA y DS y AA, 217 y Resolución 795/217 MA y DS.

Referencias: NA; no amenazada, VU; vulnerable, AM; amenazada, LC; no afectada y NT; potencialmente amenazada.

<i>Milvago chimango</i>	Falconiformes	Falconidae	Chimango	LC	NA	Desde sur de Brasil, hasta Tierra del Fuego
<i>Mimus saturninus</i>	Passeriformes	Mimidae	Calandria grande	LC	NA	Argentina, Brasil, Paraguay y Surinam
<i>Mimus triurus</i>	Passeriformes	Mimidae	calandria real	LC	NA	Se distribuye desde Bolivia, Paraguay, y sur de Brasil, pasando por todo el Uruguay, y todo el centro y norte de la Argentina en donde habita en las provincias de: Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, hasta el norte de Chubut.
<i>Molothrus bonariensis</i>	Passeriformes	Icteridae	Tordo Renegrido	LC	NA	Costas de Florida, Islas del Caribe y Sudamérica hasta el centro de Chubut, excepto Los Andes
<i>Myiopsitta monachus</i>	Psittaciformes	Psittacidae	Cotorra	LC	NA	Oeste de Argentina (Salta al oeste de Córdoba, Mendoza y La Pampa), hasta el noreste de Chubut
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Charadriiformes	Rostratulidae	Aguatero	LC	NA	Se encuentra en Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay
<i>Passer domesticus</i>	Passeriformes	Passeridae	Gorrión Común	LC	IN	Es originario de Eurasia y el Norte de África, pero actualmente se encuentra distribuido en zonas urbanas por las zonas templadas de casi todo el mundo, pues ha sido introducido por el ser humano en el resto de los continentes, a excepción de la Antártida.
<i>Patagioenas maculosa</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma manchada	LC	NA	Bolivia, Paraguay, Sur de Brasil hasta el Centro Sud de Argentina
<i>Patagioenas picazuro</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma picazuro	LC	NA	Este de Brasil (Pernambuco) hasta Bolivia y centro sud Argentina
<i>Progne elegans</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Negra	LC	NA	Desde el Centro-este de Santa Cruz, Uruguay, hasta Bolivia
<i>Sicalis luteola</i>	Passeriformes	Thraupidae	Churigué sabanero	LC	NA	Tiene una amplia distribución que incluye México y América Central –donde es el único <i>Sicalis</i> presente–, las Antillas menores –donde fue introducido– y Sudamérica
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Ceja Blanca	LC	NA	Esta especie se reproduce desde Bolivia y Brasil (Mato Grosso, Goiás, y Espírito Santo) hasta Paraguay, Uruguay, y el centro y norte de la Argentina. La mayor parte de su población austral migra al norte al aproximarse el invierno, llegando hasta el sudeste del Perú, el norte de Bolivia, y el norte de Brasil
<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriiformes	Charadriidae	Tero Común	LC	NA	Sud América
<i>Xolmis coronatus</i>	Passeriformes	Tyrannidae	Monjita coronada	LC	NA	Sur de Argentina, en invierno migra la sur de Bolivia, Paraguay y extremo sur de Brasil
<i>Zenaida auriculata</i>	Columbiformes	Columbidae	Torcaza Común	LC	NA	Bolivia, Centro de Brasil hasta Tierra del Fuego
<i>Zonotrichia capensis</i>	Passeriformes	Passerellidae	Chingolo	LC	NA	Sur de Chile y Argentina desde el Cabo de Hornos, migra en invierno a Bolivia

1.2.2 Resultado de índices de diversidad

Se calcularon los índices de diversidad para las cuatro estaciones muestreadas, de forma independiente.

En la **tabla 14** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada invierno-22.

Tabla 14: Índices de diversidad La Flecha-invierno-2

INDICES	INVIERNO
Gini-Simpson Index	58,1%
Simpson Dominance	41,9%
Shannon Equitativity (E)	50,3%
Shannon Entropy (H')	1,361
Riqueza (S)	15

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para La Flecha en la invierno-22, se obtiene un índice de diversidad que se considera por debajo del intervalo considerado Normal, por lo que el índice de diversidad llega a un valor de $H'=1,361$.

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,503. Significando que una especie tiene el 50,3% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=15$, para la invierno-22.

En la **tabla 15** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada primavera-22.

Tabla 15: Índices de diversidad La Flecha-primavera-2

INDICES	PRIMAVERA
Gini-Simpson Index	85,9%
Simpson Dominance	14,1%
Shannon Equitativity (E)	74,2%
Shannon Entropy (H')	2,389
Riqueza (S)	25

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para La Flecha en la primavera-22, se obtiene un índice de diversidad que se considera por arriba del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es media ($H' = 2,389$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,742, significando que una especie tiene el 74,2% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=25$, para la verano-23.

En la **tabla 16** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada verano-23.

Tabla 16: Índices de diversidad La Flecha-invierno-2

INDICES	INVIERNO
Gini-Simpson Index	73,9%
Simpson Dominance	26,1%
Shannon Equitativity (E)	60,1%
Shannon Entropy (H')	1,909
Riqueza (S)	24

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para La Flecha en la verano-23, se obtiene un índice de diversidad que se considera muy cercano al límite inferior del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es baja ($H' = 1,909$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,601, significando que una especie tiene el 60,1% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=24$, para la verano-23.

En la **tabla 17** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada otoño-22.

Tabla 17: Índices de diversidad La Flecha-otoño-2

INDICES	OTOÑO
Gini-Simpson Index	62,3%
Simpson Dominance	37,7%
Shannon Equitativity (E)	48,3%
Shannon Entropy (H')	1,370
Riqueza (S)	17

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para La Flecha en la otoño-23, se obtiene un índice de diversidad que se considera por debajo del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es baja ($H'=1,370$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,483, significando que una especie tiene el 48,3% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=17$, para la otoño-23.

1.2.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo

En la **tabla 18** se presentan los resultados de los índices **IKA** (índice kilométrico de abundancia) y **tv** (tasa de vuelo) calculados para el año de muestreo discriminado por estaciones.

Tabla 18: Ika ytv 2022-2023

Especie	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora
	INVIERNO-22		PRIMAVERA-22		VERANO-23		VERANO-23	
Agriornis micropterus							0,06	0,36
<i>Anairetes parulus</i>			0,03	0,19	0,11	0,73		
Anas georgica			0,10	0,67	0,23	1,45		
Asthenes pyrrholeuca	0,06	0,36			0,23	1,45		
Asthenes baeri					0,06	0,36	0,11	0,73
<i>Asthenes modesta</i>			0,06	0,38	0,11	0,73	0,51	3,27
<i>Athene cunicularia</i>	1,03	6,55	0,14	0,95	0,40	2,55	0,40	2,55
<i>Caracara plancus</i>					0,06	0,36	0,06	0,36
<i>Cathartes aura</i>			0,06	0,38				
Columba livia			0,07	0,48	0,23	1,45		
Diuca diuca	0,06	0,36	0,31	2,10	2,11	13,45	0,11	0,73
<i>Eudromia elegans</i>	0,69	4,36	0,07	0,48	0,57	3,64	0,23	1,45
<i>Falco femoralis</i>					0,06	0,36	0,06	0,36
<i>Falco sparverius</i>								
Geositta cunicularia			0,03	0,19				
Geranoaetus polyosoma	0,17	1,09	0,01	0,10	0,11	0,73	0,17	1,09
<i>Leistes loyca</i>			0,19	1,24	0,23	1,45	0,17	1,09
<i>Lessonia rufa</i>			0,06	0,38				
Milvago chimango	0,23	1,45	0,10	0,67	0,23	1,45	0,17	1,09
<i>Mimus patagonicus</i>	0,46	2,91	0,81	5,43	6,40	40,73	0,40	2,55
<i>Neoxolmis coronatus</i>			0,10	0,67				
Ochetorhynchus phoenicurus	0,06	0,36	0,03	0,19	0,46	2,91	0,06	0,36
<i>Oreopholus ruficollis</i>			0,07	0,48	0,11	0,73		
Parabuteo unicinctus							0,29	1,82
<i>Phrygilus carbonarius</i>					1,43	9,09		
Rhopospina carbonarius	0,06	0,36			1,71	10,91		
Rhopospina fruticeti	0,34	2,29	1,11	7,43			6,23	39,64
<i>Serpophaga subcristata</i>			0,04	0,29				
Sicalis luteola	0,69	4,36	0,01	0,10	0,29	1,82		
Tachycineta leucopyga			0,06	0,38	1,60	10,18		
Thraupis bonariensis	0,11	0,73						
Troglodytes aedon			0,01	0,10	0,17	1,09	0,06	0,36
<i>Vanellus chilensis</i>			0,27	1,81	0,23	1,45		
Xolmis coronatus	0,06	0,36						
Zenadia auriculata			0,03	0,19				
Zonotrichia capensis	3,31	21,09	1,06	7,05	14,23	90,55	9,60	61,09

Resultados de identificación aves en vuelo por oteaderos

La **tabla 19** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y alta⁵ para el relevamiento 2022-2023. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Chimangos, *Milvago chimango* (43,33%), luego los Aguiluchos Ñanco, *Geranoaetus polyosoma* (20,00%), los Jotes cabeza colorada, *Cathartes aura* (13,33%), y el Halconcito, *Falco sparverius* (10,00%). En menor proporción están los Caranchos, *Caracara plancus* (6,67%), y en igual proporción el Gavilán mixto, *Parabuteo unicinctus* (3,33%) y el Halcón Plomizo *Falco femoralis* (3,33%).

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 19: Aves volando en zona media y alta. 2022-2023

OTEADEROS					
Orden	Familia	Especie	Sumatoria	Proporción	%
Accipitriformes	<i>Accipitridae</i>	<i>Parabuteo unicinctus</i>	1	0,03	3,33
Accipitriformes	<i>Accipitridae</i>	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	6	0,20	20,00
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Caracara plancus</i>	2	0,07	6,67
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Milvago chimango</i>	13	0,43	43,33
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Falco sparverius</i>	3	0,10	10,00
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Falco femoralis</i>	1	0,03	3,33
Cathartiformes	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	4	0,13	13,33

1.2.4 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias

En los relevamientos anual 2022-2023, no se ha registrado la presencia de ninguna de las dos especies en La Flecha ni áreas aledañas.

De acuerdo con Pedrana, J. (2015, 2018), el La Flecha sitúa en área de migración de Cauquenes y Bandurrias y existe la probabilidad de que puedan descender en el área.

II. MONITOREO DE MURCIÉLAGOS

El presente informe tiene como objetivo la presentación de los resultados para la realización del Estudio de Línea de Base (ELB) de poblaciones de quirópteros presentes en el predio La Flecha, en el muestreo anual 2022-2023 cubriendo las cuatro estaciones.

En el diseño del ELB se ha considerado especialmente focalizar los esfuerzos de muestreo en el registro e identificación de las especies de quirópteros presentes en el área de estudio, evaluando especies catalogadas como globalmente amenazadas, de acuerdo a los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en especies con estatus de conservación comprometida, conforme a la legislación nacional vigente y en especies consideradas de interés para la conservación en función de características de endemismo y/o presión antrópica sobre sus poblaciones.

Las especies de quirópteros que podrían detectarse en la zona de estudio, de acuerdo con la bibliografía, son en su totalidad, insectívoras; algunas de ellas son migratorias. Por lo que se considera que la probabilidad de su presencia en el área del predio La Flecha es alta, desde agosto hasta abril.

Para el área de estudio no se declaran especies vulnerables o de interés para la conservación, ni áreas AICOM y/o SISCOM.⁶

Para el relevamiento de murciélagos se decide la aplicación de una metodología acústica (ultrasonido), descartando la utilización de redes de niebla debido al impacto que puede significar para los quirópteros del lugar. Mora et al, 2002 y San Pedro A., et al, 2007 describen la ineficiencia del uso de redes de niebla y arpa para el muestreo de quirópteros. Estos pueden ser seriamente heridos y hasta conducirlos a la muerte. El método acústico es bastante exacto en cuanto a la identificación de las especies y la tasa de muestreo

2.1 Metodología de detección de presencia por ultrasonido

2.1.1 Sitios de muestreo

Dentro del área de estudio definida como la totalidad del predio La Flecha (Mapa 1), se establecieron cuatro puntos en las que se instalaron, temporalmente, las Estaciones de Escucha de quirópteros (EEQ), representando los diferentes ambientes. Los sitios permanecieron fijos para las cuatro temporadas.

⁶ AICOM: Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos; SICOM: Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.

2.1.2 Métodos y análisis de presencia por ultrasonido

Para el relevamiento de murciélagos se aplicó una metodología de detección acústica, descartando la utilización de redes de niebla. Este se decidió debido al impacto que puede significar para especies críticas de quirópteros del sitio. La captura de un murciélago en una red de niebla puede ser traumático para el individuo e incluso significarle la muerte cuando estos quedan atrapados por mucho tiempo, o por efecto de estrés y o por no poder desenredar al espécimen eficientemente. Por otro lado, las redes tienen una baja efectividad con esfuerzos de muestreo moderados, con lo que existe bastante consenso sobre la ineficiencia de uso de redes de niebla y arpa Mora et al, (2002) y San Pedro A, et al, (2007).

Existe evidencia de que la metodología acústica es eficiente al poder identificar firmas espectrales de las emisiones de las especies de murciélagos que podrían estar presentes en el área y también poder estimar abundancias relativas con esfuerzos de muestreo prolongados. Diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de parques eólico (Vonhof, 2002, Collins, 2016).

Metodología utilizada

i. Registro

Los registros se realizaron mediante el uso de grabadores de detección pasiva de ultrasonido en posiciones fijas durante dos a cinco noches de muestreo. Para La Flecha se seleccionaron 4 sitios distribuidos de forma tal de tener una cobertura representativa de toda el área y de los ambientes dominantes. Los sitios de colocación de 4 equipos en los 4 sitios que se describen en la **tabla 20** y que se identifican con el sufijo MUR.

Los equipos se programaron para comenzar a realizar grabaciones 30 minutos antes del anochecer hasta 30 minutos después del amanecer. Se programó cada equipo para realizar grabaciones de 30 segundos cada 15 minutos salvo el horario de sunset y sunrise.

Los equipos de características similares se programaron con el mismo tipo de micrófono (interno), cobertura, y ganancia de pre-amplificación para realizar grabaciones de espectro total, a 16 bit y frecuencia de muestreo de 192 kHz. Esta frecuencia resulta suficiente para la detección de las especies dominantes en La Flecha (máximo pico de frecuencia de aproximadamente 60 a 100 kHz).

Tabla 20 Sitios fijos para relevamiento de quirópteros Ubicación EEQ, coordenadas geográficas.

Nombre	Ambiente	X	Y
MUR_01	Casco	42°43'32,98" S	65°21'13,30" O
MUR_02	Cantera/Tajamar	42°44'27,64" S	65°22'2,99" O
MUR_03	Molino	42°43'16,63" S	65°25'26,71" O
MUR_04	Alambre canteras	42°43'6,64" S	65°25'14,67" O

Los equipos fueron colocados a una altura de entre 1 y 2 metros de altura colocando los micrófonos en dirección paralela al plano del terreno y en dirección hacia áreas abiertas (para evitar efectos de eco) o de predominancia de viento.

ii. Materiales

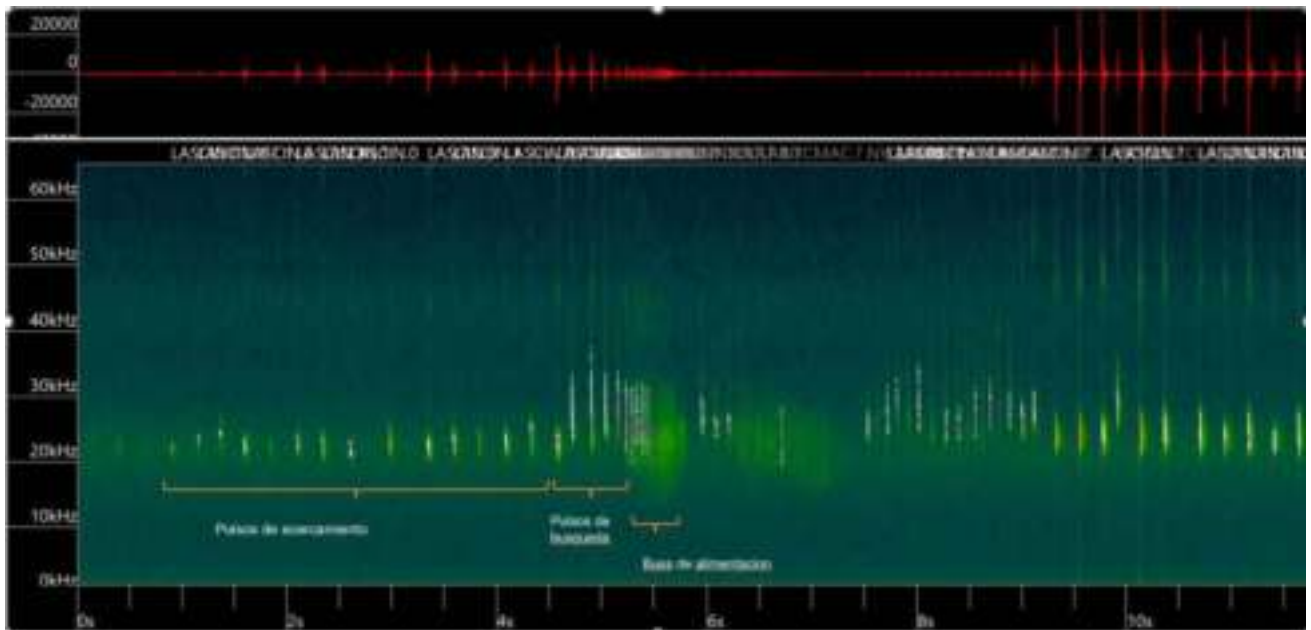
Se utilizaron 3 tipos de grabadoras de sonido ultrasónica de dos canales. Dodotronic Ultramic 200 Khz. RP4 with Cloudedbats wurb detector software v0.8. Max sample rate 192 mHz, full spectrum y 4 grabadoras de sonido de un canal. Audiomoth 1.2. EFM32 Gecko processor, max sample rates up to 384kHz, full spectrum wav uncompressed files.

iii. Análisis

Para la identificación de sonidos se utilizó el software Kaleidoscope (www.wildlifeacoustics.com) para cada uno de los sets de grabaciones (formato WAV). Cada archivo se corresponde a un período de grabación de n segundos a 16 bit y 192 Mhz de frecuencia de grabación (espectro total, full spectrum) que contiene además un metadato que indica sitio, fecha, hora, e inicio y fin de la grabación. La detección de especies se realiza mediante la identificación de firmas espectrales de las especies consideradas con presencia potencial en el área (rango de distribución a nivel de región). Dentro de las firmas se realizó la clasificación para las siguientes características de vocalización de quirópteros:

- Llamada Social: Comunicación entre miembros de la misma especie. Incluye por ejemplo pulsos de cortejo y de auxilio. Evaluable en algunas especies.
- Pulso de Navegación o de Acercamiento: Ultrasonido emitido para la construcción de un mapeado tridimensional del entorno ambiental. Evaluable para todas las especies y por lo tanto el más utilizado en este reporte
- Pulsos de búsqueda: emisiones en el período de alimentación, permite detectar ubicación exacta de las presas
- Pulsos de Alimentación o “Buzz” de Caza: Ultrasonido emitido para detectar presas y alimentarse. No evaluable en todos los casos debido a la deformación de parámetros y variables de los pulsos ultrasónicos característicos para cada especie.

Ilustración 1 Características de vocalización de quirópteros



Para cada set de datos se clasificaron las grabaciones obtenidas y se descartaron las de mala calidad (exceso de ruido ambiental, abundancia de sonidos que no pertenecen a quirópteros, viento, etc.) o por no cumplir con los requisitos mínimos y necesarios para una correcta identificación (mínimo tres a cinco pulsos ultrasónicos).

En este reporte se intentó identificar hasta nivel de especie y cuando no fue posible se indica el género. Cuando no fue posible identificar la especie, pero el pulso es definitivamente de murciélago se indicó como pulso no identificado.

Los miembros de la familia Molossidae, se caracterizan por emitir pulsos de FM baja (Fenton y Bell 1981). Entre especies, el reconocimiento será posible comparando las frecuencias de máxima energía y la duración de sus pulsos. Los Vespertilionidae: pulsos de FM con amplitud de banda ancha, corta duración (2 - 4 ms) e intervalos de duración media (68 - 74 ms). Los sonidos de ecolocalización de los vespertilionidos son muy parecidos en el arreglo de sus componentes, todos son de FM con una parte final de FQC que es el carácter diagnóstico principal en esta familia (O'Farrell y Miller 1999) y aun cuando estas características no son iguales en todas las especies, se debe tomar en cuenta la variación intraespecífica y el número de secuencias analizadas.

Tomando en cuenta la gran variación que se ha observado en las características de los pulsos de las diferentes especies, los miembros de la familia Molossidae podrían emitir sonidos muy parecidos en frecuencia, forma y duración a los de la familia Vespertilionidae. Es factible, tomando en cuenta todas las características mencionadas y los anchos de banda de los pulsos, que suele ser menor a 10 kHz en los molósidos, lograr la identificación a nivel específico.

Rodríguez-San Pedro et al (2014), Giacomini, G. (2014) quienes han realizado estudios con las especies de potencial presencia en La Flecha, entre otros, muestran que cada una de ellas, tiene llamados caracterizados por una duración y valores diferenciales para todas las frecuencias, disminuyendo la probabilidad de superponerse entre especies. Por ejemplo, *Tadarida brasiliensis* que es la especie con mayor probabilidad de ser encontrada en la zona, emite un ancho de banda estrecho y frecuencias moduladas (MF) para sus llamados de ecolocalización, Los otros tres Vespertilionidae diseños de ecolocalización similares con modulación de frecuencias "hacia abajo"

al comienzo de la señal, seguidas por una banda estrecha casi constante (QCF). Sus llamados tienen diferentes características espectrales, en donde se destaca principalmente la duración del llamado y la frecuencia mínima entre las tres especies. Todas estas condiciones nos permitieron tener un buen nivel de confianza en cuanto a la estimación de presencia, diversidad y abundancia relativa en el parque.

Para el reporte semestral hemos incluido solamente la identificación de especies o género para el parque en cada uno de los muestreos (set de 2 a 4 noches), estaciones del año y semestre de registro. Para el informe anual se incluirá en el reporte la cuantificación por pulsos para realizar comparaciones de abundancia relativa entre estaciones (y o entre parques si fuera de interés).

Es importante destacar que los resultados obtenidos con el detector/grabadora de ultrasonidos mide contactos, no número de individuos. Un mismo individuo puede tener numerosos y reiterados contactos, incluso en un mismo minuto dependiendo de la configuración del grabador. Por tanto, los registros obtenidos con grabador es un índice de frecuencia, no de abundancia, aunque en cierta medida también puede proporcionar información sobre el índice de diversidad.

En la Tabla 21 se muestran las especies que han sido identificadas para el área costera NE de la provincia del Chubut. Se describe el estado de conservación, de acuerdo con el IICN (Lista Roja de las especies en peligro de extinción, 2020) y frecuencias de emisión (máxima, mínima y característica).

Tabla 21 Especies de quirópteros probables en La Flecha y frecuencias de emisión

Especie	Origen	Conservación UICN/SAREM	Frecuencia de emisión (en KHz)		
			Max	Min	Caract.
<i>Familia Molossidae</i>					
<i>Eumops_bonariensis</i>	Peters, 1874	LC	30,74	2013	2285
<i>Eumops_patagonicus</i>	Thomas, 1924	LC	22,16	16,09	18,28
<i>Molossus_temmincki</i>	Burmeister 1854	LC	40,40	50,04	50,01
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Geoffroy, 1824	LC	28,36	25,13	25,13
<i>Familia Vespertilionidae</i>					
<i>Lasiurus_cinereus</i>	E.Geoffroy y St.Hilaire, 1806	LC	29	17	17
<i>Lasiurus varius</i>	Lesson y Garnot, 1826	LC	62,13	43	42,45
<i>Myotis_chiloensis</i>	I.Geoffroy y St.Hilaire, 1924	LC	67,43	49,8	51,01

El Mapa 1 muestra la posición de cada uno de los sitios de muestreo a donde se dispusieron los grabadores durante 4/5 noches consecutivas de los 4 puntos, representativos de diferentes ambientes.

Para el relevamiento por acústica pasiva, se realizaron grabaciones para detección de ecolocalización de murciélagos por ultrasonido. Se implementó esta técnica debido a que diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de molinos (Vonhof, 2002, Collins, 2016).

Se utilizaron tres tipos de equipos de grabación digital con capacidad para operar durante 48 horas continuas, con una tasa de muestreo de 200 Khz (micrófono Dodotronic, Ultramic200k). Esta tasa de muestreo es suficiente para las frecuencias medias de emisión de las especies de posible presencia en el sitio (entre 40 y 70 kHz). Los equipos se posicionaron tres noches, en puntos de muestreo continuo.

Las Estaciones de Escucha de Quirópteros se programan para que se activen una hora antes del atardecer hasta una hora posterior al amanecer, con una tasa de muestreo de un registro de 30 segundos por cada 30 minutos. Se obtuvieron un total de 126,475 horas de grabación con activación entre el atardecer y el amanecer⁷).

2.2 Resultados de detección de presencia por ultrasonido

Para la elaboración de la Línea de Base de Quirópteros en el predio La Flecha se realizó el siguiente esfuerzo muestral:

Tabla 22 Esfuerzo muestral- Registros de Quirópteros

Estación	Fecha	Noches de muestreo
Invierno-22	04 al 08 de julio, 2022	4
Primavera-22	30 de septiembre al 05 de octubre, 2022	5
Verano-23	26 al 31 de enero, 2023	5
Otoño-23	19 al 23 de abril, 2023	4

2.2.1 Presencia de Quirópteros en invierno-22

En la estación invierno-22, durante las noches de los días 04-05-06-07-08 de julio (4 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 189,33 horas de grabación en 22720 registros. En el relevamiento de invierno-22 no se detectaron de señales compatibles con emisiones de quirópteros.

Tabla 23 Numero de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs
04-julio	1280	0	10,67
05-julio	2880	0	24,00
06-julio	2880	0	24,00
07-julio	2880	0	24,00
08-julio	1440	0	12,00
	11360	0	94,67

2.2.2 Presencia de Quirópteros en primavera-22

Riqueza de Especies

La

⁷ Se programaron los EEQ para que se enciendan a la hora determinada para el atardecer en cada mes y se apaguen al amanecer cubriendo, mínimo, 12 hs de grabación.

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22 expone el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de primavera-2023 (septiembre_octubre, 2023).

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22

Indicadores/índices	S
Riqueza Específica (Cantidad de especies)	3

Registros y detecciones

En la estación primavera-22, durante las noches de los días 30 de septiembre, 01-02-03-04-05 de octubre, 2022 (5 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 96,13 horas de grabación en 13328 registros y 334 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Las especies que pudieron ser identificadas son *Tadarida brasiliensis* (TADBRA), *Eumops bonariensis* (EUMBON) y *Lasiurus cinereus* (LASCIN). En el Anexo_I se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 25 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	%	hs	
30-sep	1792	0	0,00	14,93	-
1-oct	1104	10	0,91	9,20	TBRA
2-oct	2880	10	0,35	24,00	TBRA
3-oct	2880	24	0,83	24,00	TBRA-LASCIN
4-oct	2880	68	2,36	24,00	TBRA-LASCIN-EUMBON
5-oct	1792	222	12,39	14,93	TBRA-LASCIN- EUMBON
	13328	334	2,51	96,13	

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 19:00 hs y la 04:29 hs. Pero el horario de mayor concentración de actividad de murciélagos es entre las 19:30 y 22 hs y luego desde las 00:30 hasta la 02:30 hs. Se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de La Flecha.

Las especies que pudieron ser identificadas se detallan en la Tabla 27, exponiendo la familia a la que pertenecen, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación. Todas las especies encontradas tienen una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 26: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ⁸
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	LASBLO	96	28,74	LC
Molossidae	<i>Eumops bonariensis</i>	EUMBON	21	6,29	LC
Molissidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	217	64,97	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (64,97%), luego se registra a *Lasiurus cinereus* (28,74%) y en menor número está *Eumops bonariensis* (6,29%).

2.2.3 Presencia de Quirópteros en verano-23

Riqueza de Especies

La Tabla 27 expone el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de verano-2023 (enero, 2023).

Tabla 27 Riqueza (S), primavera-22

Indicadores/índices	S
Riqueza Especifica (Cantidad de especies)	3

Registros y detecciones

En la estación verano-23, durante las noches de los días 30 de septiembre, 01-02-03-04-05 de octubre, 2022 (5 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 114,93 horas de grabación en 16368 registros y 528 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Las especies que pudieron ser identificadas son *Tadarida brasiliensis*, *Eumops bonariensis* y *Lasiurus cinereus*. En el Anexo_I se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 28 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs	Especie	
26-ene	2880	44	1,53	24,00	TBRA
27-ene	2880	32	1,11	24,00	TBRA
28-ene	2880	55	1,91	24,00	TBRA
29-ene	2576	121	4,70	21,47	TBRA-LASCIN
30-ene	2576	129	5,01	21,47	TBRA-LASCIN-EUMBON
31-ene	2576	147	5,71	21,47	TBRA-LASCIN-EUMBON
	16368	528	3,23	114,93	

⁸ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 19:30 hs y la 06:29 hs. Pero el horario de mayor concentración de actividad de murciélagos es entre las 21 y 22:30 hs y luego desde las 00:30 hasta la 03:30 hs. Se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de La Flecha.

Las especies que pudieron ser identificadas se detallan en la Tabla 29, exponiendo la familia a la que pertenecen, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación. Todas las especies encontradas tienen una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 29: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ⁹
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	LASBLO	126	23,86	LC
<i>Molossidae</i>	<i>Eumops bonariensis</i>	EUMBON	35	6,63	LC
<i>Molissidae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	367	69,51	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (69,51%), luego se registra a *Lasiurus cinereus* (23,86%) y en menor número está *Eumops bonariensis* (6,63%)

2.2.4 Presencia de Quirópteros en otoño-23

Riqueza de Especies

La

⁹ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22 resume el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de otoño-2023 (abril 2023).

Tabla 30 Riqueza (S), primavera-22

Indicadores/índices	S
Riqueza Especifica (Cantidad de especies)	1

Registros y detecciones

En la estación otoño-22, durante las noches de los días 19-20-21-22-23 de abril, 2022 (4 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 96,00 horas de grabación en 14400 registros y 56 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Se pudo identificar la presencia de solamente una especie: *Tadarida brasiliensis* (TADBRA). En el Anexo XX se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 31 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs		
19-abr	1650	44	2,67	11,00	TBRA
20-abr	3600	12	0,33	24,00	TBRA
21-abr	3600	0	0,00	24,00	-
22-abr	3600	0	0,00	24,00	-
23-abr	1950	0	0,00	13,00	-
	14400	56	0,39	96,00	

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 19:30 hs y la 21:00 hs. Pero el horario de mayor concentración de actividad de murciélagos es entre las 20 y 22 hs y luego desde las 00:30 hasta la 01:30 hs. Se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de La Flecha.

La especie que pudo ser identificada se detalla en la Tabla 32, exponiendo la familia a la que pertenece, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación, la cual tiene una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 32: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ¹⁰
Molissidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	56	100,00	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (representado en el 100% de las detecciones).

2.3 Metodología de detección refugios

Los Quirópteros presentes en el predio de La Flecha pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertionidae, son de hábitos nocturnos y alimentación insectívora. Tienen dos tipos de refugios, Naturales: cortezas y huecos de árboles, cuevas en rocas o acantilados, hojas de plantas (modificadas como refugio), debajo de las rocas, termiteros, etc. y Artificiales: como construcciones abandonadas, puentes, grietas en techos, tirantes, etc.

El paisaje del La Flecha tiene pocos sitios probables para constituir refugios de Quirópteros, como el casco, arboledas de tamariscos y luego no hay más a donde estuviera la probabilidad de encontrar a individuos de este grupo.

La vegetación del área es baja, con excepción de los tamariscos del viejo casco, No hay serranías cercanas ni cursos de agua en el área. Estos factores hacen menos probable la presencia de quirópteros. Se menciona la presencia de agua debido a que las especies detectadas son insectívoras, y el agua asegura la presencia de estos.

Los sitios a donde pernoctan los murciélagos se pueden identificar debido a algunas características distintivas como las fecas en el suelo, en las paredes (de color blanquecino) y olor distinguible. En este relevamiento no se pudieron detectar refugios en forma directa, pero como se mencionó anteriormente y frente a la evidencia de que detectaron registros acústicos de este grupo, se considera que la presencia de quirópteros es permanente.

¹⁰ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

III. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anderson, R.L., Neumann, J.T.N., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Bourassa, M.K.J. Bay, K.J. and Sernka, K.J. 2005. Avian Monitoring and Risk Assessment at the San Gorgonio Wind Resource Area: Phase I Field Work: March 3, 1997-May 29, 1998; Phase II Field Work: August 18, 1999-August 11, 2000. NREL/SR-500-38054. National
- Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J. y Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Band, W. 2000. Windfarms and Birds: Calculating a Theoretical Collision Risk Assuming No Avoiding Action. Report by Scottish Natural Heritage.
- Band, W., Madders, M. and Whitfield, D.P. 2007 Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: Birds and wind power: risk assessment and mitigation M. De Lucas, G.F.E. Janss and M. Ferrer, Eds.: 259- 275. Quercus, Madrid.
- Barquez, RM., MM. Diaz. 2020. Nueva guía de los murciélagos de Argentina. Publicación Especial N° 3. PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina). Tucumán
- Bernardino J, R Bispo, H Costa & M Mascarenhas. 2013 Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations, New Zealand Journal of Zoology, 40:1, 63-74, DOI: 10.1080/03014223.2012.758155
- BID Invest – IFC. 2019. Grupo Banco Mundial/Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de impactos en Aves y Murciélagos.
- Bonino, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. EEA San Carlos de Bariloche. INTA – Centro Regional Patagonia Norte. 112 p.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez R.O. y Gómez, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-ANP, Buenos.43 pp.
- Buckley, N. J. 2020. Black Vulture (*Coragyps atratus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blkvul.01>
- Brower, R. M. and R. L. Thorson (2020). Black-chested Buzzard-Eagle (*Geranoaetus melanoleucus*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bceag1.01>
- Cabrera, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler WF Ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Segunda Edición. Ed. ACME S.A.C.I., Bs. As., Argentina, Fascículo 1, 85 p.
- CITES. 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III.
- CMS. 2017. Informe Nacional de Partes – Argentina – Sobre la puesta en práctica de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. UNEP/CMS/COP12/Inf.25.46. 75 pp.
- Coconier, E. 2006. Aves Acuáticas en Argentina – Reporte Final. Aves Argentinas / AOP – Wetlands International. 141 pp.
- Collins, J. (ed.). 2016. Bat Survey for professional ecologists. Good practice Guidelines (#rd edn). The Bat Conservation Trust, London. ISBN-13978-1-872745-96-1.
- De la Balze, V. M. y D. E. Blanco. (2002). El cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*): una especie amenazada por la caza de avutardas. Págs.: 119-122, en: D. E. Blanco, J. Beltrán y V. M. De la Balze, (Eds.): Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas: Hacia una estrategia para el uso sustentable
- ENRE, 2001. Resolución ENRE 555/2001. Establece las normas sobre los sistemas de gestión ambiental que deberán implementar los agentes del Mercado eléctrico mayorista.

- e-Bird. 2019. An online database of bird distribution and abundance. eBird, Ithaca, New York. Available: <http://www.ebird.org>. (Accessed: Date May 06, 2019).
- Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Strickland, D. P. Young, K. J. Sernka y R. E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.
- Erickson, W.P., J. Jeffrey, K. Kronner, and K. Bay. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D. and Young Jr. D.P. 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from anthropogenic causes, with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- Erickson, WP., M.Wolfe, KJ.Bay, DH. Johnson, JL. Gehring. 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107491>
- Gilbert, G., Gibbons, D.W and Evans, J. 2011. Bird Monitoring Methods – A manual of techniques for key UK species. Pelagic Publishing. 464 pp.
- Haselmayer, J. & Quinn, J. S. 2000. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian southeast Peru. *Condor* 102, 887–893
- Hill, D., M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry, P. Shaw, 2005. Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Edited by www.cambridge.org/ www.cambridge.org/9780521823685
- Horlent, N., Juarez, M.C y Arturi, M. 2003. Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talares del noreste de la provincia de Buenos Aires. *Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral* 13:173-182.
- Huso, M. 2019. Wildlife Mortality at Wind Facilities: How We Know What We Know How We Might Mislead Ourselves, and How We Set Our Future Course. Ch4 en *Wind Energy and Wildlife Impacts Balancing Energy Sustainability with Wildlife Conservation*, Regina Bispo, Joana Bernardino, Helena Coelho, José Lino Costa. Eds. Springer.
- Huso, M, D.Dalthrop. 2014. Accounting for Unsearched Areas in Estimating Wind Turbine-Caused Fatality. *The Journal of Wildlife Management* 78(2):347–358; 2014; DOI: 10.1002/jwmg.663
- Huso, M.M.P. 2010. An Estimator of Wildlife Fatality from Observed Carcasses. *Environmetrics*. Wiley Blackwell. DOI:10.1002/env.1052
- Huso, M., N. Som, and L. Ladd. 2012. Fatality estimator user's guide: U.S. Geological Survey Data
- IUCN 2020. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.2
- Johnson, G. D.; W. P. Erickson; M. D. Strickland; M. F. Shepherd; D. A. Sheperd y S. A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, *Wildlife Society Bulletin* 30.
- Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, and D. A. Shepherd. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. *Western Ecosystems Technology, Inc.* 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming.
- Jost L, J.González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoologica Lilloana*. 56. 3-14.
- Korner-Nievergelt, F; Korner-Nievergelt, P; Behr, O; Niermann, I; Brinkmann, R; Hellriegel, B. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich*. <https://doi.org/10.5167/uzh-57387>
- Korner-Nievergelt, F., R Brinkmann, I Niermann, and O. Behr. 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PLoS ONE*: doi: 10.1371/journal.pone.0067997

- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- León, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- López-Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo y R. Banchs. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- Lou, J.; JA. González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta zoológica lilloana 56 (1-2): 3–14.
- Maurer, JD., M. Huso, · D.Dalthorp, L. Madsen, C.Fuentes. 2020. Comparing methods to estimate the proportion of turbine-induced bird and bat mortality in the search area under a road and pad search protocol. Environmental and Ecological Statistics. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00466-0>
- MA y CDS. 2017. Resolución 037/2017 MA y CDS – Provincia del Chubut. Establece los lineamientos para el estudio de impactos ambientales de parques eólicos sobre fauna voladora.
- MA y DS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina 2015. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas. Edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 148 pp.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 795/2017 (FAUNA SILVESTRE). Aprueba la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto N° 666/97.
- Morrison, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Publisher: M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Editor: Sociedad Entomológica Aragonesa. ISBN: 84 – 922495 – 2 – 8.
- Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Nabte, M.J., Saba, S.L. y Monjeau, A. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: Lista comentada. Mastozoología Neotropical. 16 (1): 109-120.
- Narosky, T., & D. Yzurieta. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NORES, M. 1987. Zonas Ornitogeográficas de Argentina. En: NAROSKY T. y D. YZURIETA. Guía para 5NÓTULAS FAUNÍSTICAS - Segunda Serie, 133 (2013): 1-6 la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 295-305
- Ojeda, R.A., Chillo, V. y Díaz Isenrath, G.B. 2012. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM. 257 pp.
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- Oyarzabal et al., 2018. Unidades de Vegetación de la Argentina. 40. Ecología Austral 28:040-063 Asociación Argentina de Ecología
- Paruelo M.J, Golluscio R.A., Jobbágy I, E.G., Canevario M. y Aguiar, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. Pag. 303-313
- Pedrana, J. 2010. Modelos predictivos de distribución y abundancia de especies silvestres susceptibles de usos sustentables en la Patagonia Austral Argentina. Tesis doctoral. INTA. UNPA. CONICET.

- Pedrana, J., et al 2015. First insights into the migration pattern of an upland goose based on satellite tracking. *ORNITOLOGIA NEOTROPICAL* 26: 245–253.
- Pedrana, J. et al. 2018. Migration routes and stopover sites of Upland Geese *Chloephaga picta* in South America. *AVIAN BIOLOGY RESEARCH* 11 (2): 89–99.
- Pedrana, J., K. Pütz, L. Bernad, S. Muñoz, A. Gorosábel, G. Castresana, A. Leiss, J.P. Seco Pon. 2018. El seguimiento satelital en Sud América: conociendo las rutas migratorias del cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*). XXVIII Reunion Argentina de Ecología. Mar del Plata. Argentina.
- Peron, G., J.E. Hines, J.D. Nichols, W.L. Kendall, K.A. Peters, and D.S. Mizrahi. 2013. Estimation of bird and bat mortality at wind-power farms with superpopulation models. *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/1365-2664.12100
- Petracci, P. F. (2008). Monitoreo poblacional de cauquenes (*Chloephaga* spp.) migratorios en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Una actualización sobre su estado crítico de conservación. Inf. No. Reporte Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Poulin, R. G., L. D. Todd, E. A. Haug, B. A. Millsap, and M. S. Martell (2020). Burrowing Owl (*Athene cunicularia*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Reyes, Gabriel & Rodriguez, Meredith & Lindke, Kenneth & Ayres, Katherine & Halterman, Murrelet & Boroski, Brian & Johnston, David. (2016). Searcher efficiency and survey coverage affect precision of fatality estimates: Influence of Searcher Efficiency. *The Journal of Wildlife Management*. 80. 10.1002/jwmg.21126.
- Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63).
- Rodriguez-San Pedro, A. 2020. Análisis climático de Valle Medio y Río Colorado: caracterización agrometeorológica y cartografía de suelos / Andrea Rodriguez y Ángel Rafael Muñoz. – Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Rio Negro.
- Rodríguez-San Pedro A, JA. Simonetti. 2014. Variation in search-phase calls of *Lasiurus varius* (Chiroptera: Vespertilionidae) in response to different foraging habitats. *Journal of Mammalogy* 95(5): 1004-1010.
- Rodríguez-San Pedro A, JA. Simonetti. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Order Chiroptera) in central Chile. *Bioacoustics*, 22(2): 165-172.
- Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V. y Toyos, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3 (1-2): 153-174.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- Scottish Natural Heritage. 2016. Assessment and mitigation of impacts of power lines and guyed meteorological masts on birds. Scottish Natural Heritage Guidance
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto N° 666/97.
- Shoenfeld, P. S. 2004. Suggestions Regarding Avian Mortality Extrapolation. Prepared for the Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- Strickland, M.D., E.B. Arnett, W.P. Erickson, D.H. Johnson, G.D. Johnson, M.L., Morrison, J.A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Uribe-Rivera, MA. 2019. Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. *Huitzil*, vol.20, N°1, Omitlán, Mexico. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.1.377>
- Whitman, A. A., Hagan, J. M., & Brokaw, N. V. L. (1997). A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. *Condor* 99, 955–965.
- www.smn.gov.ar/sites/default/files/informeprecipitaciones_mar2019.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Sonogramas de las especies encontradas en La Flecha

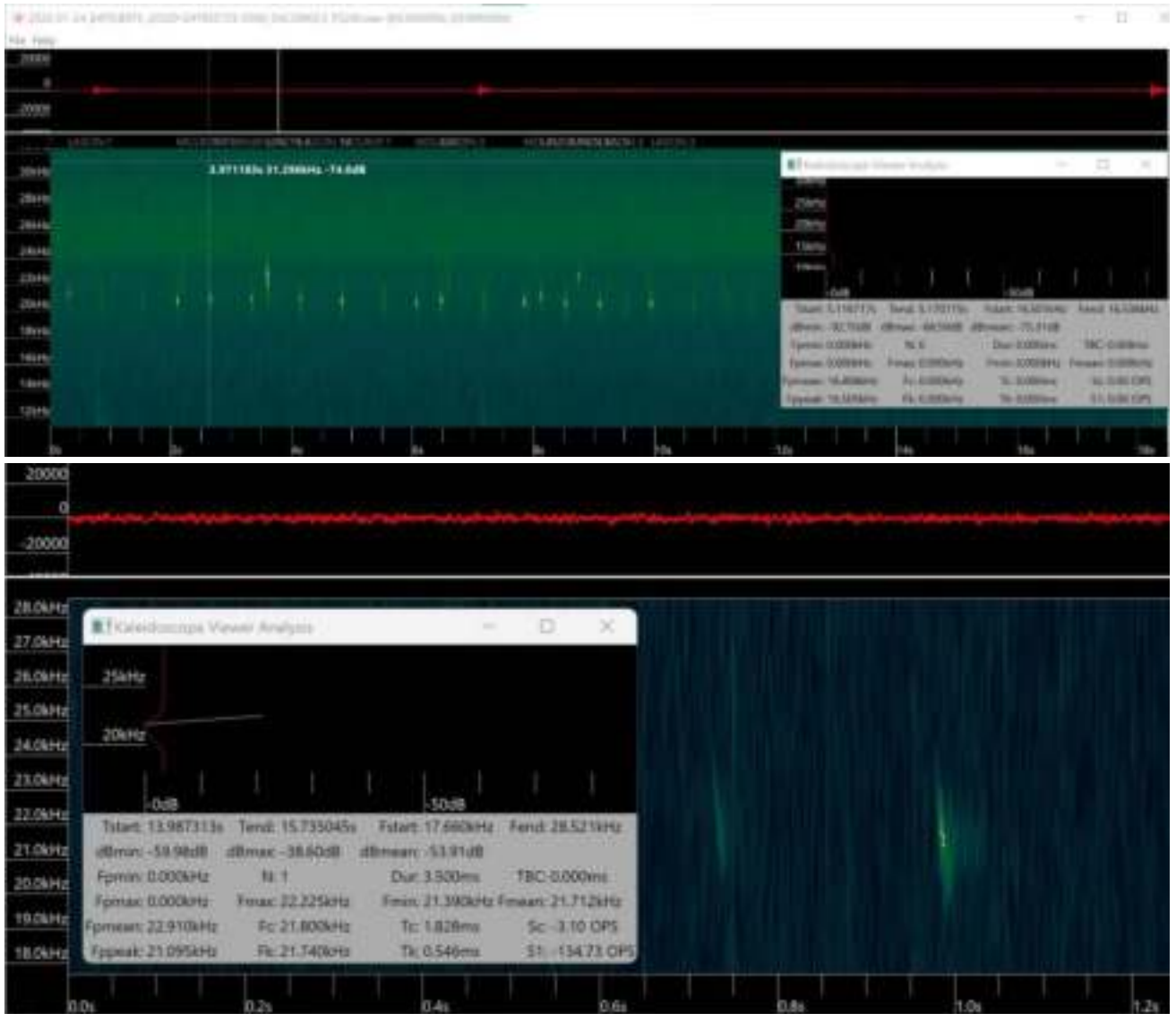
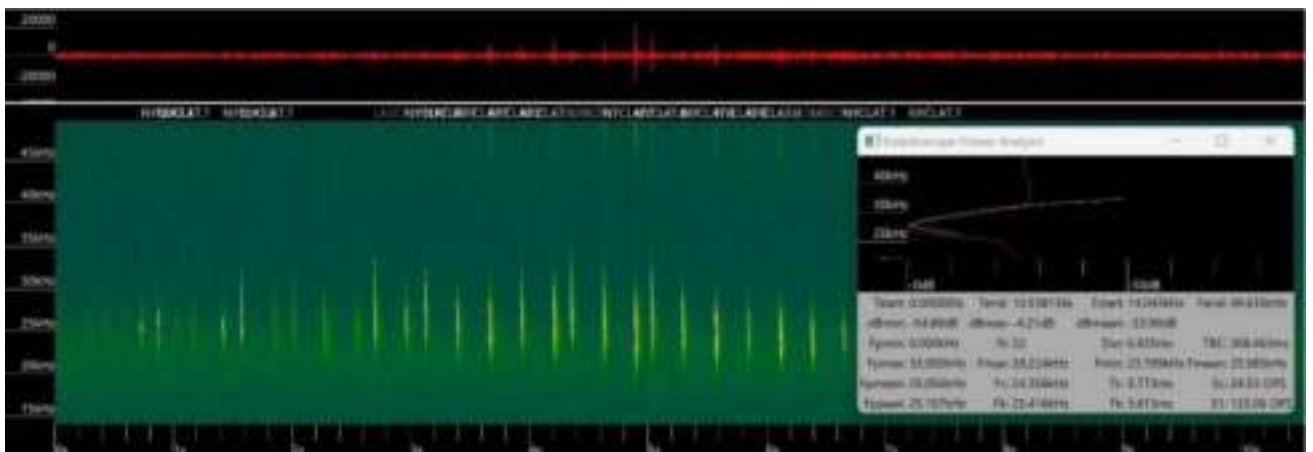


Ilustración 2 Sonograma correspondiente a *Eumops bonariensis*



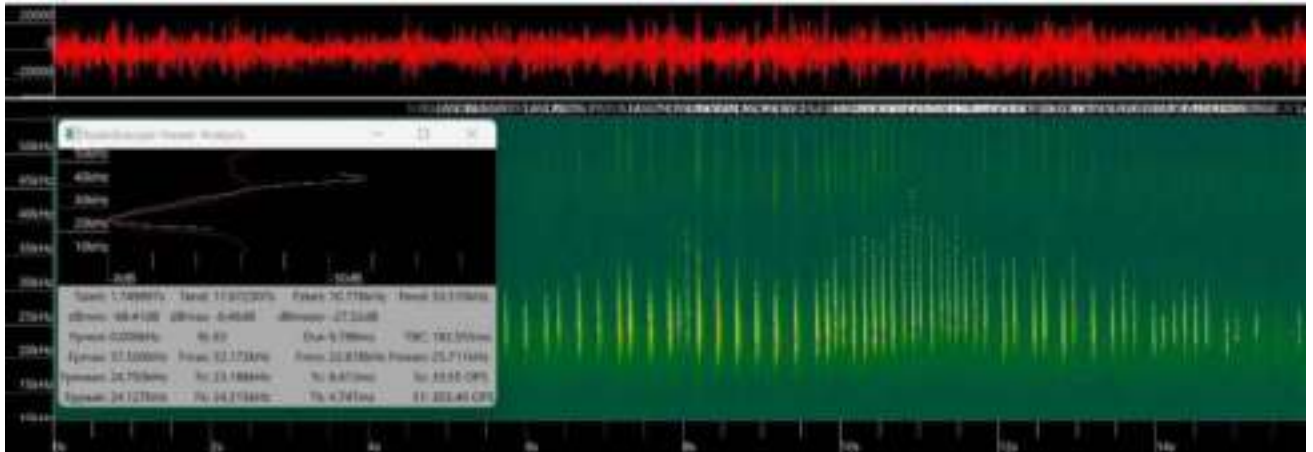


Ilustración 3 Sonograma correspondiente a *Lasiurus cinereus*

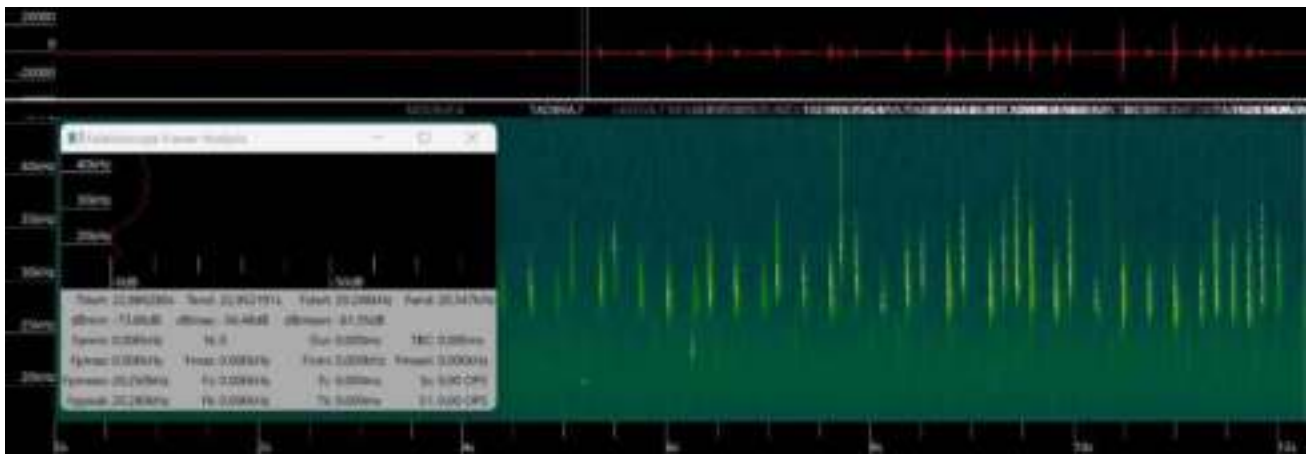


Ilustración 4 Sonograma correspondiente a *Tadarida brasiliensis*

Anexo II: Ilustraciones

Se presentan, en este Anexo, ilustraciones de las especies detectadas en el predio La Flecha. No son fotografías propias debido a que, técnicamente, no fue posible tomar las imágenes.

Las ilustraciones a continuación fueron extraídas de iNaturalist.org

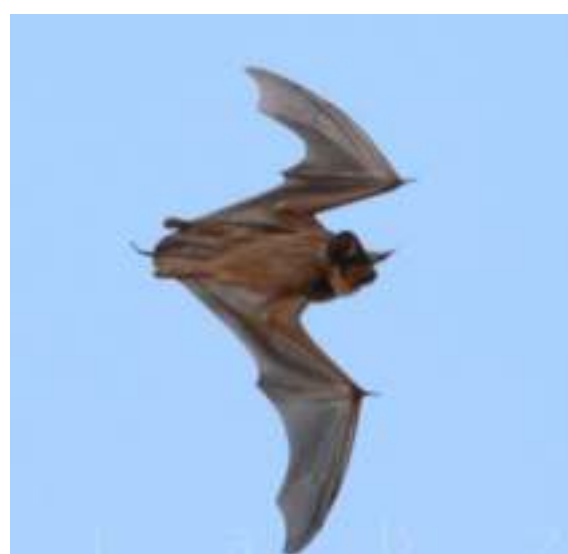


Ilustración 5 *Tadarida brasiliensis*



Ilustración 6 Lasiurus cinereus



Ilustración 7 *Eumops bonaerensis*

Escriba el texto aquí



Lic. Javier De Santis
Socio Gerente
Taranova S.R.L.



CEJUELA
y Asociados

2022-2023

San José

ELB de Fauna Voladora

www.evelinacejuela.com
Evelina.cejuela@gmail.com
+54 280 4 356687

Mensaje del Consultor

Reporte para SAN JOSÉ 2022-2023

El presente informe contiene los resultados del relevamiento de fauna voladora en el predio San José, para la elaboración del Estudio de Línea de Base en un período anual-estacional, 2022.-2023

Para mejorar su comprensión se ha dividido el escrito, en dos capítulos: Monitoreo de Fauna Voladora-Aves, y Monitoreo de Quirópteros. A su vez se ha incluido un resumen ejecutivo que contiene los resultados más relevantes del reporte especialmente aquellos relacionados con episodios de mortalidad, riesgo y asociación de estas con la presencia de fauna voladora (aves y murciélagos) en San José.

Si bien las metodologías y el formato de resultados presentados siguen los marcos y procedimientos normativos establecidos por la autoridad de aplicación, en este informe se ha hecho un esfuerzo para mantener metodologías y análisis de datos utilizados por el consultor, en el proceso de los informes, así como también mejorar y o ampliar la información relevada.

Quedamos completamente a vuestra disposición o de quien consideren conveniente para cualquier modificación, corrección o ampliación del presente reporte

Atte.

Evelina Cejuela



RESUMEN EJECUTIVO

Para el predio San José en la provincia del Chubut, se comenzó en Julio-2022, un relevamiento anual estacional para la elaboración de la Línea de Base biológica, del cual, en este informe se presenta la sección de Fauna Voladora, Aves y Quirópteros. En este resumen ejecutivo se presenta una síntesis de los resultados más relevantes de los datos obtenidos en 2022-2023, correspondientes a las estaciones invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. El informe se estructura en dos capítulos para mejorar su comprensión:

I - MONITOREO DE AVES

26,4

Km de muestreo

Se realizaron 4 muestreos de aves voladoras en el parque con un esfuerzo muestral de 26,4 km lineales, por muestreo, incluyendo líneas de marcha y 4 puntos de oteaderos.

26

Especies/
primavera

Las especies detectadas durante los relevamientos en el predio San José 53 representando 9 órdenes y 21 familias. Durante el monitoreo de invierno pudieron ser reconocidas 22 especies que comprenden 6 órdenes y 13 familias, en primavera se reconocieron 26 especies contenidas en 7 órdenes y 14 familias. En el verano se identificaron 28 especies, en 6

22

Especies/
invierno

órdenes con 13 familias y en el otoño, las especies reconocidas fueron 23 agrupadas en 5 órdenes y 13 familias.

23

Especies/
otoño

El orden mayoritario en los relevamientos de todo el año fue el de los *Passeriformes*. La familia de mayor presencia, en las cuatro estaciones fue *Mimidae*. Luego, en diferentes rangos, las familias *Passerellidae*, *Thraupidae*, *Icteridae* y *Furnaridae*. Representando los órdenes y familias indicados anteriormente, caracterizando el elenco de aves del predio, son la

28

Especies/
verano

Calandria mora (*Mimus patagonicus*), el Chingolo (*Zonotrichia capensis*) y el Yal negro (*Rhopospina fruticeti*).

Los análisis de oteaderos para aves volando a altura de riesgo (medio y alto) en el contexto de proyectos de generación de energía eólica, mostró que las especies más abundantes fueron los Loros los Chimangos (*Milvago chimango*).

0

Vulnerables

Del total de aves observadas ninguna tiene un estado de conservación que signifique algún alerta. Todas están en clasificadas, por UICN, como LC: preocupación menos (Lesser Concern).

Los Cauquenes o Avutardas (*Cloephaga sp.*) tienen una clasificación de V: vulnerables, pero se destaca la no aparición en el predio San José, Chubut, en el relevamiento anual, 2022-2023.

II - MONITOREO DE MURCIÉLAGOS

304,06

Horas grabación

Se realizaron 4 monitoreos estacionales de murciélagos por registro de ultrasonidos utilizando 6 grabadores en 6 estaciones fijas de grabación, totalizando 304,06 horas de grabación, correspondiendo 94,53 hs en el invierno (en 11.344 registros), 103,33 hs (en 13.840 registros) en la primavera, 106,53 hs en el verano (en 14.064 registros) y 93,67 hs en el otoño (en 11.240 registros).

Los resultados del monitoreo de murciélagos mostraron la presencia de 4 especies de quirópteros (*Tadarida brasiliensis*, *Lasiurus cinereus*, *Eumops patagonicus*) siendo el más abundante es el *T. brasiliensis* presente, en promedio, 76,04 % de las detecciones.

3

Especies

A pesar del esfuerzo muestral de 304,06 horas de grabación y 50.488 grabaciones, la detección de quirópteros fue bajo, representando el 3,18 % del total. En el invierno-22 no se detectaron emisiones de ultrasonidos compatibles con quirópteros.

50.488

Registros

Existieron algunas grabaciones en las que hay registros de ultrasonido, por arriba de los 20 Hz, que no pudieron ser identificados con certeza, por lo cual se los excluye de los resultados y análisis.

En el área del predio San José, Chubut, no existen AICOM (Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos) o SISCO (Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.). Ninguna de las especies identificadas registra algún tipo de estado de conservación a tener en consideración.

Contenido

RESUMEN EJECUTIVO	3
INTRODUCCIÓN	7
Objetivos	7
Área y Sitios de Estudio	8
I. MONITOREO DE FAUNA VOLADORA	10
1.2 Resultados para el monitoreo de fauna voladora	14
1.2.1 Frecuencia y distribución de aves en el parque	14
1.2.2 Resultado de índices de diversidad	26
1.2.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo	28
1.2.4 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias	31
II. MONITOREO DE MURCIÉLAGOS	32
2.1 Metodología de detección de presencia por ultrasonido	32
Metodología utilizada	33
i. Registro	33
ii. Materiales.....	34
iii. Análisis	34
2.2 Resultados de detección de presencia por ultrasonido	37
2.2.1 Presencia de Quirópteros en invierno-22	37
2.2.2 Presencia de Quirópteros en primavera-22	37
Riqueza de Especies	37
Registros y detecciones	38
2.2.3 Presencia de Quirópteros en verano-23	39
Riqueza de Especies	39
Registros y detecciones	39
2.2.4 Presencia de Quirópteros en otoño-23	40
Riqueza de Especies	40
Registros y detecciones	40
2.3 Metodología de detección refugios	41
III. BIBLIOGRAFIA CITADA	43
ANEXOS	47
Anexo I: Sonogramas de las especies encontradas en San José	47
Anexo II: Ilustraciones	49

Índice de Tablas

Tabla 1 Coordenadas geográficas San José.....	8
Tabla 2: Muestreo de Fauna Voladora primer Semestre San José.....	10
Tabla 3: Esfuerzo de muestreo por estación del año.....	10
Tabla 4 Abundancia relativa de aves en San José, discriminado por estación.....	19
Tabla 5: Abundancia clasificada por Orden invierno-22 Tabla 6: Abundancia clasificada por Familia invierno-22.....	21
Tabla 7 Abundancia clasificada por Orden primavera-22 clasificada por Familia primavera-22.....	22
Tabla 9 Abundancia clasificada por Orden verano-23 clasificada por Familia verano-23.....	22
Tabla 11 Abundancia clasificada por Orden otoño-23 clasificada por Familia otoño-23.....	23
Tabla 13: Especies con probabilidad de ser avistadas en San José.....	24
Tabla 14: Índices de diversidad San José-invierno-2.....	26
Tabla 15: Índices de diversidad San José-primavera-2.....	26
Tabla 16: Índices de diversidad San José-invierno-2.....	27
Tabla 17: Índices de diversidad San José-otoño-2.....	28
Tabla 18: Ika ytv 2022-2023.....	29
Tabla 19: Aves volando en zona media y alta. 2022-2023.....	31
Tabla 20 Sitios fijos para relevamiento de quirópteros Ubicación EEQ, coordenadas geográficas.....	33
Tabla 21 Especies de quirópteros probables en San José y frecuencias de emisión.....	36
Tabla 22 Esfuerzo muestral- Registros de Quirópteros.....	37
Tabla 23 Numero de registros, detecciones y horas grabadas.....	37
Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22.....	38
Tabla 25 Número de registros, detecciones y horas grabadas.....	38
Tabla 26: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales.....	38
Tabla 27 Riqueza (S), primavera-22.....	39
Tabla 28 Número de registros, detecciones y horas grabadas.....	39
Tabla 29: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales.....	40
Tabla 30 Riqueza (S), primavera-22.....	40
Tabla 31 Número de registros, detecciones y horas grabadas.....	41
Tabla 32: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales.....	41

Índice de Mapas

Mapa 1 Área y Sitios de Estudio San José.....	9
Mapa 2 Distribución de aves para el relevamiento en San José, invierno-2022.....	15
Mapa 3 Distribución de aves para el relevamiento en San José, primavera-2022.....	16
Mapa 4 Distribución de Aves para el relevamiento en San José, verano-2023.....	17
Mapa 5 Distribución de Aves para el relevamiento en San José, otoño-2023.....	18

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Características de vocalización de quirópteros.....	35
Ilustración 2 Sonograma correspondiente a <i>Eumops bonariensis</i>	47
Ilustración 3 Sonograma correspondiente a <i>Lasiurus cinereus</i>	47
Ilustración 4 Sonograma correspondiente a <i>Tadarida brasiliensis</i>	48
Ilustración 5 <i>Tadarida brasiliensis</i>	49
Ilustración 6 <i>Lasiurus cinereus</i>	50
Ilustración 7 <i>Eumops bonaerensis</i>	51

INTRODUCCIÓN

El relevamiento de Fauna Voladora, en la fase de proyecto del predio San José, se desarrolla a fin de cumplimentar la normativa vigente y las reglamentaciones sugeridas por la empresa ALUAR SA y el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) en la Ley XI N° 35 (Antes 5439) Código Ambiental de la provincia del Chubut y su Decreto Reglamentario N° 185/09.

Asimismo, el informe es reportado en cumplimiento de lo establecido en la normativa Nacional (Res. 555/2001 ENRE y Res. 197/2011 ENRE) y acorde a los lineamientos establecidos por el IFC/BID, 2019.

El informe está dividido en dos secciones principales Relevamiento de Aves y Relevamiento de quirópteros por ultrasonido.

La metodología utilizada es la recomendada por la autoridad de aplicación y por organizaciones nacionales e internacionales con altos estándares de medición y tipos de reportes en la evaluación de parque eólicos. Asimismo, se ha continuado gran parte de la metodología y sistema de reporte de las consultorías anteriores a fin de mantener parámetros comparables a los efectos de monitoreos temporales.

En algunos casos se han ampliado y mejorado cuando ha sido posible algunas metodologías y particularmente el registro y almacenamiento de datos. Para esto se ha implementado una base de datos única que integra todos los datos obtenidos en la confección del presente reporte. La base de datos es de código libre y los datos se entregan a la gerencia ambiental de ALUAR SA para que disponga de su uso como considere conveniente.

Se seleccionó una base de datos de tipo relacional (PostgreSQL) por ser un sistema de código libre y de amplio reconocimiento, fiabilidad y robustez en la industria. Dispone asimismo una gran comunidad de usuarios con ámbito colaborativo para poder ampliar el tipo de análisis por parte del cliente, autoridades de aplicación y auditores. Por otro lado, la base puede ser utilizada en el futuro para seguir una metodología estandarizada de monitoreo por diferentes consultores.

Objetivos

El relevamiento de campo de Fauna Voladora (aves y quirópteros) en el predio San José, tiene como objetivos:

Ejecutar el relevamiento para la caracterización estacional de base de la Fauna Voladora (aves y quirópteros),

Elaborar la Línea de base de Aves y Quirópteros

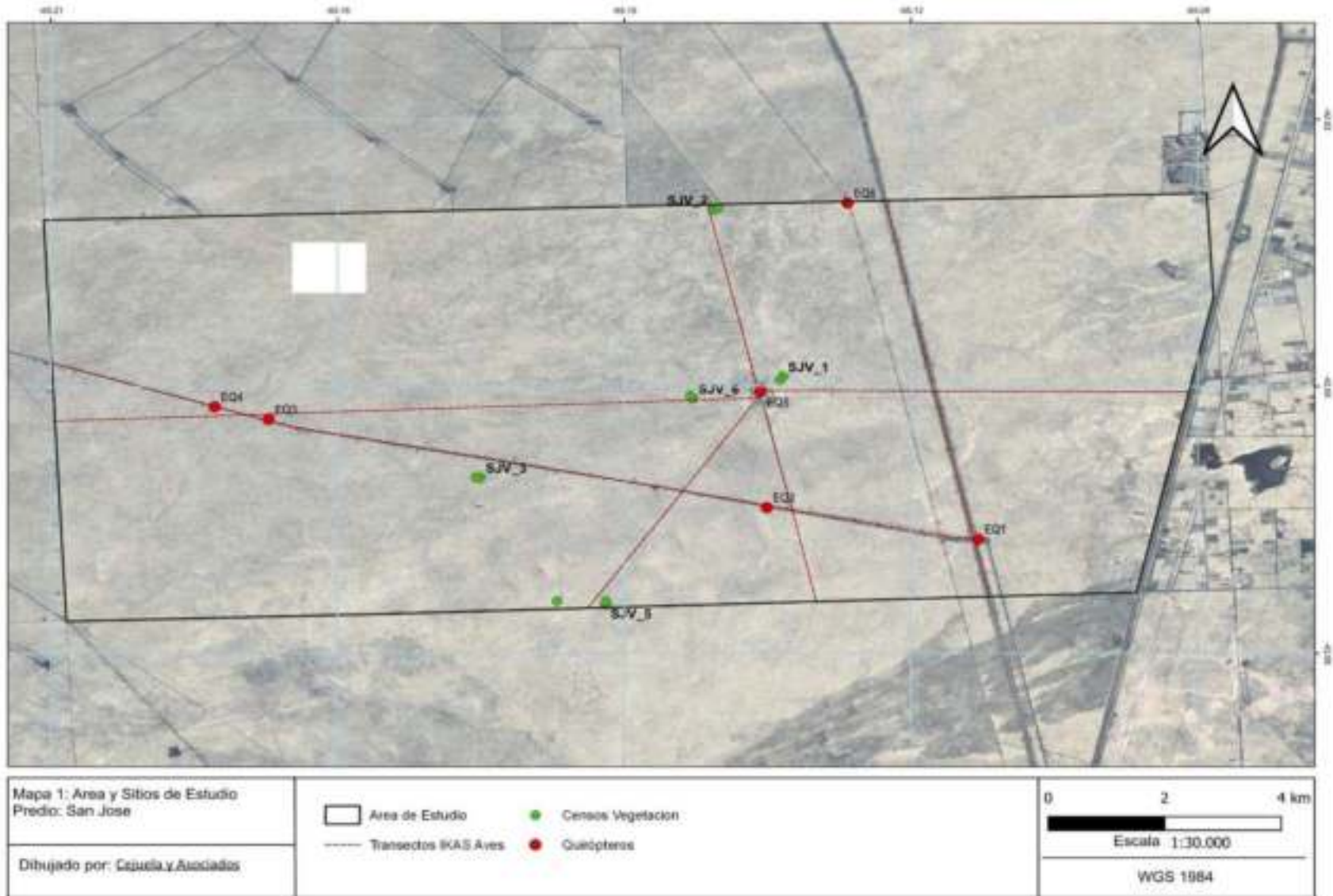
Analizar las especies de Aves y Quirópteros y sus estados de conservación de acuerdo a UICN.

Área y Sitios de Estudio

En la **figura 1** se visualiza el área de estudio que comprende Predio San José con las coordenadas geográficas detalladas en la Tabla 1.

Tabla 1 Coordenadas geográficas San José

Punto	X	Y
NO	42°40'57,69" S	65°27'7,52" O
NE	42°40'47,12" S	65°19'49,14" O
SO	42°46'22,52" S	65°26'53,69" O
SE	42°46'12,38" S	65°19'33,62" O



Mapa 1 Área y Sitios de Estudio San José

I. MONITOREO DE FAUNA VOLADORA

Los monitoreos propuestos de Fauna Voladora (MFV) en el San José se desarrollarán en cuatro estaciones del año, con un relevamiento por temporada, que fueron realizados: invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. En la Tabla 2 se exponen las fechas y duración de las campañas. y el presente informe corresponde a los dos relevamientos del verano 2023 (verano-23). Dentro del relevamiento de la mencionada estación, para la estimación de abundancia y diversidad de aves, se ingresó al área en los meses de febrero y marzo. El trabajo de campo fue realizado por dos profesionales senior y un técnico de campo, en las siguientes fechas:

Tabla 2: Muestreo de Fauna Voladora primer Semestre San José

San José	Fecha
Invierno-22	29/30 de junio, 01 de julio, 2022
Primavera-22	22,23,24 de septiembre, 2022
Verano-23	04, 05, 06 de febrero, 2023
Otoño-23	12, 13, 14 de abril, 2023

El esfuerzo de muestreo para relevamientos de transectos fue de 2/3 recorridos totalizando 26540 m (26,540 Km) en cada muestreo, totalizando 106,00 Km. para conteos por la línea de marcha vehiculares (transectas) en el año. Se realizaron observaciones por

Tabla 3: Esfuerzo de muestreo por estación del año

ESFUERZO DE MUESTREO	San José	TOTAL
	estacional	anual
Longitud transectos (m)	26540	106160
Longitud trasectos LAT (m)	0	0
Oteaderos	4	16
Oteaderos LAT		
n Recorridos transectos	2	8
Muestreo de Transectos (hs)	2,62	11
Muestreo de Oteaderos (hs)	1	4
Muestreo de diversidad (hs)	3,70	14,8
Muestreo de LAT (hs)	0	0

Métodos para el monitoreo de fauna voladora

1.1.1 Área y Sitios de Estudio

En las figuras 1, 2 y 3 se representan los sitios de muestreo donde pueden visualizarse:

Censos de Vegetación (LFV): Sitios a donde se realizaron las transectas de relevamiento de flora y las fajas de fauna.

Quiropteros-Ultrasonido: Son puntos fijos para la colocación de las Estaciones de Escucha de Quirópteros (EEQ), con ultrasonido.

Transectas: Líneas en las que se realizaron los relevamientos para la caracterización de la avifauna

Oteaderos: Son puntos utilizados para la observación de aves en vuelo medio y alto. La metodología de oteaderos (Vantage points) se utiliza para el monitoreo de fauna voladora que ocupa el espacio aéreo en altura de riesgo¹.

1.1.2 Métodos para calcular frecuencia y distribución de aves

Para estimar la abundancia y distribución de fauna voladora en el Área de Estudio, de influencia del San José; se realizaron conteos de aves en transectos vehiculares.

La metodología de recuento por transectos se realizó en vehículo en segmentos de viaductos (**Mapa 1**), donde el observador registró la especie detectada desde el punto de observación a una distancia de 50 metros a ambos lados del transecto. Los datos fueron registrados en tiempo real en una aplicación móvil (Android) que ingresa los datos (formulario) a una base de datos relacional (SQL). La base de datos registra los datos sin conectividad (off line) y luego actualiza los mismos a la base de datos dedicada para el predio San José.

La base de datos contiene una tabla única para todos los registros de San José e incluye también el dato de monitoreo del predio San José. La tabla denominada *mfv_aluar* contiene cada registro almacenado en los campos de *especie* observada, *número de individuos*, *actividad* (asentados, volando bajo, volando medio, o volando alto), *parque eólico*, *observador*, *fecha*, *hora*, *muestreo*, geoposicionamiento desde el sitio de la observación (lat y lon, WGS 84), y observaciones particulares si las hubiera. En los casos en que las especies no pudieron ser detectadas se incluyó la sigla NN para que los resultados no subestimen el número total de aves observadas. Cuando fue posible reconocer el tipo de ave se incluyó el nombre del tipo (por ejemplo, el tipo halcones se registró como &halcones).

Los datos ingresados en la tabla de la base de datos fueron georeferenciados a topología de puntos que indican el sitio de observación para cada registro. El conjunto de puntos luego fue graficado en un mapa de QGis para analizar la distribución de aves y la abundancia relativa dentro del área de estudio.

1.1.3 Métodos para calcular la abundancia relativa

Para estimar la abundancia relativa se utilizaron los datos registrados en el conteo de aves por la línea de marcha IKA para transectos realizados a pie y en vehículo, y los recuentos por puntos fijos descritos en la sección anterior. El cálculo incluyó tres estimaciones:

¹ Altura de riesgo: espacio desde el punto mas bajo de giro de las aspas de los aerogeneradores hacia arriba.

- **Conteo:** Número de veces que una especie es observada en la muestra (no incluye la cantidad de aves observadas por registro, solamente registra la especie observada).
- **Suma:** Sumatoria de la cantidad de aves observadas en la muestra.
- **Max:** Número máximo de aves observadas de una especie en un registro.

A partir de los datos de conteo se estimó la *frecuencia de apariciones*, la cual se calculó como el número de observaciones de la especie dividido por el número total de conteos.

Por otra parte, a partir de los datos de suma (cantidad de individuos por registro) se calculó la *abundancia relativa*. La abundancia relativa se calculó como la cantidad de aves observadas de una especie dividido la sumatoria de todas las especies observadas. Este indicador permite comparar entre estaciones o entre sitios con el mismo esfuerzo de muestreo.

1.1.4 Métodos para calcular la diversidad

Para la caracterización de la composición específica y distribución espacial se utilizan tres índices: Riqueza (S), Diversidad (H) y Equitatividad (E). De forma adicional se presenta el Índice GINI-Simpson y el índice de Dominancia de Simpson, que complementan a los anteriores. Estos últimos dos, utilizan, en sus fórmulas, el cuadrado de la presencia relativa de las especies, por lo que da un valor corregido, de la Diversidad de Shannon-Wiener, al dar más peso estadístico a las especies por cantidad de individuos, así las especies menos abundantes no sesgan el cálculo (Moreno, C.,2001, Lou, J., 2012)

La riqueza **S**, representa, en número absoluto, la cantidad de especies presentes en la observación.

La diversidad **H**, se estima con la fórmula propuesta por Shannon-Wiener, que relativiza la proporción de especies encontradas en el sitio. Este índice varía entre un valor mínimo de 0 (cero) y un máximo que depende de la riqueza específica. En general el índice de Diversidad H varía entre 0 y 5, siendo los valores normales entre 2 y 3. Menores a 2 se los considera de diversidad baja y mayores que 3, de diversidad muy alta.

La equitatividad **E** es un índice que muestra la uniformidad de distribución de los individuos en las especies identificadas y se calcula con el Índice de Pielou. El rango de variación de este índice es entre 0 y 1 (siendo 1 el valor que indica que todas las especies son igualmente abundantes).

Gini-Simpson ($H_{\text{Gini-Simpson}}$): es un índice de diversidad, equivalente al de Shannon-Wiener, solo que, considera el cuadrado de la abundancia relativa,

El Índice de Dominancia de Simpson (D) indica la probabilidad de encontrar a la especie x, en una muestra determinada.

1.1.5 Métodos para calcular el Índice kilométrico de abundancia (IKA) y la tasa de vuelo

El índice utilizado en este reporte para estimar la densidad relativa de aves es el **IKA** o *índice kilométrico de abundancia*. Este índice indica la cantidad de individuos observados por kilómetro recorrido. Si bien no se trata de un cálculo de abundancia absoluta permite estimar la cantidad de individuos por esfuerzo muestral. También permite comparar densidades relativas en un mismo sitio entre años o estaciones del año, o entre sitios con esfuerzos de muestreo similares.

El cálculo se realizó dividiendo la cantidad total de aves observadas en los transectos realizados a

pie y en vehículo (sumatoria) por la cantidad total de kilómetros recorridos, siendo el resultado en individuos/Km).

La tasa de vuelo (**tv**) se utilizó en este reporte para calcular la probabilidad de observación de una especie determinada. Se calculó como una tasa de la cantidad de individuos de una especie determinada por unidad de tiempo de muestreo (ni/hora).

1.1.6 Metodología de observación por oteaderos

Para estimar la frecuencia de aves volando en zonas de riesgo (altura de y cercana a palas) se realizaron observaciones por oteaderos. La metodología por oteaderos incluyó aquella de los puntos fijos en los inicios de las transectas de vegetación.

Se utilizó la metodología de observación en puntos de oteaderos y registro de actividad de las aves en pos de futuros proyectos de energía eólica en el área.

Para los oteaderos se realizó una observación con binoculares durante 20 minutos por punto de observación. Se detectaron todas las aves observadas volando dentro de los límites del parque (los límites fueron considerados aquellos comprendidos por los generadores más un límite de aproximadamente 200 metros hacia la periferia del parque).

El criterio para la calificación de vuelo bajo, vuelo medio y o vuelo alto fue el siguiente:

- *Vuelo Bajo*: Aves volando individual o grupalmente que no superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia mínima entre el extremo del aspa del aerogenerador.
- *Vuelo Medio*: Aves volando individual o grupalmente a una altura comprendida entre los extremos mínimo (distancia al suelo) y máxima (distancia desde el suelo hasta el extremo máximo del aspa)
- *Vuelo Alto*: Aves volando individual o grupalmente que superan en altura la distancia comprendida entre el suelo y la distancia máxima del extremo del aspa del aerogenerador.

1.1.7 Metodología de relevamiento de Cauquenes

Existen cinco especies de Cauquenes o Avutardas (*Chloephaga* spp.), que son endémicos de Sudamérica (Petracci, 2008). Cuatro de ellas (*C. picta*, *C. poliocephala*, *C. rubidiceps*, *C. hibrida*) habitan en la Patagonia Argentina y a excepción de *C. hibrida*, las otras tres especies son migratorias. En la Argentina, sus áreas de reproducción o cría se encuentran en el sur de Patagonia y en Tierra del Fuego, mientras que las áreas de invernada se concentran en el norte de Patagonia y al sur de la provincia de Buenos Aires (Blanco y De la Balze, 2006) (Pedrana, 2010).

Los Cauquenes (*Chloephaga* sp), están asociados a regiones de alta productividad vegetal cercanas a mallines y/o cuerpos de agua dulce (Pedrana, 2010). Desde el año 1955 este género fue declarado como una “plaga nacional”, por lo que se habilitó cualquier tipo de control (remoción), incluso la caza sin regulación (pero con licencia habilitante), que permite la extracción de cualquier tipo de individuos sin importar sexo o edad. (Martin *et al.*, 1986; Blanco *et al.*, 2002). Esta actividad cinegética no está debidamente regulada ni controlada por los estados provinciales. Debido a las acciones mencionadas, *C. poliocephala* y *C. rubidiceps*, poseen un estatus de conservación vulnerable, en Argentina, por la disminución de las poblaciones continentales. UICN ha clasificado a ambas especies como LC: Least Concern.

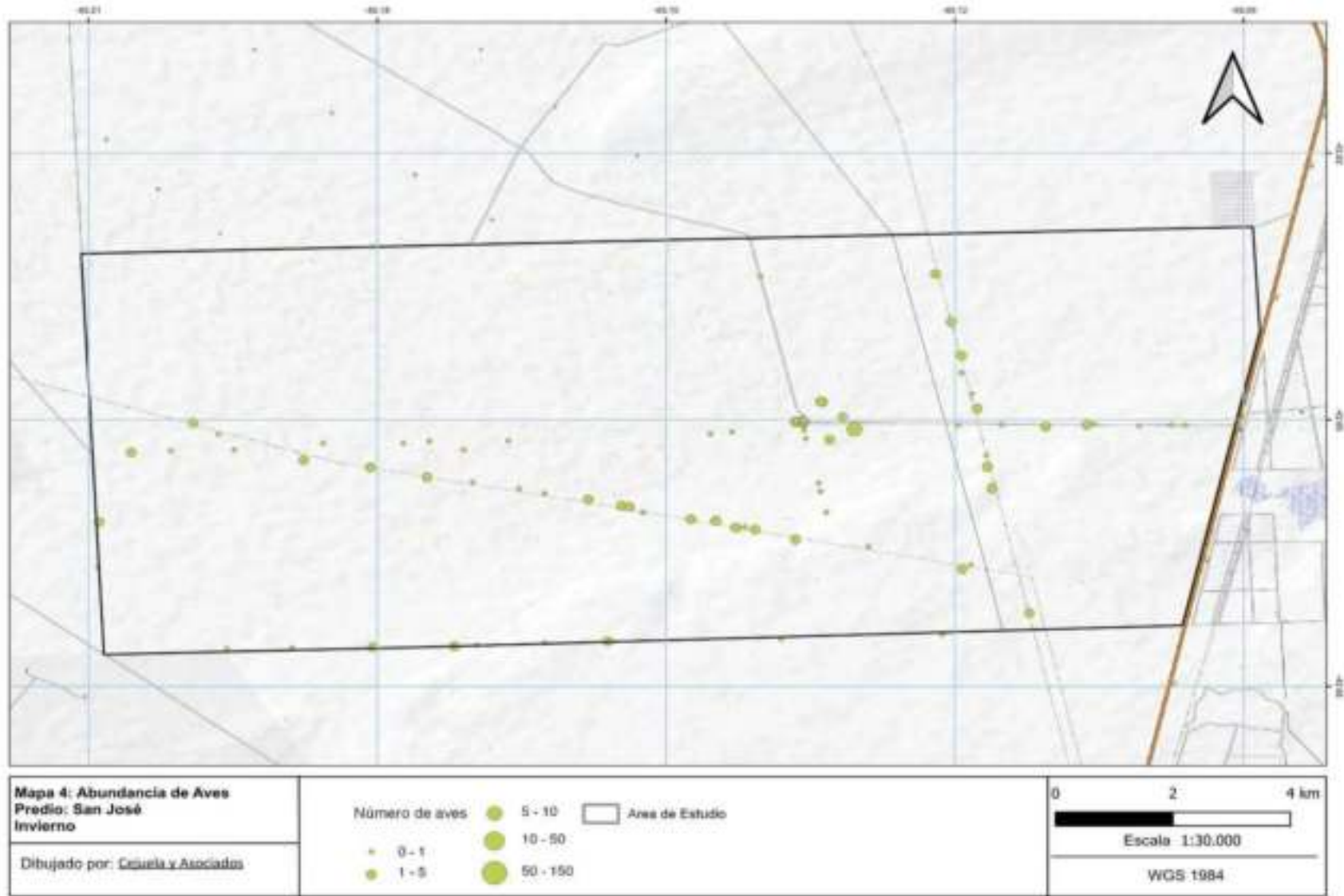
Otra de las especies de interés a monitorear es la Bandurria Austral (*Therstesicus melanopsis*), que suele migrar y alimentarse con los cauquenes. La especie no está amenazada, pero por la dinámica de migración, volando a alturas medias y descendiendo en zonas de pastizales, pueden constituir una especie de riesgo para los parques eólicos. Los mayores peligros a los que se enfrenta esta especie, son los relacionados con la destrucción de su hábitat por la expansión de las actividades agrícolas.

1.2 Resultados para el monitoreo de fauna voladora

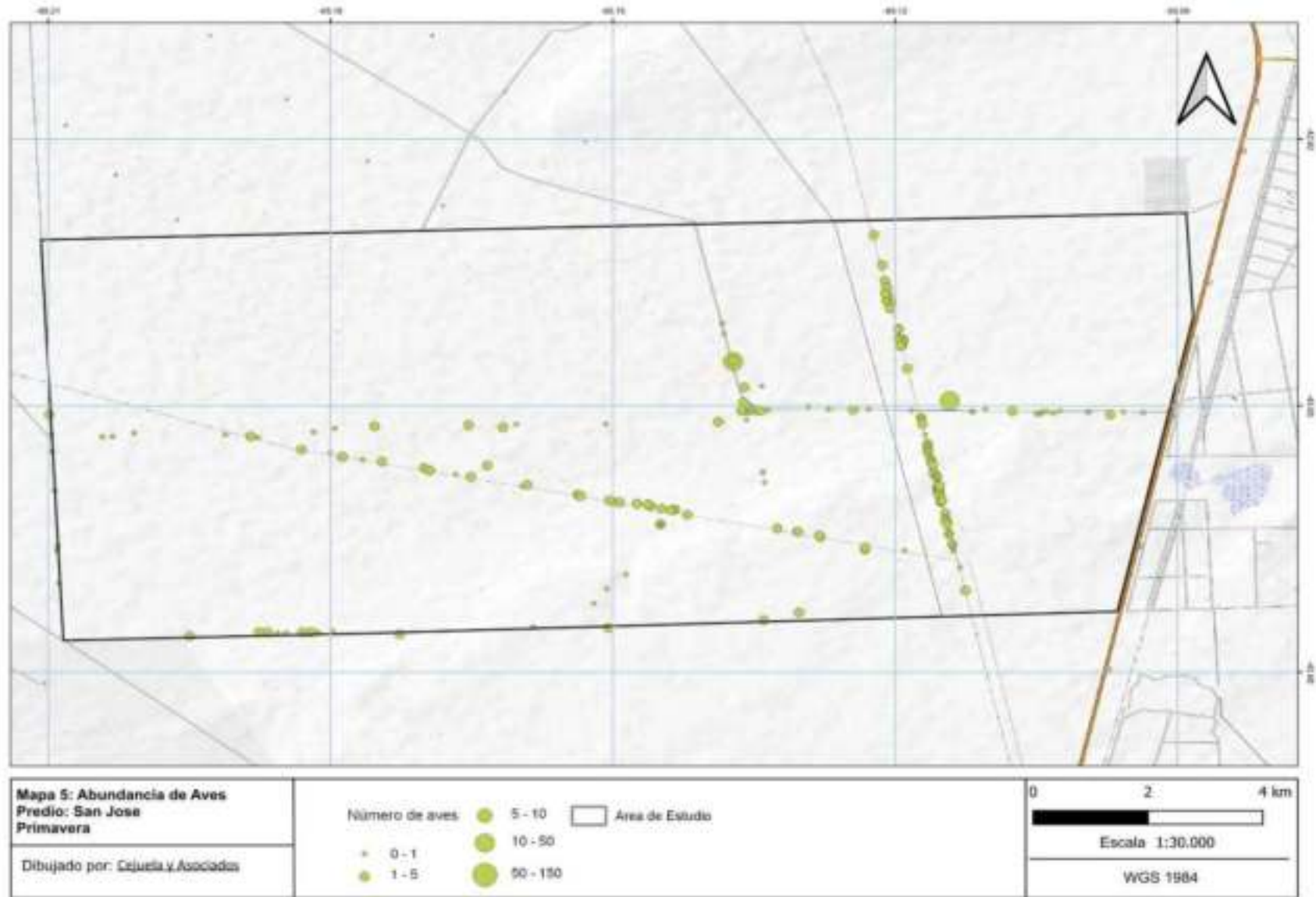
1.2.1 Frecuencia y distribución de aves en el parque

En los Mapas 2, 3, 4, y 5 se muestran los resultados del relevamiento de aves para los muestreos correspondientes a invierno-22, primavera-22, verano-23 y otoño-23. Se conservó la escala, la tipología y el tipo de representación de datos para poder comparar en forma cualitativa entre estaciones y entre años en forma la distribución y abundancia relativa de aves observadas en los relevamientos.

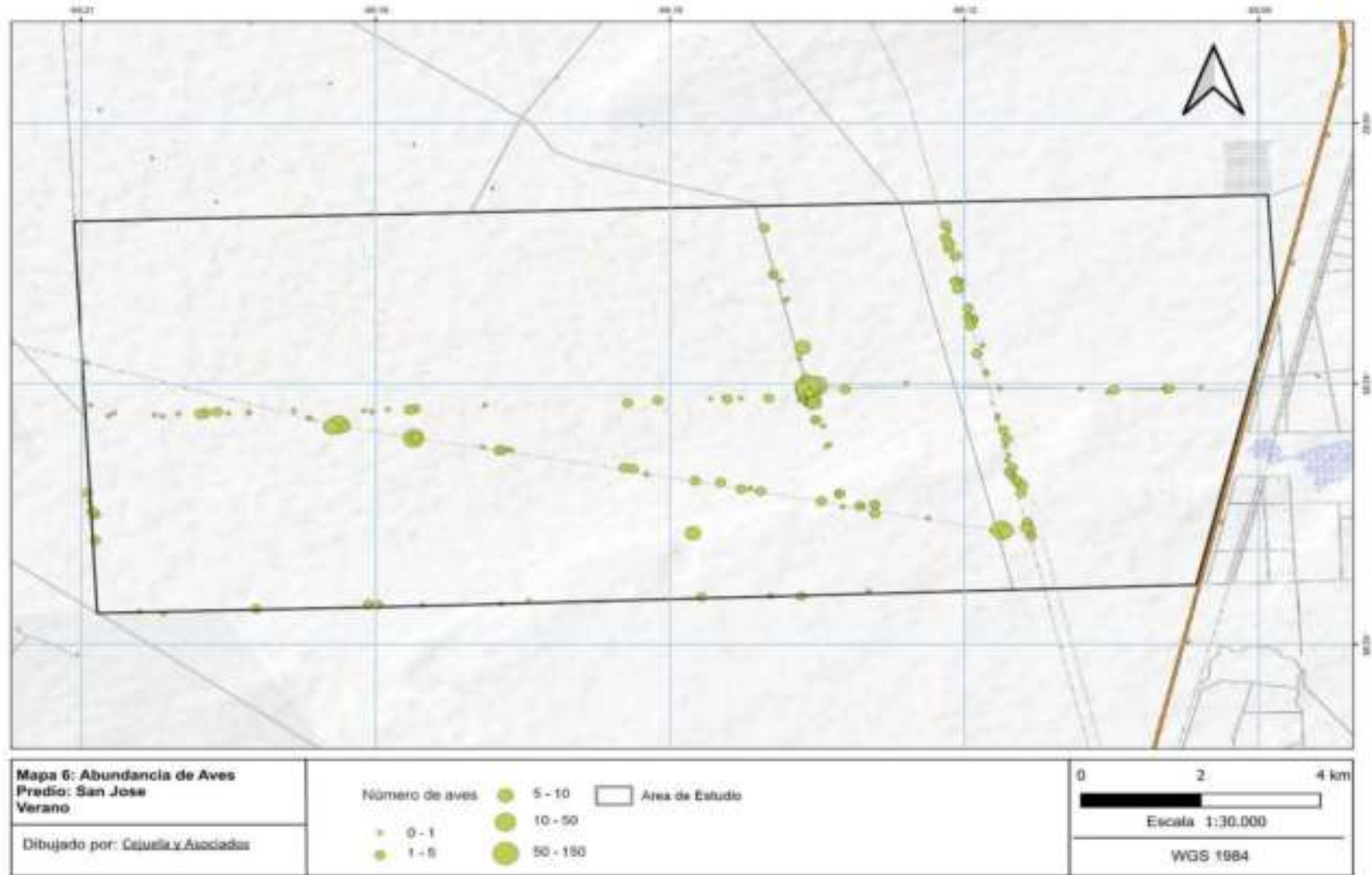
Se destaca la aparición de 35 especies, durante los cuatro muestreos anuales-estacionales. Las especies que se encontraron con mayor frecuencia fueron en invierno-22, los yales, *Rhopospina fruticeti* (62,25%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (13,03%); en primavera-22 los yales, *Rhopospina fruticeti* (23,01%) y los chingolos, *Zonotrichia capensis* (21,83%); en verano-23 los chingolos, *Zonotrichia capensis* (45,36%) y las calandrias, *Mimus patagonicus* (20,40%) y en otoño-23, los chingolos, *Zonotrichia capensis* (51,38%) y los yales, *Rhopospina fruticeti* (33,33%).



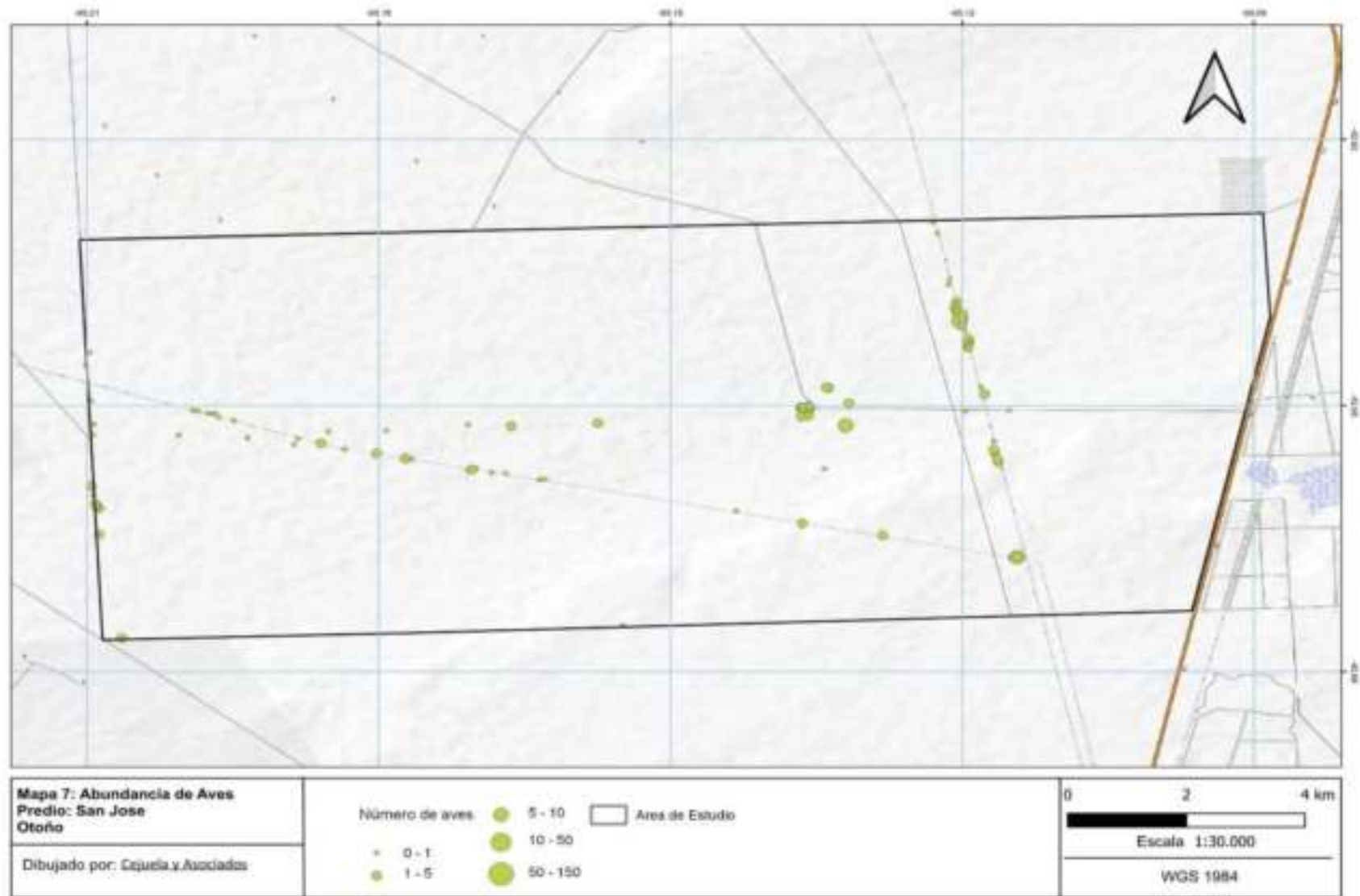
Mapa 2 Distribución de aves para el relevamiento en San José, invierno-2022



Mapa 3 Distribución de aves para el relevamiento en San José, primavera-2022



Mapa 4 Distribución de Aves para el relevamiento en San José, verano-2023



Mapa 5 Distribución de Aves para el relevamiento en San José, otoño-2023.

En la **tabla 4** se muestran los resultados para la abundancia relativa de aves para los muestreos correspondientes al relevamiento anual, discriminados por estación del relevamiento. En la tabla, el campo **Conteo** muestra la cantidad de veces que una especie fue observada en el período de muestra. El campo **ni** (número de individuos) muestra la sumatoria de individuos de una especie que fueron contabilizados en el mismo período de muestra, y finalmente **Max** el número máximo de individuos observados en un registro dado. En la columna de proporciones (**p**) se muestran los porcentajes ordenados de mayor a menor para Apariciones (**Conteo**²), y Abundancia³ (**ni**).

Tabla 4 Abundancia relativa de aves en San José, discriminado por estación

							Proporción
	Especie	Conteo	ni	Max	Apariciones	Abundancia relativa	%
INVIERNO-22	<i>Zonotrichia_capensis</i>	20	39	4	0,206	0,2484	24,8408
	<i>Mimus_patagonicus</i>	21	35	3	0,216	0,2229	22,2930
	<i>Leistes_loyca</i>	8	22	10	0,082	0,1401	14,0127
	<i>Rhopospina_fruticeti</i>	9	11	2	0,093	0,0701	7,0064
	<i>Agriornis_micropterus</i>	4	8	2	0,041	0,0510	5,0955
	<i>Rhopospina_carbonarius</i>	5	7	2	0,052	0,0446	4,4586
	<i>Cinclodes_fuscus</i>	4	7	2	0,041	0,0446	4,4586
	<i>Eudromia_elegans</i>	5	6	2	0,052	0,0382	3,8217
	<i>Asthenes_pyrrholeuca</i>	3	3	1	0,031	0,0191	1,9108
	<i>Calidris_fuscicollis</i>	1	3	3	0,010	0,0191	1,9108
	<i>Geositta_cunicularia</i>	2	2	1	0,021	0,0127	1,2739
	<i>Upucerthia_dumetaria</i>	2	2	1	0,021	0,0127	1,2739
	<i>Pseudoseisura_gutturalis</i>	2	2	1	0,021	0,0127	1,2739
	<i>Geranoaetus_polyosoma</i>	2	2	1	0,021	0,0127	1,2739
	<i>Neoxolmis_rubetra</i>	2	1	1	0,021	0,0064	0,6369
	<i>Athene_cunicularia</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369
	<i>Falco_sparverius</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369
	<i>Asthenes_modesta</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369
	<i>Sicalis_lebruni</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369
	<i>Troglodytes_aedon</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369
<i>Knipolegus_aterimus</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369	
<i>Passer_domesticus</i>	1	1	1	0,010	0,0064	0,6369	
PRIMAVERA-22	<i>Mimus_patagonicus</i>	60	117	5	0,254	0,2303	23,03
	<i>Leistes_loyca</i>	40	81	5	0,169	0,1594	15,94
	<i>Passer_domesticus</i>	3	58	50	0,013	0,1142	11,42
	<i>Zonotrichia_capensis</i>	40	56	4	0,169	0,1102	11,02
	<i>Rhopospina_fruticeti</i>	29	42	4	0,123	0,0827	8,27
	<i>Neoxolmis_rufiventris</i>	8	30	4	0,034	0,0591	5,91
	<i>Lessonia_rufa</i>	8	26	5	0,034	0,0512	5,12
	<i>Cyanoliseus_patagonus</i>	1	26	26	0,004	0,0512	5,12
	<i>Eudromia_elegans</i>	8	20	4	0,034	0,0394	3,94
	<i>Vanellus_chilensis</i>	7	8	2	0,030	0,0157	1,57
<i>Geositta_cunicularia</i>	6	8	2	0,025	0,0157	1,57	

² Conteo: número de veces que se avista la especie (sin contar individuos)

³ Abundancia: número de individuos en el avistaje

	<i>Zenaida_auriculata</i>	4	8	2	0,017	0,0157	1,57
	<i>Cathartes_aura</i>	2	4	2	0,008	0,0079	0,79
	<i>Neoxolmis_coronatus</i>	2	4	2	0,008	0,0079	0,79
	<i>Ochetorhynchus_phoenicurus</i>	3	3	1	0,013	0,0059	0,59
	<i>Asthenes_baeri</i>	3	3	1	0,013	0,0059	0,59
	<i>Columba_livia</i>	2	2	1	0,008	0,0039	0,39
	<i>Pseudoseisura_gutturalis</i>	2	2	1	0,008	0,0039	0,39
	<i>Mimus_saturninus</i>	1	2	2	0,004	0,0039	0,39
	<i>Muscisaxicola_maclovianus</i>	1	2	2	0,004	0,0039	0,39
	<i>Agelasticus_thilius</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
	<i>Pitangus_sulphuratus</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
	<i>Neoxolmis_rubetra</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
	<i>Milvago_chimango</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
	<i>Troglodytes_aedon</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
	<i>Diuca_diuca</i>	1	1	1	0,004	0,0020	0,20
VERANO-23	<i>Mimus_patagonicus</i>	110	212	5	0,139	0,2000	20,00
	<i>Rhopospina_fruticeti</i>	72	146	20	0,091	0,1377	13,77
	<i>Leistes_loyca</i>	34	140	15	0,043	0,1321	13,21
	<i>Zonotrichia_capensis</i>	38	134	20	0,048	0,1264	12,64
	<i>Tachycineta_leucopyga</i>	8	104	25	0,010	0,0981	9,81
	<i>Progne_tapera</i>	12	68	10	0,015	0,0642	6,42
	<i>Neoxolmis_rufiventris</i>	19	66	5	0,024	0,0623	6,23
	<i>Eudromia_elegans</i>	10	58	10	0,013	0,0547	5,47
	<i>Agriornis_micropterus</i>	16	20	2	0,020	0,0189	1,89
	<i>Geositta_cunicularia</i>	8	16	3	0,010	0,0151	1,51
	<i>Cathartes_aura</i>	7	15	5	0,009	0,0142	1,42
	<i>Neoxolmis_coronatus</i>	10	14	2	0,013	0,0132	1,32
	<i>Asthenes_baeri</i>	13	13	1	0,016	0,0123	1,23
	<i>Rhopospina_carbonarius</i>	8	11	2	0,010	0,0104	1,04
	<i>Zenaida_auriculata</i>	9	9	1	0,011	0,0085	0,85
	<i>Diuca_diuca</i>	4	8	2	0,005	0,0075	0,75
	<i>Pitangus_sulphuratus</i>	3	4	2	0,004	0,0038	0,38
	<i>Anas_georgica</i>	1	4	4	0,001	0,0038	0,38
	<i>Phrygilus_gayi</i>	2	3	2	0,003	0,0028	0,28
	<i>Paroaria_coronata</i>	1	3	3	0,001	0,0028	0,28
	<i>Caracara_plancus</i>	2	2	1	0,003	0,0019	0,19
	<i>Asthenes_pyrrholeuca</i>	2	2	1	0,003	0,0019	0,19
	<i>Falco_sparverius</i>	2	2	1	0,003	0,0019	0,19
	<i>Golondrinas_&</i>	2	2	1	0,003	0,0019	0,19
	<i>Agriornis_murinus</i>	1	1	1	0,001	0,0009	0,09
	<i>Anairetes_parulus</i>	1	1	1	0,001	0,0009	0,09
	<i>Anthus_correndera</i>	1	1	1	0,001	0,0009	0,09
	<i>Molothrus_bonariensis</i>	1	1	1	0,001	0,0009	0,09
OTOÑO-23	<i>Mimus_patagonicus</i>	39	59	3	0,305	0,2599	25,99
	<i>Zonotrichia_capensis</i>	28	57	6	0,219	0,2511	25,11
	<i>Leistes_loyca</i>	13	30	10	0,102	0,1322	13,22
	<i>Neoxolmis_rufiventris</i>	7	19	3	0,055	0,0837	8,37
	<i>Oreopholus_ruficollis</i>	2	12	6	0,016	0,0529	5,29
	<i>Cinclodes_fuscus</i>	7	10	2	0,055	0,0441	4,41
	<i>Falco_sparverius</i>	7	7	1	0,055	0,0308	3,08

<i>Eudromia_elegans</i>	4	5	2	0,031	0,0220	2,20
<i>Larus_dominicanus</i>	1	5	5	0,008	0,0220	2,20
<i>Rhopospina_fruticeti</i>	3	3	1	0,023	0,0132	1,32
<i>Asthenes_pyrrholeuca</i>	3	3	1	0,023	0,0132	1,32
<i>Calidris_fuscicollis</i>	1	3	3	0,008	0,0132	1,32
<i>Rhopospina_carbonarius</i>	2	2	1	0,016	0,0088	0,88
<i>Upucerthia_dumetaria</i>	2	2	1	0,016	0,0088	0,88
<i>Caracara_plancus</i>	1	2	2	0,008	0,0088	0,88
<i>Agriornis_micropterus</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Geositta_cunicularia</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Athene_cunicularia</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Knipolegus_aterimus</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Annumbius_annumbi</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Falco_femoralis</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
<i>Passer_domesticus</i>	1	1	1	0,008	0,0044	0,44
NN	1	1	1	0,008	0,0044	0,44

En las **tablas 5 y 6** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo invierno-22, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 89,01% de las especies presentes en San José y las Familias el *Mimidae*, *Passerellidae*, *Thraupidae* y *Furnariidae* agrupan al el 73,63% de éstas.

Tabla 5: Abundancia clasificada por Orden invierno-22

Tabla 6: Abundancia clasificada por Familia invierno-22

ORDENES	ni	p	%
<i>Passeriformes</i>	81	0,890	89,01
<i>Tinamiformes</i>	5	0,055	5,49
<i>Accipitriformes</i>	2	0,022	2,20
<i>Falconiformes</i>	1	0,011	1,10
<i>Charadriiformes</i>	1	0,011	1,10
<i>Strigiformes</i>	1	0,011	1,10

FAMILIAS	ni	p	%
<i>Mimidae</i>	21	0,231	23,08
<i>Passerellidae</i>	20	0,220	21,98
<i>Thraupidae</i>	15	0,165	16,48
<i>Furnariidae</i>	11	0,121	12,09
<i>Icteridae</i>	8	0,088	8,79
<i>Tinamidae</i>	5	0,055	5,49
<i>Tyrannidae</i>	4	0,044	4,40
<i>Accipitridae</i>	2	0,022	2,20
<i>Falconidae</i>	1	0,011	1,10
<i>Passeridae</i>	1	0,011	1,10
<i>Strigidae</i>	1	0,011	1,10
<i>Troglodytidae</i>	1	0,011	1,10
<i>Scolopacidae</i>	1	0,011	1,10

En las **tablas 7 y 8** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo primavera-22, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 89,41% de las especies presentes en San José y las Familias el *Mimidae*, *icteridae*, *Passerellidae*, y *Thraupidae* agrupan al el 73,19% de éstas.

Tabla 7 Abundancia clasificada por Orden primavera-22

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	211	0,894	89,41
<i>Tinamiformes</i>	8	0,034	3,39
<i>Charadriiformes</i>	7	0,030	2,97
<i>Columbiformes</i>	6	0,025	2,54
<i>Accipitriformes</i>	2	0,008	0,85
<i>Falconiformes</i>	1	0,004	0,42
<i>Psittaciformes</i>	1	0,004	0,42

Tabla 8 Abundancia clasificada por Familia primavera-22

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Mimidae</i>	61	0,260	25,96
<i>Icteridae</i>	41	0,174	17,45
<i>Passerellidae</i>	40	0,170	17,02
<i>Thraupidae</i>	30	0,128	12,77
<i>Tyrannidae</i>	20	0,085	8,51
<i>Furnariidae</i>	14	0,060	5,96
<i>Tinamidae</i>	8	0,034	3,40
<i>Charadriidae</i>	7	0,030	2,98
<i>Columbidae</i>	6	0,026	2,55
<i>Passeridae</i>	3	0,013	1,28
<i>Cathartidae</i>	2	0,009	0,85
<i>Falconidae</i>	1	0,004	0,43
<i>Troglodytidae</i>	1	0,004	0,43
<i>Psittacidae</i>	1	0,004	0,43

En las **tablas 9 y 10** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-23, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 85,71% de las especies presentes en San José y las Familias el *Passerellidae*, *Thraupidae* y *Mimidae* agrupan al el 68,57% de éstas.

Tabla 9 Abundancia clasificada por Orden verano-23

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	150	0,857	85,71
<i>Strigiformes</i>	7	0,040	4,00
<i>Tinamiformes</i>	5	0,029	2,86
<i>Falconiformes</i>	4	0,023	2,29
<i>Charadriiformes</i>	4	0,023	2,29
<i>Anseriformes</i>	2	0,011	1,14
<i>Accipitriformes</i>	2	0,011	1,14
<i>Columbiformes</i>	1	0,006	0,57

Tabla 10 Abundancia clasificada por Familia verano-23

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passerellidae</i>	49	0,280	28,00
<i>Thraupidae</i>	42	0,240	24,00
<i>Mimidae</i>	29	0,166	16,57
<i>Hirundinidae</i>	14	0,080	8,00
<i>Strigidae</i>	7	0,040	4,00
<i>Tyrannidae</i>	6	0,034	3,43
<i>Furnariidae</i>	6	0,034	3,43
<i>Tinamidae</i>	5	0,029	2,86
<i>Falconidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Charadriidae</i>	4	0,023	2,29
<i>Troglodytidae</i>	3	0,017	1,71
<i>Accipitridae</i>	2	0,011	1,14
<i>Anatidae</i>	2	0,011	1,14
<i>Columbidae</i>	1	0,006	0,57
<i>Icteridae</i>	1	0,006	0,57

En las **tablas 11 y 12** se analizan los resultados de abundancia relativa de aves para el muestreo verano-23, cuando se las secuencia según el orden y la familia, taxonómico. El Orden *Passeriformes*, explica aproximadamente, el 85,83% de las especies presentes en San José y las Familias el *Mimidae*, *Passerellidae*, *Icteridae* agrupan al el 65,57% de éstas.

Tabla 11 Abundancia clasificada por Orden otoño-23

ORDENES	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Passeriformes</i>	109	0,858	85,83
<i>Falconiformes</i>	9	0,071	7,09
<i>Tinamiformes</i>	4	0,031	3,15
<i>Charadriiformes</i>	4	0,031	3,15
<i>Strigiformes</i>	1	0,008	0,79

Tabla 12 Abundancia clasificada por Familia otoño-23

FAMILIAS	<i>ni</i>	<i>p</i>	%
<i>Mimidae</i>	39	0,320	31,97
<i>Passerellidae</i>	28	0,230	22,95
<i>Icteridae</i>	13	0,107	10,66
<i>Furnariidae</i>	10	0,082	8,20
<i>Falconidae</i>	9	0,074	7,38
<i>Tyrannidae</i>	8	0,066	6,56
<i>Thraupidae</i>	5	0,041	4,10
<i>Tinamidae</i>	4	0,033	3,28
<i>Charadriidae</i>	2	0,016	1,64
<i>Passeridae</i>	1	0,008	0,82
<i>Strigidae</i>	1	0,008	0,82
<i>Laridae</i>	1	0,008	0,82
<i>Scolopacidae</i>	1	0,008	0,82

Tabla 13: Especies con probabilidad de ser avistadas en San José⁴

Nombre científico	Orden	Familia	Nombre común	Clasif. UICN	Estatus de conserv. MA y DS y AA	Distribución
<i>Agelaioides badius</i>	Passeriformes	Icteridae	Tordo músico	LC	LC	Nativo de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Paraguay; Uruguay
<i>Athene cunicularia</i>	Strigiformes	Strigidae	Lechucita de las vizcacheras	LC	LC	Cosmopolita de América
<i>Caracara plancus</i>	Falconiformes	Falconidae	Carancho	LC	LC	Nativo de Argentina; Bolivia; Brasil; Chile; Paraguay; Perú; Uruguay
<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	Charadriiformes	Laridae	Gaviota Capucho Café	NE	NA	Habita desde el sur de Brasil y Uruguay pasando por el centro y sur de Chile y casi toda la Argentina hasta las islas australes sudamericanas, en la totalidad de los archipiélagos de Tierra del Fuego y de las Malvinas
<i>Cistothorus platensis</i>	Passeriformes	Troglodytidae	Ratona Aperdizada	LC	NA	Sus áreas de distribución se encuentran de forma discontinua desde el centro de México hasta el extremo sur de Sudamérica, incluyendo Belice, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica (registros antiguos en Panamá y Salvador), Colombia, Venezuela, Guyana, Ecuador, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Argentina, Chile e islas Malvinas
<i>Colaptes campestris</i>	Piciformes	Picidae	Carpintero campestre	LC	NA	Sur de Paraguay al sudeste de Brasil, Uruguay y centro este de Argentina hasta el este de Río Negro
<i>Columba livia</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma Doméstica	LC	NA	Introducida desde Europa cosmopolita en América
<i>Columbina picui</i>	Columbiformes	Columbidae	Torcacita	LC	NA	Nativa de América del Sur, habitando en todo el Cono Sur, Brasil y <u>Colombia</u> .
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Psittaciformes	Psittacidae	Loro barranquero	LC	NA	Centro de Chile y Argentina hasta el centro este de la Patagonia
<i>Falco sparverius</i>	Falconiformes	Falconidae	Halconcito Colorado	LC	NA	Desde Sud este de Perú hasta Tierra del Fuego
<i>Furnarius rufus</i>	Passeriformes	Furnariidae	Hornero	LC	NA	Sur de Brasil, Uruguay y centro de Argentina
<i>Gallinula melanops</i>	Gruiformes	Rallidae	Gallineta pintada	LC	NA	Distribuye por América del Sur.
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Accipitriformes	Accipitridae	Águila Mora	LC	NA	Se distribuye entre los 1600 a 3500 metros, aunque puede ascender hasta los 4600 metros, a lo largo de los Andes desde Venezuela hasta la Tierra de Fuego.
<i>Hirundo rustica</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Tijerita	LC	NA	Reproduce en América del Norte y migra en invierno a Sudamérica hasta el sur de Santa Cruz y Tierra del Fuego
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Passeriformes	Tyrannidae	Pico de Plata	LC	NA	Centro Sur de Argentina y Chile migra en invierno a Bolivia y Sudoeste de Brasil
<i>Leister superciliaris</i>	Passeriformes	Icteridae	Pecho Colorado	LC	NA	Esta ave vive en el noreste de Brasil y en la parte sur de Sudamérica, a lo largo de Paraguay, Uruguay y Argentina. Las poblaciones del sur son parcialmente migratorias. Se ha registrado en el norte y en la Zona central de Chile.
<i>Leistes loyca</i>	Passeriformes	Icteridae	Loica	LC	NA	Sur de Chile y Argentina hasta Tierra del Fuego

⁴ Lista Roja de la UICN Versión 2020.2 (Categorías y Criterios Versión 3.1. IUCN 2020)

CITES: Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres, Apéndices I, II, III

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, Apéndices I y II, MA y DS y AA, 217 y Resolución 795/217 MA y DS.

Referencias: NA; no amenazada, VU; vulnerable, AM; amenazada, LC; no afectada y NT; potencialmente amenazada.

<i>Milvago chimango</i>	Falconiformes	Falconidae	Chimango	LC	NA	Desde sur de Brasil, hasta Tierra del Fuego
<i>Mimus saturninus</i>	Passeriformes	Mimidae	Calandria grande	LC	NA	Argentina, Brasil, Paraguay y Surinam
<i>Mimus triurus</i>	Passeriformes	Mimidae	calandria real	LC	NA	Se distribuye desde Bolivia, Paraguay, y sur de Brasil, pasando por todo el Uruguay, y todo el centro y norte de la Argentina en donde habita en las provincias de: Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán, hasta el norte de Chubut.
<i>Molothrus bonariensis</i>	Passeriformes	Icteridae	Tordo Renegrido	LC	NA	Costas de Florida, Islas del Caribe y Sudamérica hasta el centro de Chubut, excepto Los Andes
<i>Myiopsitta monachus</i>	Psittaciformes	Psittacidae	Cotorra	LC	NA	Oeste de Argentina (Salta al oeste de Córdoba, Mendoza y La Pampa), hasta el noreste de Chubut
<i>Nycticryphes semicollaris</i>	Charadriiformes	Rostratulidae	Aguatero	LC	NA	Se encuentra en Argentina, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay
<i>Passer domesticus</i>	Passeriformes	Passeridae	Gorrión Común	LC	IN	Es originario de Eurasia y el Norte de África, pero actualmente se encuentra distribuido en zonas urbanas por las zonas templadas de casi todo el mundo, pues ha sido introducido por el ser humano en el resto de los continentes, a excepción de la Antártida.
<i>Patagioenas maculosa</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma manchada	LC	NA	Bolivia, Paraguay, Sur de Brasil hasta el Centro Sud de Argentina
<i>Patagioenas picazuro</i>	Columbiformes	Columbidae	Paloma picazuro	LC	NA	Este de Brasil (Pernambuco) hasta Bolivia y centro sud Argentina
<i>Progne elegans</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Negra	LC	NA	Desde el Centro-este de Santa Cruz, Uruguay, hasta Bolivia
<i>Sicalis luteola</i>	Passeriformes	Thraupidae	Churigué sabanero	LC	NA	Tiene una amplia distribución que incluye México y América Central –donde es el único <i>Sicalis</i> presente–, las Antillas menores –donde fue introducido– y Sudamérica
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina Ceja Blanca	LC	NA	Esta especie se reproduce desde Bolivia y Brasil (Mato Grosso, Goiás, y Espírito Santo) hasta Paraguay, Uruguay, y el centro y norte de la Argentina. La mayor parte de su población austral migra al norte al aproximarse el invierno, llegando hasta el sudeste del Perú, el norte de Bolivia, y el norte de Brasil
<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriiformes	Charadriidae	Tero Común	LC	NA	Sud América
<i>Xolmis coronatus</i>	Passeriformes	Tyrannidae	Monjita coronada	LC	NA	Sur de Argentina, en invierno migra la sur de Bolivia, Paraguay y extremo sur de Brasil
<i>Zenaida auriculata</i>	Columbiformes	Columbidae	Torcaza Común	LC	NA	Bolivia, Centro de Brasil hasta Tierra del Fuego
<i>Zonotrichia capensis</i>	Passeriformes	Passerellidae	Chingolo	LC	NA	Sur de Chile y Argentina desde el Cabo de Hornos, migra en invierno a Bolivia

1.2.2 Resultado de índices de diversidad

Se calcularon los índices de diversidad para las cuatro estaciones muestreadas, de forma independiente.

En la **tabla 14** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada invierno-22.

Tabla 14: Índices de diversidad San José-invierno-2

INDICES	INVIERNO
Gini-Simpson Index	85,4%
Simpson Dominance	14,6%
Shannon Equitativity (E)	75,3%
Shannon Entropy (H')	2,327
Riqueza (S)	22

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para San José en la invierno-22, se obtiene un índice de diversidad que se considera dentro del intervalo considerado Normal, por lo que el índice de diversidad llega a un valor de $H' = 2,327$.

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,753. Significando que una especie tiene el 75,3% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=22$, para la invierno-22.

En la **tabla 15** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada primavera-22.

Tabla 15: Índices de diversidad San José-primavera-2

INDICES	PRIMAVERA
Gini-Simpson Index	87,8%
Simpson Dominance	12,2%
Shannon Equitativity (E)	74,3%
Shannon Entropy (H')	2,420
Riqueza (S)	26

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para San José en la primavera-22, se obtiene un índice de diversidad que se considera por arriba del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es media ($H'=2,420$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,743, significando que una especie tiene el 74,3% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=26$, para la verano-23.

En la **tabla 16** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada verano-23.

Tabla 16: Índices de diversidad San José-invierno-2

INDICES	INVIERNO
Gini-Simpson Index	88,6%
Simpson Dominance	11,4%
Shannon Equitativity (E)	73,3%
Shannon Entropy (H')	2,443
Riqueza (S)	28

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para San José en la verano-23, se obtiene un índice de diversidad que se dentro del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es media ($H'=2,443$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,733, significando que una especie tiene el 73,3% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=28$, para la verano-23.

En la **tabla 17** se presentan los resultados de los índices calculados para la temporada otoño-22.

Tabla 17: Índices de diversidad San José-otoño-2

INDICES	OTOÑO
Gini-Simpson Index	83,7%
Simpson Dominance	16,3%
Shannon Equitativity (E)	71,1%
Shannon Entropy (H')	2,228
Riqueza (S)	23

El Índice de *Diversidad* de Shannon-Wiener, toma valores entre 0 y un valor que depende de la abundancia de especies, que se ha registrado no más alto a 5. Un valor normal está en el intervalo (2,3). Para San José en la otoño-23, se obtiene un índice de diversidad que se considera dentro del intervalo considerado Normal, por lo que la diversidad es media ($H'=2,228$)

La *equitatividad* (o uniformidad) de una comunidad, se puede representar con el Índice de Pielou (E). La equitatividad muestra la probabilidad de encontrar a cada especie. Si todas las especies tienen la misma esperanza de ser encontradas, $E=1$; la menor uniformidad, en una comunidad es cuando $E=0$. La equitatividad arroja un valor de 0,711, significando que una especie tiene el 71,1% de ser encontrada en el predio.

La Riqueza (S), se refiere al número absoluto de especies identificadas en las muestras, $S=23$, para la otoño-23.

1.2.3 Resultado de IKA y Tasa de Vuelo

En la **tabla 18** se presentan los resultados de los índices **IKA** (índice kilométrico de abundancia) y **tv** (tasa de vuelo) calculados para el año de muestreo discriminado por estaciones.

Tabla 18: Ika ytv 2022-2023

Especie	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora	IKA ind/Km	Tasa de Vuelo ni/hora
	INVIERNO-22		PRIMAVERA-22		VERANO-23		OTOÑO-23	
<i>Agelasticus thilius</i>	0,04	0,27						
<i>Agriornis micropterus</i>	0,30	2,19			0,75	5,47	0,04	0,27
<i>Agriornis murinus</i>					0,04	0,27		
<i>Anairetes parulus</i>					0,04	0,27		
<i>Anas georgica</i>					0,15	1,09		
<i>Annumbius annumbi</i>							0,04	0,27
<i>Anthus correndera</i>					0,04	0,27		
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>					0,08	0,55	0,11	0,82
<i>Asthenes baeri</i>			0,11	0,82	0,49	3,56		
<i>Asthenes pyrrholeuca</i>	0,11	0,82						
<i>Asthenes modesta</i>	0,04	0,27						
<i>Athene cunicularia</i>	0,04	0,27					0,04	0,27
<i>Calidris fuscicollis</i>	0,11	0,82					0,11	0,82
<i>Caracara plancus</i>					0,08	0,55	0,08	0,55
<i>Cathartes aura</i>			0,15	1,09	0,57	4,11		
<i>Cinclodes fuscus</i>	0,26	1,92					0,38	2,74
<i>Columba livia</i>			0,08	0,55				
<i>Cyanoliseus patagonus</i>			0,98	7,12				
<i>Diuca diuca</i>			0,04	0,27	0,30	2,19		
<i>Eudromia elegans</i>	0,23	1,64	0,75	5,47	2,19	15,87	0,19	1,37
<i>Falco femoralis</i>							0,04	0,27
<i>Falco sparverius</i>	0,04	0,27			0,08	0,55	0,26	1,92
<i>Geositta cunicularia</i>	0,08	0,55	0,30	2,19	0,60	4,38	0,04	0,27
<i>Geranoaetus polyosoma</i>	0,08	0,55						
<i>Golondrinas_ &</i>					0,08	0,55		
<i>Knipolegus aterrimus</i>	0,04	0,27					0,04	0,27
<i>Larus dominicanus</i>							0,19	1,37
<i>Leistes loyca</i>	0,83	6,02	3,05	22,17	5,28	38,31	1,13	8,21
<i>Lessonia rufa</i>			0,98	7,12				
<i>Milvago chimango</i>			0,04	0,27				
<i>Mimus patagonicus</i>	1,32	9,58	4,41	32,02	7,99	58,02	2,22	16,15
<i>Mimus saturninus</i>			0,08	0,55				

<i>Molothrus_bonariensis</i>					0,04	0,27		
<i>Muscisaxicola_maclovianus</i>			0,08	0,55				
<i>Neoxolmis_coronatus</i>			0,15	1,09	0,53	3,83		
<i>Neoxolmis_rubetra</i>	0,04	0,27	0,04	0,27				
<i>Neoxolmis_rufiventris</i>			1,13	8,21	2,49	18,06	0,72	5,20
<i>Ochetorhynchus_phoenicurus</i>			0,11	0,82				
<i>Oreopholus_ruficollis</i>							0,45	3,28
<i>Paroaria_coronata</i>					0,11	0,82		
<i>Passer_domesticus</i>	0,04	0,27	2,19	15,87			0,04	0,27
<i>Pitangus_sulphuratus</i>			0,04	0,27	0,15	1,09		
<i>Progne_tapera</i>					2,56	18,61		
<i>Pseudoseisura_gutturalis</i>	0,08	0,55	0,08	0,55				
<i>Rhopospina_carbonarius</i>	0,26	1,92			0,41	3,01	0,08	0,55
<i>Rhopospina_fruticeti</i>	0,41	3,01	1,58	11,49	5,50	39,96	0,11	0,82
<i>Sicalis_lebruni</i>	0,04	0,27						
<i>Tachycineta_leucopyga</i>					3,92	28,46		
<i>Troglodytes_aedon</i>	0,04	0,27	0,04	0,27				
<i>Upucerthia_dumetaria</i>	0,08	0,55					0,08	0,55
<i>Vanellus_chilensis</i>			0,30	2,19				
<i>Zenaida_auriculata</i>			0,30	2,19	0,34	2,46		
<i>Zonotrichia_capensis</i>	1,47	10,67	2,11	15,33	5,05	36,67	2,15	15,60

Resultados de identificación aves en vuelo por oteaderos

La **tabla 19** muestra las especies observadas desde oteaderos volando en zonas de altura media y alta⁵ para el relevamiento 2022-2023. El grupo de mayor presencia en áreas de riesgo de colisión para los aerogeneradores en el contexto de futuros proyectos de energía eólica es el de los Chimangos, *Milvago chimango* (31,25%), luego el Halconcito, *Falco sparverius* (15,63%) con la misma proporción que *Cathartes aura* (15,63%) y los *Geranoaetus polyosoma* (12,50%) con igual probabilidad que las Gaviotas cocineras, *Larus dominicanus* (12,50%).

En menor proporción están los Caranchos, *Caracara plancus* (9,38%), y el Halcón Plomizo *Falco femoralis* (3,13%).

Se presentan a las especies en riesgo de colisión en futuros proyectos de energía eólica, relevadas en los muestreos anuales, en forma conjunta por que su aparición es relativamente baja.

Tabla 19: Aves volando en zona media y alta. 2022-2023

OTEADEROS					
Orden	Familia	Especie	Sumatoria	Proporción	%
Accipitriformes	<i>Accipitridae</i>	<i>Geranoaetus_polyosoma</i>	4	0,13	12,50
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Caracara_plancus</i>	3	0,09	9,38
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Milvago_chimango</i>	10	0,31	31,25
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Falco_sparverius</i>	5	0,16	15,63
Falconiformes	<i>Falconidae</i>	<i>Falco_femoralis</i>	1	0,03	3,13
Cathartiformes	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes_aura</i>	5	0,16	15,63
Charadriiformes	<i>Laridae</i>	<i>Larus_dominicanus</i>	4	0,13	12,50

1.2.4 Resultados de abundancia de Cauquenes y Bandurrias

En los relevamientos anual 2022-2023, no se ha registrado la presencia de ninguna de las dos especies (Cauquenes y/o Bandurrias) en San José ni áreas aledañas.

De acuerdo con Pedrana, J. (2015, 2018), el San José sitúa en área de migración de Cauquenes y Bandurrias y existe la probabilidad de que puedan descender en la zona.

II. MONITOREO DE MURCIÉLAGOS

El presente informe tiene como objetivo la presentación de los resultados para la realización del Estudio de Línea de Base (ELB) de poblaciones de quirópteros presentes en el predio San José, en el muestreo anual 2022-2023 cubriendo las cuatro estaciones.

En el diseño del ELB se ha considerado especialmente focalizar los esfuerzos de muestreo en el registro e identificación de las especies de quirópteros presentes en el área de estudio, evaluando especies catalogadas como globalmente amenazadas, de acuerdo a los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), en especies con estatus de conservación comprometida, conforme a la legislación nacional vigente y en especies consideradas de interés para la conservación en función de características de endemismo y/o presión antrópica sobre sus poblaciones.

Las especies de quirópteros que podrían detectarse en la zona de estudio, de acuerdo con la bibliografía, son en su totalidad, insectívoras; algunas de ellas son migratorias. Por lo que se considera que la probabilidad de su presencia en el área del predio San José es alta, desde agosto hasta abril.

Para el área de estudio no se declaran especies vulnerables o de interés para la conservación, ni áreas AICOM y/o SISCOM.⁶

Para el relevamiento de murciélagos se decide la aplicación de una metodología acústica (ultrasonido), descartando la utilización de redes de niebla debido al impacto que puede significar para los quirópteros del lugar. Mora et al, 2002 y San Pedro A., et al, 2007 describen la ineficiencia del uso de redes de niebla y arpa para el muestreo de quirópteros. Estos pueden ser seriamente heridos y hasta conducirlos a la muerte. El método acústico es bastante exacto en cuanto a la identificación de las especies y la tasa de muestreo

2.1 Metodología de detección de presencia por ultrasonido

2.1.1 Sitios de muestreo

Dentro del área de estudio definida como la totalidad del predio San José (Mapa 1), se establecieron cuatro puntos en las que se instalaron, temporalmente, las Estaciones de Escucha de quirópteros (EEQ), representando los diferentes ambientes. Los sitios permanecieron fijos para las cuatro temporadas.

⁶ AICOM: Áreas de Importancia para la Conservación de los Murciélagos; SICOM: Sitios de Importancia para la Conservación de los Murciélagos.

2.1.2 Métodos y análisis de presencia por ultrasonido

Para el relevamiento de murciélagos se aplicó una metodología de detección acústica, descartando la utilización de redes de niebla. Este se decidió debido al impacto que puede significar para especies críticas de quirópteros del sitio. La captura de un murciélago en una red de niebla puede ser traumático para el individuo e incluso significarle la muerte cuando estos quedan atrapados por mucho tiempo, o por efecto de estrés y o por no poder desenredar al espécimen eficientemente. Por otro lado, las redes tienen una baja efectividad con esfuerzos de muestreo moderados, con lo que existe bastante consenso sobre la ineficiencia de uso de redes de niebla y arpa Mora et al, (2002) y San Pedro A, et al, (2007).

Existe evidencia de que la metodología acústica es eficiente al poder identificar firmas espectrales de las emisiones de las especies de murciélagos que podrían estar presentes en el área y también poder estimar abundancias relativas con esfuerzos de muestreo prolongados. Diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de parques eólico (Vonhof, 2002, Collins, 2016).

Metodología utilizada

i. Registro

Los registros se realizaron mediante el uso de grabadores de detección pasiva de ultrasonido en posiciones fijas durante dos a cinco noches de muestreo. Para San José se seleccionaron 4 sitios distribuidos de forma tal de tener una cobertura representativa de toda el área y de los ambientes dominantes. Los sitios de colocación de 4 equipos en los 4 sitios que se describen en la **tabla 20** y que se identifican con el sufijo MUR.

Los equipos se programaron para comenzar a realizar grabaciones 30 minutos antes del anochecer hasta 30 minutos después del amanecer. Se programó cada equipo para realizar grabaciones de 30 segundos cada 15 minutos salvo el horario de sunset y sunrise.

Los equipos de características similares se programaron con el mismo tipo de micrófono (interno), cobertura, y ganancia de pre-amplificación para realizar grabaciones de espectro total, a 16 bit y frecuencia de muestreo de 192 kHz. Esta frecuencia resulta suficiente para la detección de las especies dominantes en San José (máximo pico de frecuencia de aproximadamente 60 a 100 kHz).

Tabla 20 Sitios fijos para relevamiento de quirópteros Ubicación EEQ, coordenadas geográficas.

Nombre	Ambiente	X	Y
MUR_01	LAT, Limite_E	42° 39' 54,52" S	65° 07' 01,47" O
MUR_02	LAT, Centro	42° 39' 38,85" S	65° 08' 56,68" O
MUR_03	LAT, Centro_O	42° 39' 15,09" S	65° 11' 10,39" O
MUR_04	LAT, Centro_O	42° 39' 06,25" S	65° 11' 41,42" O
MUR_05	Casco	42° 39' 02,11" S	65° 08' 08,90" O
MUR_06	Limite_N	42° 37' 46,51" S	65° 08' 29,70" O

Los equipos fueron colocados a una altura de entre 1 y 2 metros de altura colocando los micrófonos en dirección paralela al plano del terreno y en dirección hacia áreas abiertas (para evitar efectos de eco) o de predominancia de viento.

ii. Materiales

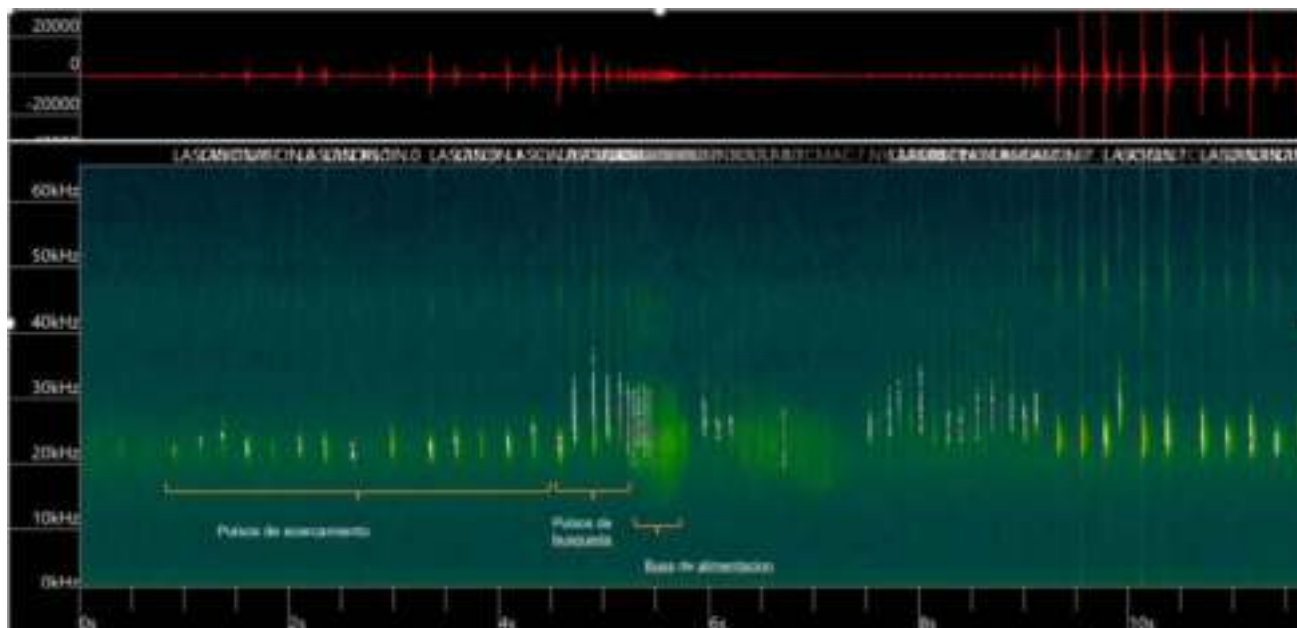
Se utilizaron 3 tipos de grabadoras de sonido ultrasónica de dos canales (6 equipos en total). Dodotronic Ultramic 200 Khz. RP4 with Cloudedbats wurb detector software v0.8. Max sample rate 192 mHz, full spectrum y 4 grabadoras de sonido de un canal. Audiomoth 1.2. EFM32 Gecko processor, max sample rates up to 384kHz, full spectrum wav uncompressed files.

iii. Análisis

Para la identificación de sonidos se utilizó el software Kaleidoscope (www.wildlifeacoustics.com) para cada uno de los sets de grabaciones (formato WAV). Cada archivo se corresponde a un período de grabación de n segundos a 16 bit y 192 Mhz de frecuencia de grabación (espectro total, full spectrum) que contiene además un metadato que indica sitio, fecha, hora, e inicio y fin de la grabación. La detección de especies se realiza mediante la identificación de firmas espectrales de las especies consideradas con presencia potencial en el área (rango de distribución a nivel de región). Dentro de las firmas se realizó la clasificación para las siguientes características de vocalización de quirópteros:

- Llamada Social: Comunicación entre miembros de la misma especie. Incluye por ejemplo pulsos de cortejo y de auxilio. Evaluable en algunas especies.
- Pulso de Navegación o de Acercamiento: Ultrasonido emitido para la construcción de un mapeado tridimensional del entorno ambiental. Evaluable para todas las especies y por lo tanto el más utilizado en este reporte
- Pulsos de búsqueda: emisiones en el período de alimentación, permite detectar ubicación exacta de las presas
- Pulsos de Alimentación o “Buzz” de Caza: Ultrasonido emitido para detectar presas y alimentarse. No evaluable en todos los casos debido a la deformación de parámetros y variables de los pulsos ultrasónicos característicos para cada especie.

Ilustración 1 Características de vocalización de quirópteros



Para cada set de datos se clasificaron las grabaciones obtenidas y se descartaron las de mala calidad (exceso de ruido ambiental, abundancia de sonidos que no pertenecen a quirópteros, viento, etc.) o por no cumplir con los requisitos mínimos y necesarios para una correcta identificación (mínimo tres a cinco pulsos ultrasónicos).

En este reporte se intentó identificar hasta nivel de especie y cuando no fue posible se indica el género. Cuando no fue posible identificar la especie, pero el pulso es definitivamente de murciélago se indicó como pulso no identificado.

Los miembros de la familia Molossidae, se caracterizan por emitir pulsos de FM baja (Fenton y Bell 1981). Entre especies, el reconocimiento será posible comparando las frecuencias de máxima energía y la duración de sus pulsos. Los Vespertilionidae: pulsos de FM con amplitud de banda ancha, corta duración (2 - 4 ms) e intervalos de duración media (68 - 74 ms). Los sonidos de ecolocalización de los vespertilionidos son muy parecidos en el arreglo de sus componentes, todos son de FM con una parte final de FQC que es el carácter diagnóstico principal en esta familia (O'Farrell y Miller 1999) y aun cuando estas características no son iguales en todas las especies, se debe tomar en cuenta la variación intraespecífica y el número de secuencias analizadas.

Tomando en cuenta la gran variación que se ha observado en las características de los pulsos de las diferentes especies, los miembros de la familia Molossidae podrían emitir sonidos muy parecidos en frecuencia, forma y duración a los de la familia Vespertilionidae. Es factible, tomando en cuenta todas las características mencionadas y los anchos de banda de los pulsos, que suele ser menor a 10 kHz en los molósidos, lograr la identificación a nivel específico.

Rodríguez-San Pedro et al (2014), Giacomini, G. (2014) quienes han realizado estudios con las especies de potencial presencia en San José, entre otros, muestran que cada una de ellas, tiene llamados caracterizados por una duración y valores diferenciales para todas las frecuencias, disminuyendo la probabilidad de superponerse entre especies. Por ejemplo, *Tadarida brasiliensis* que es la especie con mayor probabilidad de ser encontrada en la zona, emite un ancho de banda estrecho y frecuencias moduladas (MF) para sus llamados de ecolocalización, Los otros tres Vespertilionidae diseños de ecolocalización similares con modulación de frecuencias "hacia abajo"

al comienzo de la señal, seguidas por una banda estrecha casi constante (QCF). Sus llamados tienen diferentes características espectrales, en donde se destaca principalmente la duración del llamado y la frecuencia mínima entre las tres especies. Todas estas condiciones nos permitieron tener un buen nivel de confianza en cuanto a la estimación de presencia, diversidad y abundancia relativa en el parque.

Para el reporte semestral se han incluido solamente la identificación de especies o género para el parque en cada uno de los muestreos (set de 2 a 4 noches), estaciones del año y semestre de registro. Para el informe anual se incluirá en el reporte la cuantificación por pulsos para realizar comparaciones de abundancia relativa entre estaciones (y o entre parques si fuera de interés).

Es importante destacar que los resultados obtenidos con el detector/grabadora de ultrasonidos mide contactos, no número de individuos. Un mismo individuo puede tener numerosos y reiterados contactos, incluso en un mismo minuto dependiendo de la configuración del grabador. Por tanto, los registros obtenidos con grabador es un índice de frecuencia, no de abundancia, aunque en cierta medida también puede proporcionar información sobre el índice de diversidad.

En la Tabla 21 se muestran las especies que han sido identificadas para el área costera NE de la provincia del Chubut. Se describe el estado de conservación, de acuerdo con el IICN (Lista Roja de las especies en peligro de extinción, 2020) y frecuencias de emisión (máxima, mínima y característica).

Tabla 21 Especies de quirópteros probables en San José y frecuencias de emisión

Especie	Origen	Conservación UICN/SAREM	Frecuencia de emisión (en KHz)		
			Max	Min	Caract.
<i>Familia Molossidae</i>					
<i>Eumops_bonariensis</i>	Peters, 1874	LC	30,74	2013	2285
<i>Eumops_patagonicus</i>	Thomas, 1924	LC	22,16	16,09	18,28
<i>Molossus_temmincki</i>	Burmeister 1854	LC	40,40	50,04	50,01
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Geoffroy, 1824	LC	28,36	25,13	25,13
<i>Familia Vespertilionidae</i>					
<i>Lasiurus_cinereus</i>	E.Geoffroy y St.Hilaire, 1806	LC	29	17	17
<i>Lasiurus varius</i>	Lesson y Garnot, 1826	LC	62,13	43	42,45
<i>Myotis_chiloensis</i>	I.Geoffroy y St.Hilaire, 1924	LC	67,43	49,8	51,01

El Mapa 1 muestra la posición de cada uno de los sitios de muestreo a donde se dispusieron los grabadores durante 4/5 noches consecutivas de los 6 puntos, representativos de diferentes ambientes.

Para el relevamiento por acústica pasiva, se realizaron grabaciones para detección de ecolocalización de murciélagos por ultrasonido. Se implementó esta técnica debido a que diversos autores la recomiendan como una metodología precisa, de bajo impacto y alta eficiencia de muestreo, particularmente para monitoreo durante la operación de molinos (Vönhof, 2002, Collins, 2016).

Se utilizaron tres tipos de equipos de grabación digital con capacidad para operar durante 48 horas continuas, con una tasa de muestreo de 200 Khz (micrófono Dodotronic, Ultramic200k). Esta tasa de muestreo es suficiente para las frecuencias medias de emisión de las especies de posible presencia en el sitio (entre 40 y 70 kHz). Los equipos se posicionaron tres noches, en puntos de muestreo continuo.

Las Estaciones de Escucha de Quirópteros se programan para que se activen una hora antes del atardecer hasta una hora posterior al amanecer, con una tasa de muestreo de un registro de 30 segundos por cada 30 minutos. Se obtuvieron un total de 304,06 de grabación con activación entre el atardecer y el amanecer⁷) con un total de 50488 registros y 801 detecciones. .

2.2 Resultados de detección de presencia por ultrasonido

Para la elaboración de la Línea de Base de Quirópteros en el predio San José se realizó el siguiente esfuerzo muestral:

Tabla 22 Esfuerzo muestral- Registros de Quirópteros

Estación	Fecha	Noches de muestreo
Invierno-22	29/30 de junio y 01 al 03 de julio, 2022	4
Primavera-22	23 al 28 de septiembre	5
Verano-23	01 al 06 de febrero, 2023	5
Otoño-23	15 al 19 de abril, 2023	4

2.2.1 Presencia de Quirópteros en invierno-22

En la estación invierno-22, durante las noches de los días 29-30 de junio y 01-02-03 julio (4 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 189,33 horas de grabación en 22720 registros. En el relevamiento de invierno-22 no se detectaron de señales compatibles con emisiones de quirópteros.

Tabla 23 Numero de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs
29-jun	1280	0	10,67
20-jun	2876	0	23,97
1-jul	2876	0	23,97
2-jul	2880	0	24,00
3-jul	1432	0	11,93
	11344	0	94,53

2.2.2 Presencia de Quirópteros en primavera-22

Riqueza de Especies

La

⁷ Se programaron los EEQ para que se enciendan a la hora determinada para el atardecer en cada mes y se apaguen al amanecer cubriendo, mínimo, 12 hs de grabación.

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22 expone el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de primavera-2023 (septiembre_octubre, 2023).

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22

Indicadores/índices	S
Riqueza Especifica (Cantidad de especies)	3

Registros y detecciones

En la estación primavera-22, durante las noches de los días 23, 24, 25, 26, 27, 28 de septiembre, 2022 (5 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 103,33 horas de grabación en 13840 registros y 334 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Las especies que pudieron ser identificadas son *Tadarida brasiliensis* (TADBRA), *Eumops bonariensis* (EUMBON) y *Lasiurus cinereus* (LASCIN). En el Anexo_I, se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 25 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs		
23-sep	1520	0	0,00	12,67	
24-sep	2720	10	0,37	22,67	TBRA LASCIN-EUMBON
25-sep	2720	10	0,37	22,67	TBRA
26-sep	2720	24	0,88	22,67	TBRA-LASCIN
27-sep	2720	68	2,50	22,67	TBRA--EUMBON
28-sep	1440	222	15,42	12,00	TBRA
	13840	334	2,41	103,33	

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 19:00 hs y la 23:29 hs. Pero el horario de mayor concentración de actividad de murciélagos es entre las 19:30 y 21 hs. No hay registros durante la madrugada después de la medianoche en ninguno de los 6 puntos de muestreo, aunque se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de San José y en las líneas de alta tensión del interconectado (EEQ1, EEQ5).

Las especies que pudieron ser identificadas se detallan en la Tabla 27, exponiendo la familia a la que pertenecen, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación. Todas las especies encontradas tienen una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 26: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ⁸
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	LASBLO	55	16,47	LC
<i>Molossidae</i>	<i>Eumops bonariensis</i>	EUMBON	20	5,99	LC
<i>Molissidae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	259	77,54	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (77,54%), luego se registra a *Lasiurus cinereus* (16,54%) y en menor número está *Eumops bonariensis* (6,29%).

2.2.3 Presencia de Quirópteros en verano-23

Riqueza de Especies

La Tabla 27 expone el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de verano-2023 (enero, 2023).

Tabla 27 Riqueza (S), verano-22

Indicadores/indices	S
Riqueza Especifica (Cantidad de especies)	3

Registros y detecciones

En la estación verano-23, durante las noches de los días 30 de septiembre, 01-02-03-04-05 de octubre, 2022 (5 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 106,53 horas de grabación en 14064 registros y 399 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Las especies que pudieron ser identificadas son *Tadarida brasiliensis*, *Eumops bonariensis* y *Lasiurus cinereus*. En el Anexo_1 se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 28 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs		
1-ene	1280	0	0,00	10,67	
2-ene	2872	32	1,11	23,93	TBRA

⁸ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

3-ene	2880	50	1,74	24,00	TBRA
4-ene	2876	98	3,41	23,97	TBRA
5-ene	2876	130	4,52	23,97	TBRA-LASCIN
6-ene	1280	89	6,95	10,67	TBRA-LASCIN-EUMBON
	14064	399	2,84	106,53	

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 21:00 hs y la 01:00 hs. Pero el horario de mayor concentración de actividad de murciélagos es entre las 21 y 21:30 hs y luego desde las 00:30 hasta la 01:30 hs. Se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de San José.

Las especies que pudieron ser identificadas se detallan en la Tabla 29, exponiendo la familia a la que pertenecen, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación. Todas las especies encontradas tienen una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 29: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ⁹
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	LASBLO	96	24,06	LC
<i>Molossidae</i>	<i>Eumops bonariensis</i>	EUMBON	19	4,76	LC
<i>Molissidae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	284	71,18	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (71,18%), luego se registra a *Lasiurus cinereus* (24,06%) y en menor número está *Eumops bonariensis* (4,7629%).

2.2.4 Presencia de Quirópteros en otoño-23

Riqueza de Especies

La

⁹ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

Tabla 24 Riqueza (S), primavera-22 resume el valor de riqueza (S) encontrado en el predio, en campaña de otoño-2023 (abril 2023).

Tabla 30 Riqueza (S), otoño-22

Indicadores/índices	S
Riqueza Específica (Cantidad de especies)	2

Registros y detecciones

En la estación otoño-22, durante las noches de los días 19-20-21-22-23 de abril, 2022 (4 noches), se realizó el relevamiento acústico de murciélagos para caracterizar el área de estudio.

Se lograron 120 horas de grabación en 14400 registros y 56 detecciones (identificación de emisiones de quirópteros en el registro). Se pudo identificar la presencia de: *Tadarida brasiliensis* (TADBRA) y *Lasiurus cinereus* (LASCIN). En el Anexo_I se presentan los sonogramas de las especies detectadas con su análisis estadístico.

Tabla 31 Número de registros, detecciones y horas grabadas.

Día	N° reg	N° det	hs		
19-abr	1520	56	3,68	12,67	TADBRA, LASCIN
20-abr	2720	2	0,07	22,67	TADBRA, LASCIN
21-abr	2720	0	0,00	22,67	-
22-abr	2720	10	0,37	22,67	TADBRA, LASCIN
23-abr	1560	0	0,00	13,00	-
	11240	68		93,67	

Los registros de quirópteros se encuentran en la franja horaria entre las 20:30 hs y la 21:30 hs. Luego desde las 01:00 hasta la 02:30 hs. Se señala que hay detecciones en todos los sitios a donde se dispusieron los EEQ solo que la mayor concentración ocurre en el viejo casco de San José, aunque hubo dos noches sin detecciones.

Las especies que pudieron ser identificadas se detallan en la Tabla 32, exponiendo la familia a la que pertenece, número de detecciones y porcentajes de aparición. También se muestra el estado de conservación, la cual tiene una preocupación menor (LC: Least Concern), de acuerdo con UICN, 2020.

Tabla 32: Especies de quirópteros identificadas por firmas espectrales

Familia	Especie	Abreviatura	N° detecciones	%	Estado de Conservación ¹⁰
<i>Vespertilionidae</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	LASCIN	14	20,59	
<i>Molissidae</i>	<i>Tadarida brasiliensis</i>	TARBRA	54	79,41	LC

La especie más abundante evaluando su presencia por ultrasonido, es *Tadarida brasiliensis* (79,41%), luego se registra a *Lasiurus cinereus* (20,59%).

¹⁰ De acuerdo con UICN, sección 1.1.6

2.3 Metodología de detección refugios

Los Quirópteros presentes en el predio de San José pertenecientes a las familias Molossidae y Vespertonidae, son de hábitos nocturnos y alimentación insectívora. Tienen dos tipos de refugios, Naturales: cortezas y huecos de árboles, cuevas en rocas o acantilados, hojas de plantas (modificadas como refugio), debajo de las rocas, termiteros, etc. y Artificiales: como construcciones abandonadas, puentes, grietas en techos, tirantes, etc.

El paisaje del San José tiene pocos sitios probables para constituir refugios de Quirópteros, como el casco, arboledas de tamariscos y luego no hay más a donde estuviera la probabilidad de encontrar a individuos de este grupo.

La vegetación del área es baja, con excepción de los tamariscos del viejo casco, No hay serranías cercanas ni cursos de agua en el área. Estos factores hacen menos probable la presencia de quirópteros. Se menciona la presencia de agua debido a que las especies detectadas son insectívoras, y el agua asegura la presencia de estos.

Los sitios a donde pernoctan los murciélagos se pueden identificar debido a algunas características distintivas como las fecas en el suelo, en las paredes (de color blanquecino) y olor distinguible. En este relevamiento no se pudieron detectar refugios en forma directa, pero como se mencionó anteriormente y frente a la evidencia de que detectaron registros acústicos de este grupo, se considera que la presencia de quirópteros es permanente.

III. BIBLIOGRAFIA CITADA

- Anderson, R.L., Neumann, J.T.N., Erickson, W.P., Strickland, M.D., Bourassa, M.K.J. Bay, K.J. and Sernka, K.J. 2005. Avian Monitoring and Risk Assessment at the San Gorgonio Wind Resource Area: Phase I Field Work: March 3, 1997-May 29, 1998; Phase II Field Work: August 18, 1999-August 11, 2000. NREL/SR-500-38054. National
- Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J. y Domínguez, J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Band, W. 2000. Windfarms and Birds: Calculating a Theoretical Collision Risk Assuming No Avoiding Action. Report by Scottish Natural Heritage.
- Band, W., Madders, M. and Whitfield, D.P. 2007 Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. In: Birds and wind power: risk assessment and mitigation M. De Lucas, G.F.E. Janss and M. Ferrer, Eds.: 259- 275. Quercus, Madrid.
- Barquez, RM., MM. Diaz. 2020. Nueva guía de los murciélagos de Argentina. Publicación Especial N° 3. PCMA (Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina). Tucumán
- Bernardino J, R Bispo, H Costa & M Mascarenhas. 2013 Estimating bird and bat fatality at wind farms: a practical overview of estimators, their assumptions and limitations, New Zealand Journal of Zoology, 40:1, 63-74, DOI: 10.1080/03014223.2012.758155
- BID Invest – IFC. 2019. Grupo Banco Mundial/Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética. Guía de Buenas Prácticas para el Desarrollo Eólico en Argentina: Gestión de impactos en Aves y Murciélagos.
- Bonino, N. 2005. Guía de Mamíferos de la Patagonia Argentina. EEA San Carlos de Bariloche. INTA – Centro Regional Patagonia Norte. 112 p.
- Burkart, R., Bárbaro, N., Sánchez R.O. y Gómez, D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-ANP, Buenos.43 pp.
- Buckley, N. J. 2020. Black Vulture (*Coragyps atratus*), version 1.0. In Birds of the World (A. F. Poole and F. B. Gill, Editors). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.blkvul.01>
- Brower, R. M. and R. L. Thorson (2020). Black-chested Buzzard-Eagle (*Geranoaetus melanoleucus*), version 1.0. In Birds of the World (T. S. Schulenberg, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.bcbeag1.01>
- Cabrera, A. L. 1994. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En Kugler WF Ed. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Segunda Edición. Ed. ACME S.A.C.I., Bs. As., Argentina, Fascículo 1, 85 p.
- CITES. 2021. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III.
- CMS. 2017. Informe Nacional de Partes – Argentina – Sobre la puesta en práctica de la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. UNEP/CMS/COP12/Inf.25.46. 75 pp.
- Coconier, E. 2006. Aves Acuáticas en Argentina – Reporte Final. Aves Argentinas / AOP – Wetlands International. 141 pp.
- Collins, J.(ed.).2016. Bat Survey for professional ecologists. Good practice Guidelines (#rd edn). The Bat Conservation Trust, London. ISBN-13978-1-872745-96-1.
- De la Balze, V. M. y D. E. Blanco. (2002). El cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*): una especie amenazada por la caza de avutardas. Págs.: 119-122, en: D. E. Blanco, J. Beltrán y V. M. De la Balze, (Eds.): Primer Taller sobre la Caza de Aves Acuáticas: Hacia una estrategia para el uso sustentable
- ENRE, 2001. Resolución ENRE 555/2001. Establece las normas sobre los sistemas de gestión ambiental que deberán implementar los agentes del Mercado eléctrico mayorista.
- e-Bird. 2019. An online database of bird distribution and abundance. eBird, Ithaca, New York. Available:

<http://www.ebird.org>. (Accessed: Date May 06, 2019).

Erickson, W. P., G. D. Johnson, M. D. Strickland, D. P. Young, K. J. Sernka y R. E. Good. 2001. Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee.

Erickson, W.P., J. Jeffrey, K. Kronner, and K. Bay. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report, July 2001 – December 2003. Technical report peer-reviewed by and submitted to FPL Energy, the Oregon Energy Facility Siting Council, and the Stateline Technical Advisory Committee.

Erickson, W.P., Johnson, G.D. and Young Jr. D.P. 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from anthropogenic causes, with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.

Erickson, WP., M.Wolfe, KJ.Bay, DH. Johnson, JL. Gehring. 2014. A Comprehensive Analysis of Small-Passerine Fatalities from Collision with Turbines at Wind Energy Facilities. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107491>

Gilbert, G., Gibbons, D.W and Evans, J. 2011. Bird Monitoring Methods – A manual of techniques for key UK species. Pelagic Publishing. 464 pp.

Haselmayer, J. & Quinn, J. S. 2000. A comparison of point counts and sound recording as bird survey methods in Amazonian southeast Peru. *Condor* 102, 887–893

Hill, D., M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry, P. Shaw, 2005. Handbook of Biodiversity Methods Survey, Evaluation and Monitoring. Edited by www.cambridge.org/ www.cambridge.org/9780521823685

Horlent, N., Juarez, M.C y Arturi, M. 2003. Incidencia de la estructura del paisaje sobre la composición de especies de aves de los talaes del noreste de la provincia de Buenos Aires. *Asociación Argentina de Ecología. Ecología Austral* 13:173-182.

Huso, M. 2019. Wildlife Mortality at Wind Facilities: How We Know What We Know How We Might Mislead Ourselves, and How We Set Our Future Course. Ch4 en *Wind Energy and Wildlife Impacts Balancing Energy Sustainability with Wildlife Conservation*, Regina Bispo, Joana Bernardino, Helena Coelho, José Lino Costa. Eds. Springer.

Huso, M, D.Dalthrop. 2014. Accounting for Unsearched Areas in Estimating Wind Turbine-Caused Fatality. *The Journal of Wildlife Management* 78(2):347–358; 2014; DOI: 10.1002/jwmg.663

Huso, M.M.P. 2010. An Estimator of Wildlife Fatality from Observed Carcasses. *Environmetrics*. Wiley Blackwell. DOI:10.1002/env.1052

Huso, M., N. Som, and L. Ladd. 2012. Fatality estimator user's guide: U.S. Geological Survey Data

IUCN 2020. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020.2

Johnson, G. D.; W. P. Erickson; M. D. Strickland; M. F. Shepherd; D. A. Sheperd y S. A. Sarappo. 2002. Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale wind-power development on Buffalo Ridge, Minnesota, *Wildlife Society Bulletin* 30.

Johnson, G. D., W. P. Erickson, M. D. Strickland, M. F. Shepherd, and D. A. Shepherd. 2000. Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota wind resource area: results of a 4-year study. *Western Ecosystems Technology, Inc.* 2003 Central Avenue, Cheyenne, Wyoming.

Jost L, J.González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. *Acta Zoologica Lilloana*. 56. 3-14.

Korner-Nievergelt, F; Korner-Nievergelt, P; Behr, O; Niermann, I; Brinkmann, R; Hellriegel, B. 2011. A new method to determine bird and bat fatality at wind energy turbines from carcass searches. *Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich*. <https://doi.org/10.5167/uzh-57387>

Korner-Nievergelt, F., R Brinkmann, I Niermann, and O. Behr. 2013. Estimating bat and bird mortality occurring at wind energy turbines from covariates and carcass searches using mixture models. *PloS ONE*: doi: 10.1371/journal.pone.0067997

- Langston, R.H.W. & Pullan, J.D. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of wind farms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report T-PVS/Inf (2003) 12, by BirdLife International to the Council of Europe, Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. RSPB/BirdLife in the UK.
- León, R., 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia. Consorcio DHV Swedforest. Desertificación en la Patagonia.
- López-Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo y R. Banchs. 2008. Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Buenos Aires, Argentina.
- Lou, J.; JA. González-Oreja. 2012. Midiendo la diversidad biológica: más allá del índice de Shannon. Acta zoológica lilloana 56 (1-2): 3–14.
- Maurer, JD., M. Huso, · D.Dalthorp, L. Madsen, C.Fuentes. 2020. Comparing methods to estimate the proportion of turbine-induced bird and bat mortality in the search area under a road and pad search protocol. Environmental and Ecological Statistics. <https://doi.org/10.1007/s10651-020-00466-0>
- MA y CDS. 2017. Resolución 037/2017 MA y CDS – Provincia del Chubut. Establece los lineamientos para el estudio de impactos ambientales de parques eólicos sobre fauna voladora.
- MA y DS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentinas). 2017. Categorización de las Aves de la Argentina 2015. Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas. Edición electrónica. C. A. Buenos Aires, Argentina. 148 pp.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 795/2017 (FAUNA SILVESTRE). Aprueba la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto N° 666/97.
- Morrison, M. 2002. Searcher Bias and Scavenging Rates in Bird/Wind Energy Studies, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-30876, June 2002. Available at
- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Publisher: M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Editor: Sociedad Entomológica Aragonesa. ISBN: 84 – 922495 – 2 – 8.
- Morrison, M. 1998. Avian Risk and Fatality Protocol, National Research Energy Laboratory, Golden, Colorado, NREL/SR-500-24997, November 1998. Available at www.nrel.gov/docs/fy99osti/24997.pdf.
- Nabte, M.J., Saba, S.L. y Monjeau, A. 2009. Mamíferos terrestres de la Península Valdés: Lista comentada. Mastozoología Neotropical. 16 (1): 109-120.
- Narosky, T., & D. Yzurieta. 2011. Guía de la identificación de aves de Argentina y Uruguay. Edición Total. Vázquez Mazzini Editores, Buenos Aires. 432 pp.
- NORES, M. 1987. Zonas Ornitogeográficas de Argentina. En: NAROSKY T. y D. YZURIETA. Guía para 5NÓTULAS FAUNÍSTICAS - Segunda Serie, 133 (2013): 1-6 la identificación de las aves de Argentina y Uruguay. Asociación Ornitológica del Plata. Buenos Aires. 295-305
- Ojeda, R.A., Chillo, V. y Díaz Isenrath, G.B. 2012. Libro rojo de mamíferos amenazados de la Argentina. SAREM. 257 pp.
- Orloff, S. & A. Flannery. 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989–1991. Final Report to Alameda, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, Calif.
- Oyarzabal et al., 2018. Unidades de Vegetación de la Argentina. 40. Ecología Austral 28:040-063 Asociación Argentina de Ecología
- Paruelo M.J, Golluscio R.A., Jobbágy I, E.G., Canevario M. y Aguiar, M.R. 2005. La Situación Ambiental en la Patagonia. Acerbi y J. Corcuera (Eds.), La Situación Ambiental Argentina 2005, Fundación Vida Silvestre Argentina. Pag. 303-313
- Pedrana, J. 2010. Modelos predictivos de distribución y abundancia de especies silvestres susceptibles de usos sustentables en la Patagonia Austral Argentina. Tesis doctoral. INTA. UNPA. CONICET.

- Pedrana, J., et al 2015. First insights into the migration pattern of an upland goose based on satellite tracking. *ORNITOLOGIA NEOTROPICAL* 26: 245–253.
- Pedrana, J. et al. 2018. Migration routes and stopover sites of Upland Geese *Chloephaga picta* in South America. *AVIAN BIOLOGY RESEARCH* 11 (2): 89–99.
- Pedrana, J., K. Pütz, L. Bernad, S. Muñoz, A. Gorosábel, G. Castresana, A. Leiss, J.P. Seco Pon. 2018. El seguimiento satelital en Sud América: conociendo las rutas migratorias del cauquén colorado (*Chloephaga rubidiceps*). XXVIII Reunion Argentina de Ecología. Mar del Plata. Argentina.
- Peron, G., J.E. Hines, J.D. Nichols, W.L. Kendall, K.A. Peters, and D.S. Mizrahi. 2013. Estimation of bird and bat mortality at wind-power farms with superpopulation models. *Journal of Applied Ecology* doi: 10.1111/1365-2664.12100
- Petracci, P. F. (2008). Monitoreo poblacional de cauquenes (*Chloephaga* spp.) migratorios en las provincias de Buenos Aires y Río Negro. Una actualización sobre su estado crítico de conservación. Inf. No. Reporte Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Poulin, R. G., L. D. Todd, E. A. Haug, B. A. Millsap, and M. S. Martell (2020). Burrowing Owl (*Athene cunicularia*), version 1.0. In *Birds of the World* (A. F. Poole, Ed.). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- Reyes, Gabriel & Rodriguez, Meredith & Lindke, Kenneth & Ayres, Katherine & Halterman, Murrelet & Boroski, Brian & Johnston, David. (2016). Searcher efficiency and survey coverage affect precision of fatality estimates: Influence of Searcher Efficiency. *The Journal of Wildlife Management*. 80. 10.1002/jwmg.21126.
- Ringuelet, R. 1961. Rasgos fundamentales de la Zoogeografía de la Argentina. *Physis* 22 (63).
- Rodriguez, A. 2020. Análisis climático de Valle Medio y Río Colorado: caracterización agrometeorológica y cartografía de suelos / Andrea Rodriguez y Ángel Rafael Muñoz. – Buenos Aires: Ediciones INTA, Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle. Rio Negro.
- Rodríguez-San Pedro A, JA. Simonetti. 2014. Variation in search-phase calls of *Lasiurus varius* (Chiroptera: Vespertilionidae) in response to different foraging habitats. *Journal of Mammalogy* 95(5): 1004-1010.
- Rodríguez-San Pedro A, JA. Simonetti. 2013. Acoustic identification of four species of bats (Order Chiroptera) in central Chile. *Bioacoustics*, 22(2): 165-172.
- Saba, S.L., Pérez, D.A., Cejuela, E., Quiroga, V. y Toyos, A., 1995. La piósfera ovina en el extremo austral del desierto del Monte. *Naturalia Patagónica* 3 (1-2): 153-174.
- SAREM, Libro Rojo de los Mamíferos de Argentina, (Díaz y Ojeda, 2000).
- Scottish Natural Heritage. 2016. Assessment and mitigation of impacts of power lines and guyed meteorological masts on birds. Scottish Natural Heritage Guidance
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Resolución 348/2010 (FAUNA SILVESTRE). Apruébase la clasificación de aves autóctonas, conforme al ordenamiento establecido en el Decreto N° 666/97.
- Shoenfeld, P. S. 2004. Suggestions Regarding Avian Mortality Extrapolation. Prepared for the Mountaineer Wind Energy Center Technical Review Committee.
- Strickland, M.D., E.B. Arnett, W.P. Erickson, D.H. Johnson, G.D. Johnson, M.L., Morrison, J.A. Shaffer, and W. Warren-Hicks. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
- Uribe-Rivera, MA. 2019. Mortalidad incidental de aves paseriformes en un parque eólico del noroeste de México. *Huitzil*, vol.20, N°1, Omitlán, Mexico. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.1.377>
- Whitman, A. A., Hagan, J. M., & Brokaw, N. V. L. (1997). A comparison of two bird survey techniques used in a subtropical forest. *Condor* 99, 955–965.
- www.smn.gov.ar/sites/default/files/informeprecipitaciones_mar2019.pdf

ANEXOS

Anexo I: Sonogramas de las especies encontradas en San José

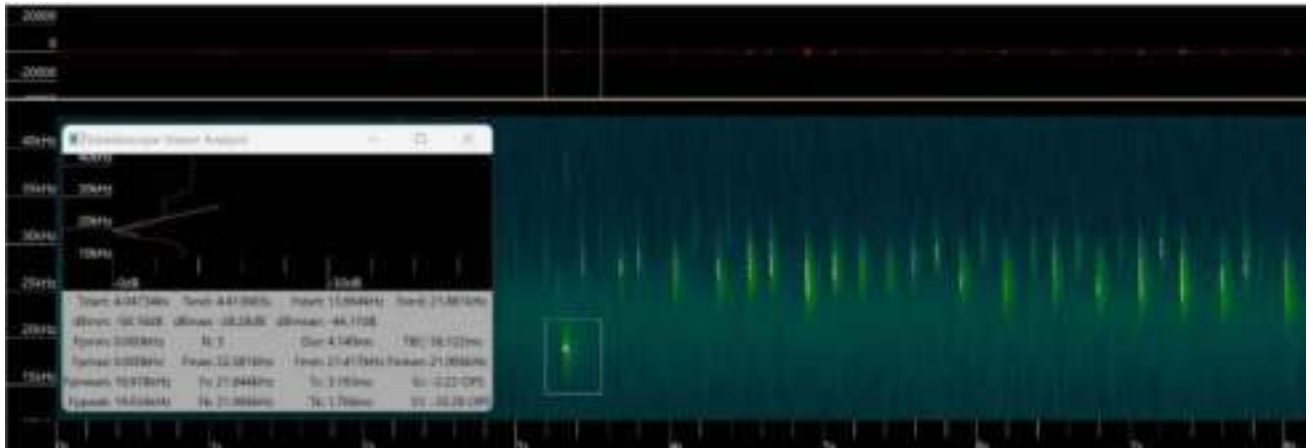


Ilustración 2 Sonograma correspondiente a *Eumops bonariensis*

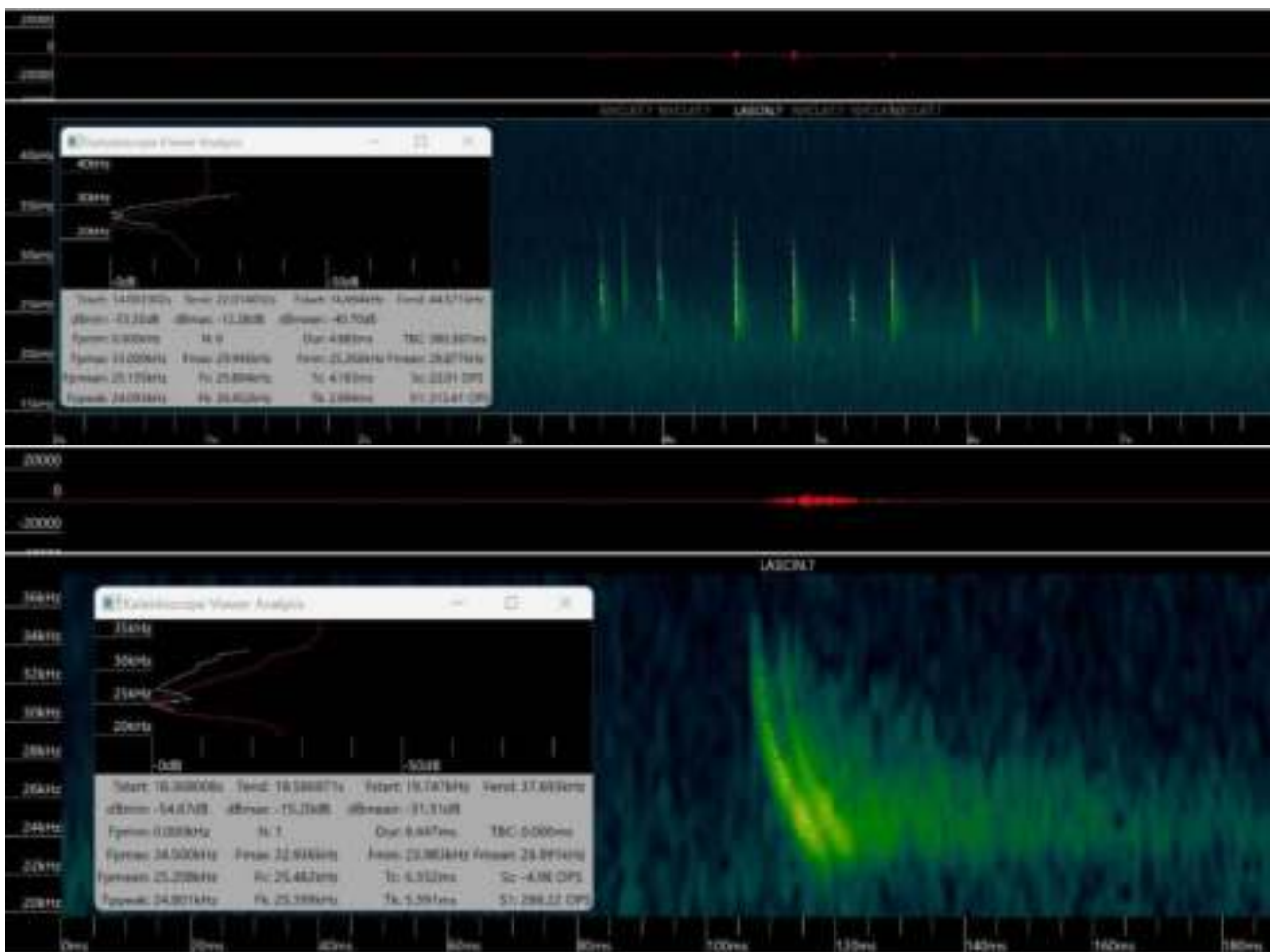


Ilustración 3 Sonograma correspondiente a *Lasiurus cinereus*

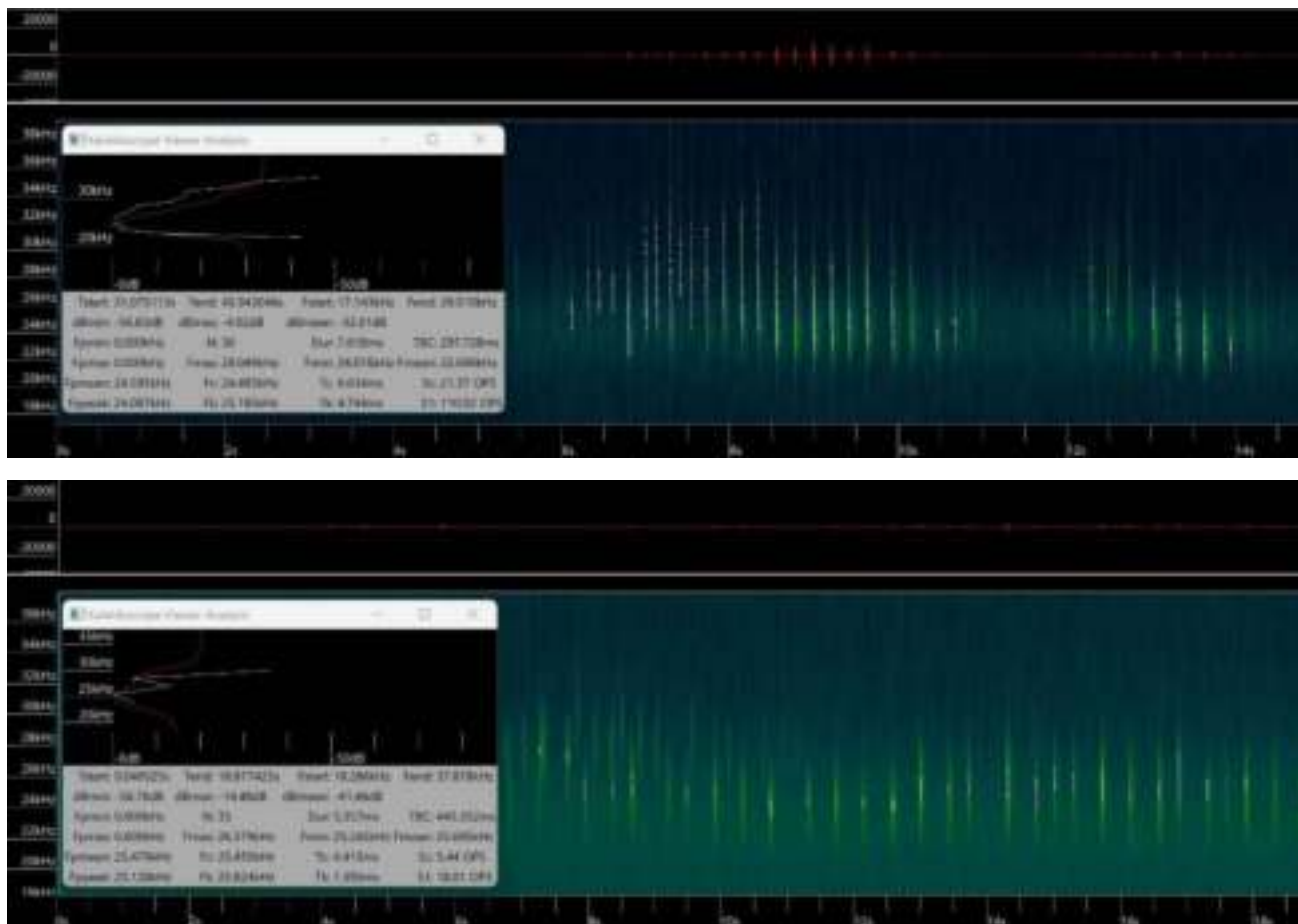


Ilustración 4 Sonograma correspondiente a *Tadarida brasiliensis*

Anexo II: Ilustraciones

Se presentan, en este Anexo, ilustraciones de las especies detectadas en el predio San José. No son fotografías propias debido a que, técnicamente, no fue posible tomar las imágenes.

Las ilustraciones a continuación fueron extraídas de iNaturalist.org



Ilustración 5 *Tadarida brasiliensis*



Ilustración 6 *Lasiurus cinereus*



Ilustración 7 *Eumops bonaerensis*



Lic. Javier De Santos
Gestor Ambiental
Teranera S.R.L.



CEJUELA
y Asociados

2022-2023
La Flecha y
San José

Imágenes de Fauna Voladora

www.evelinacejuela.com
Evelina.cejuela@gmail.com
+54 280 4 356687

CONTENIDOS

Fotografía 1 Yal negro- <i>Rhopospina fruticeti</i>	3
Fotografía 2 Yal carbonero- <i>Rhopospina carbonarius</i>	3
Fotografía 3 Diuca- <i>Diuca diuca</i>	4
Fotografía 4 Monjita castaña- <i>Neoxolmis rubetra</i>	5
Fotografía 5 Loica- <i>Leistes loyca</i>	6
Fotografía 6 Copetona- <i>Eudromia elegans</i>	7
Fotografía 7 Pato overo- <i>Anas sibilatrix</i>. Pato maicero- <i>Anas georgica</i>	8
Fotografía 8 Calandria mora- <i>Mimus patagonicus</i>	9
Fotografía 9 Calandria grande- <i>Mimus saturninus</i>	9
Fotografía 10 Chingolo- <i>Zonotrichia capensis</i>	10
Fotografía 11 Lechucita de las vizcacheras- <i>Athene cucularia</i>	10
Fotografía 12 Canastero coludo- <i>Asthenes pyrrholeuca</i>	11
Fotografía 13 Gaucho- <i>Agriornis micropterus</i>	11
Fotografía 14 Chirigüe austral- <i>Sicalis lebruni</i>	12
Fotografía 15 Aguilucho Ñanco, juvenil- <i>Geranoaetus polyosoma</i>	13
Fotografía 16 Monjita coronada- <i>Neoxolmis coronatus</i>	14
Fotografía 17 Caminera- <i>Geosita cucularia</i>	14
Fotografía 18 Caserote pardo-<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	15
Fotografía 19 Jote cabeza colorada- <i>Cathartes aura</i>	15
Fotografía 20 Tero- <i>Vanellus chilense</i>	16
Fotografía 21 Patagón- <i>Ochetorynchus phoenicurus</i>	16
Fotografía 22 Loro barranquero- <i>Cyanoliseus patagonum</i>	17
Fotografía 23 Cachudito- <i>Anairetes paurulus</i>	18
Fotografía 24 Chimango- <i>Milvago chimango</i>	19
Fotografía 25 Tordo- <i>Molothrus bonaerensis</i>	19
Fotografía 26 Bandurrita- <i>Upucertia dumetaria</i>	20
Fotografía 27 Torcaza- <i>Zenaida auriculata</i>	20
Fotografía 28 Sobrepuesto- <i>Lessonia rufa</i>	21
Fotografía 29 Carancho- <i>Caracara plancus</i>	22



Fotografía 1 Yal negro- *Rhopospina fruticeti*



Fotografía 2 Yal carbonero- *Rhopospina carbonarius*



Fotografía 3 Diuca- Diuca diuca





Fotografía 4 Monjita castaña- *Neoxolmis rubetra*





Fotografía 5 Loica- Leistes loyca





Fotografía 6 Copetona- *Eudromia elegans*





Fotografía 7 Pato overo- *Anas sibilatrix*. Pato maicero- *Anas georgica*





Fotografía 8 Calandria mora- *Mimus patagonicus*



Fotografía 9 Calandria grande- *Mimus saturninus*



Fotografía 10 Chingolo- *Zonotrichia capensis*



Fotografía 11 Lechucita de las vizcacheras- *Athene cunicularia*



Fotografía 12 Canastero coludo- *Asthenes pyrrholeuca*



Fotografía 13 Gaucho- *Agriornis micropterus*



Fotografía 14 Chirigüe austral- *Sicalis lebruni*





Fotografía 15 Aguilucho Ñanco, juvenil- *Geranoaetus polyosoma*





Fotografía 16 Monjita coronada- *Neoxolmis coronatus*



Fotografía 17 Caminera- *Geosita cunicularia*



Fotografía 18 Caserote pardo-*Pseudoseisura gutturalis*



Fotografía 19 Jote cabeza colorada- *Cathartes aura*



Fotografía 20 Tero- *Vanellus chilense*



Fotografía 21 Patagón- *Ochetorynchus phoenicurus*



Fotografía 22 Loro barranquero- *Cyanoliseus patagonum*





Fotografía 23 Cachudito- *Anairetes paurulus*





Fotografía 24 Chimango- *Milvago chimango*



Fotografía 25 Tordo- *Molothrus bonaerensis*



Fotografía 26 Bandurrita- *Upucertia dumetaria*



Fotografía 27 Torcaza- *Zenaida auriculata*



Fotografía 28 Sobrepuesto- Lessonia rufa





Fotografía 29 Carancho- *Caracara plancus*



ANEXO 8

INFORME ARQUEOLOGICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO2023



*Instituto de Diversidad y Evolución Austral
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*

**Informe técnico
STAN 307**

**Título: ESTUDIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO- PARQUE EÓLICO
ALUAR (PEAL) - ETAPAS V “La Flecha” y VI “San José”**

Fecha: mayo 2023

Autores: A. Svoboda, M. S. Goye, A. Banegas y L. Lamuedra González

Contacto: svoboda@cenpat-conicet.gob.ar

N° de Referencia: IDEAus-014/2023arq

Boulevard Brown 2915 (U9120ACD) Puerto. Madryn, Chubut, Argentina
Tel. +54 280 488-3184 – Fax: +54 280 488-3543

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde al Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN 307) solicitado por la consultora Terramoena al equipo de arqueología del Instituto de Diversidad y Evolución Austral (IDEAUS), CCT- Centro Nacional Patagónico (CONICET), Puerto Madryn, Chubut. El plan de trabajo consistió en detectar, evaluar y monitorear el patrimonio arqueológico en el área de afectación de los proyectos de los Parques Eólicos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José) y Línea LAT KV 132 La Flecha.

El trabajo de campo se llevó a cabo en abril de 2023 y participaron las arqueólogas Ariadna Svoboda (responsable técnico), María Soledad Goye y Anahí Banegas y Laura Lamuedra González, todas pertenecientes al Laboratorio de Arqueología del IDEAUS. Los contactos con la Consultora Terramoena fueron a través de Maricel Giaccardi y Javier de Santos. Por su parte, la oficina de Vinculación Tecnológica del CCT-CENPAT fue la unidad encargada de supervisar, gestionar y coordinar las demandas del servicio técnico y articular la prestación de este, con el equipo y profesionales pertinentes. Dentro de los predios se contactó a personal de la Empresa ALUAR para dar aviso del ingreso y egreso a los predios.

En cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico de la provincia de Chubut, el equipo gestionó el permiso de investigación en el área afectada por los proyectos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José) ante la autoridad de aplicación (Subsecretaría de Cultura de Chubut) (Ver permiso en Anexo).

1.2 Objetivos

El objetivo principal del estudio fue evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico del área de afectación de los proyectos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José). Los objetivos particulares fueron:

- a) Identificar potenciales impactos sobre el patrimonio arqueológico a partir de las tareas de remoción de sedimentos y de infraestructura.
- b) En el caso de hallazgos, distinguir los factores culturales y naturales que intervinieron en la formación de los sitios.
- c) Reconocer y evaluar la dinámica ambiental pasada y actual en el terreno.
- d) En el caso de hallazgos arqueológicos, elaborar mapas con la zonificación según sensibilidad arqueológica en superficie y subsuperficie.
- e) Proponer recomendaciones para la preservación del registro arqueológico y para la mitigación del potencial impacto de la obra sobre el mismo.

1.3 Emplazamiento de los Proyectos y marco ambiental

Los futuros predios de los parques Eólicos de ALUAR “La Flecha” y “San José” se ubican al Noroeste de la localidad de Puerto Madryn (Figura 1). Entre ambos predios, se encuentra el PEAL “El Llano”. La superficie total de los parques es de 14.888 has. En tanto que para la Línea KV 132 La Flecha se proyectan 35 Km lineales.

El entorno paisajístico se caracteriza por mesetas en cotas de entre 100 m s.n.m. y 125 m s.n.m. La vegetación es la del Monte, Subdistrito Chubutense (Beeskow *et al.* 1987) definida por la presencia de estepa arbustiva con predominio de quilembay (*Chuquiraga avellanadae*), colapiche (*Nassauvia glomerulosa*) y coirón amargo (*Stipa sp.*); el Subdistrito Santacruceño, por quilembay, colapiche y mata negra (*Junellia tridens*). En cuanto a la fauna, las especies nativas se componen de guanacos (*Lama guanicoe*), zorrinos (*Conepatus humboldtii*), maras (*Dolichotis patagonum*), peludo (*Chaetophractus villosus*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y algunas aves voladoras pequeñas.



Fig 1. Ubicación de los Parque Eólicos “La Flecha” y “San José”.

2. ANTECEDENTES Y POTENCIALIDAD ARQUEOLÓGICA DEL ÁREA DE AFECTACIÓN DE LOS PROYECTOS

Para la elaboración de los antecedentes se consideraron los datos de anteriores trabajos arqueológicos producidos por el grupo del IDEAUS en las mesetas interiores adyacentes a la costa

nordeste de Chubut. Esta información fue de utilidad para estimar los potenciales hallazgos en el área de afectación de los PEAL-Etapa V y VI y para ubicar lugares de mayor sensibilidad arqueológica, los cuales son tenidos en cuenta al momento de la planificación y diseño del relevamiento.

En términos generales, las investigaciones arqueológicas en el norte de Chubut (Paralelo 42° S) indican que desde por lo menos siete mil años atrás hubo presencia humana y que hasta el siglo XVIII de nuestra era, los antiguos habitantes del área vivieron de la caza y la recolección (Gómez Otero 2007; Bellelli y Gómez Otero 2008). No obstante, se comprobó variabilidad temporal y espacial, esta última relacionada con la adaptación a los distintos ambientes, principalmente el de la costa y la franja de la meseta adyacente a ella.

Comparativamente a la costa, la franja del interior adyacente del paralelo 42° S no ha sido estudiada sistemáticamente. Se cuenta con la información derivada de una transecta paralela a la Ruta Provincial 4 realizada en el año 1994 desde el Puerto Mineralero de Puerto Madryn a Gastre. Como resultados se pudo determinar no sólo una bajísima densidad arqueológica sino también muy escasa variedad artefactual entre el puerto y las coordenadas 42° 46' S y 65° 40' O (Gómez Otero 1995). Otra transecta paralela a la Ruta 3 (desde su intersección con la Ruta 4 y en dirección norte) llevada a cabo por este equipo en el año 2013, mostró ausencia de hallazgos entre 42° 31' S y 42 19' S° y entre 65° 06' O y 65° 11' O (datos inéditos).

A pesar de los escasos datos, desde el 2018 se viene generando información arqueológica suficiente que ha permitido comenzar a discutir las formas de uso de las mesetas interiores del nordeste de Chubut por parte de poblaciones cazadoras-recolectoras. Los datos provienen de los Estudios de Impacto Arqueológico realizados previamente para el Parque Eólico Aluar-Etapas II, III y IV “El Llano” (Gómez Otero *et al.* 2018; Svoboda *et al.* 2023). Como resultado de estos estudios se pudo constatar la presencia de una baja frecuencia de material arqueológico en el área afectada por la construcción de molinos. Los hallazgos se componen de un desecho de talla microlítica, una lasca nucleiforme mediana con retoque sumario y una punta de proyectil microlítica. Los antecedentes se completan con la información proveniente del área del proyecto Meseta intermedia (entre 42° 59'/43° 01'S y 64° 47'/65° 10'O) Goye y coautores (2021) prospectaron el área en el marco de un Estudio de Impacto ambiental solicitado por CLASTO SRL (informe inédito). El área se caracteriza por la presencia de mesetas y lomadas, interrumpidas por bajos y lagunas que descienden gradualmente hacia la costa. Los resultados de las prospecciones y muestreos de rocas muestran la oferta local de materias primas en forma de guijarros y guijones de muy buena a buena calidad para la talla - sílices, basaltos y cuarcitas- y tabletas de xilópalos (Goye *et al.* 2021). Entre las no locales, se registraron obsidianas, que por

sus características macroscópicamente, podrían corresponder a los tipos T/SCII y SI. Todos los sitios son de superficie y la señal arqueológica indica densidades artefactuales bajas a medias. En los conjuntos artefactuales sobresalen rocas silíceas y calcedonias, seguidas por basaltos y xilópalos. Se identificaron núcleos, desechos e instrumentos, con predominio de raspadores y en menor frecuencia puntas destacadas, muescas y filos denticulados. Se observó una correlación entre unidades del paisaje y la densidad artefactual: mayor en sectores bajos con presencia de lagunas y oferta de nódulos de rocas de muy buena calidad y tamaños adecuados para la talla; menor a nula densidad en las terrazas altas (Goye et al. 2021).

Considerando los antecedentes arqueológicos mencionados se propone que las mesetas adyacentes a la costa habrían sido utilizadas como espacios de tránsito entre la meseta central y la costa, con estaciones transitorias en los bajos y lagunas (Gómez Otero *et al.* 2018; Goye *et al.* 2021; Svoboda *et al.* 2022). Esto refuerza las hipótesis de trabajo previos que planteaban que la costa fue un lugar intensamente utilizado, mientras que las mesetas adyacentes funcionaron como espacios de tránsito o de ocupaciones efímeras (Gómez Otero 2006). Esta interpretación se ve reforzada por la presencia de materias primas no locales como obsidianas cuyas fuentes se ubican en Telsen y Sacanana, en la meseta centro-norte de Chubut (Gómez Otero y Stern 2005).

2.1 Expectativas arqueológicas para el área afectada por los proyectos PEAL-Etapa V (La Flecha) y PEAL- Etapa VI (San José)

Sobre la base de estos antecedentes arqueológicos y las características geomorfológicas de la zona donde serán emplazados los parques eólicos -ubicación sobre cotas altas, carencia de agua dulce y de lugares protegidos- de manera preliminar se hipotetizó que el sector habría sido ocupado como espacio de tránsito entre la costa y el interior. En este sentido, se estima que el área de afectación del proyecto debería haber sido utilizado en una baja intensidad por las poblaciones de cazadores-recolectores. Se espera hallar sitios que indiquen actividades específicas de corta duración (*e.g.* caza de animales, talla de nódulos, etc.). Ocasionalmente en los sectores bajos, donde hay disponibilidad de agua temporaria, podrían hallarse sitios de mayor intensidad de uso relativa con evidencias de actividades múltiples (*e.g.* sitios de campamentos residenciales). Por lo tanto, las expectativas arqueológicas son las siguientes:

- a) Presencia muy baja a nula de materiales arqueológicos en general.
- b) Mayor densidad y diversidad artefactual en bajos inundables o lagunas temporarias.

Teniendo en cuenta que el PEAL “La Flecha” se compone de mayor cantidad de

lagunas que el PEAL “San José”, la expectativa arqueológica es obtener más hallazgos en el primer predio.

- c) En los sectores alejados de las lagunas temporarias se espera hallar conjuntos artefactuales poco elaborados -de tipo expeditivo- y hallazgos aislados de artefactos con mayor inversión de trabajo asociados a actividades específicas de corta duración (*e.g.* puntas de proyectil, bola de boleadora, etc.).
- d) Evidencias de materiales indicadores de contacto entre las poblaciones de la costa y las de las mesetas interiores (*e.g.* obsidianas).

3. METODOLOGÍA

3.1 Trabajos de campo para la ubicación y registro de ocupaciones humanas

Con el objetivo de obtener una muestra representativa del registro arqueológico se efectuaron transectas pedestres. Para el diseño de las transectas se consideró la presencia de lagunas temporarias (transectas dirigidas) y la ubicación de los molinos, viales y la LAT (transectas de área de impacto). En este sentido se priorizó relevar todos los bajos detectados mediante imágenes satelitales y, a su vez, prospectar los sectores a ser impactados por la remoción de sedimentos derivados de la construcción de los parques. A los fines de evaluar la distribución espacial de los artefactos se consideraron las siguientes definiciones operativas de acuerdo con la propuesta de Borrero y coautores (1992):

- a) *sitio* a un conjunto de 24 o más artefactos.
- b) *concentración*: conjunto de 2 a 24 artefactos, (para *a* y *b* los artefactos se hallan circunscriptos en un radio de 20 m de diámetro).
- c) *hallazgo aislado*: artefacto que está rodeado por un círculo de 20 metros de diámetro sin presencia de ninguna clase artefactual.

Las transectas realizadas fueron 12 en el PEAL “La Flecha”, 8 en el PEAL “San José” y 4 para Línea LAT KV 133 “La Flecha” (Tabla 1; Figuras 2, 3, 4 y 5). Con respecto a Línea 132 KV La Flecha se retomaron dos transectas realizadas previamente en el PEAL “El Llano” en el marco del Estudio de Impacto Arqueológico PEAL-Etapa IV (Svoboda *et al.* 2022). Se trata de las Transectas Tpe1 y Transecta Tpe7, de 1,5 km y 600 m de distancia, respectivamente.

Las transectas fueron realizadas por tres personas separadas entre sí por 5 a 10 metros siguiendo un rumbo de brújula prefijado. Esto implicó la cobertura de un ancho de franja de aproximadamente 30 m a la ida y de otros 30 metros adyacentes al regreso. La mayoría de las transectas fueron lineales y de aproximadamente 500 m de longitud (1 km recorrido por

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

transecta). Por su parte, las transectas efectuadas en los bajos consistieron en recorrido del perímetro total de las lagunas. En cada estación se describió la topografía y la oferta de recursos (líticos, minerales, flora y fauna).

Ante la presencia de algún hallazgo arqueológico se realizaron las siguientes acciones:

1. Georeferenciación mediante GPS “Garmin”;
2. Relevamiento fotográfico *in situ*.
3. Descripción del contexto ambiental y de la estructura interna;
4. Evaluación *in situ* de rasgos que posibilitan interpretar los procesos de formación del registro arqueológico y discriminar la actuación de factores naturales (erosión eólica e hídrica, pisoteo de animales, acción solar, etc.) y factores antrópicos.

En los sectores donde se observó la presencia de cuevas de animales (maras o piches) se inspeccionó el sedimento removido para verificar la presencia de material arqueológico.

CÓDIGO	INICIO	FINALIZACIÓN	DISTANCIA recorrida (m)	COBERTURA (m2)
PEAL-LF T2	42°43'44.99"S/65°23'14.92"O	42°43'29.75"S/65°23'21.39"O	1000	30,000
PEAL-LF T3*	42°43'18.92"S/65°25'10.96"O	42°43'18.92"S/65°25'10.96"O	1550	46,500
PEAL-LF T4	42°42'46.82"S/ 65°25'1.74"O	42°42'38.48"S/65°25'15.58"O	800	24,000
PEAL-LF T5	42°42'25.86"S/65°22'13.81"O	42°42'31.58"S/ 65°22'36.10"O	1070	32,100
PEAL-LF T6*	42°42'0.79"S/ 65°22'40.53"O	42°42'0.79"S/ 65°22'40.53"O	1,8	36,000
PEAL-LF T7	42°41'6.71"S/ 65°23'38.12"O	42°41'3.86"S/65°23'11.89"O	1,19	35,700
PEAL-LF T8	42°42'35.03"S/65°22'4.14"O	42°42'29.45"S/65°21'43.08"O	1,014	30,420
PEAL-LF T9*	42°44'28.06"S/65°22'9.48"O	42°44'28.06"S/65°22'9.48"O	1100	33,000
PEAL-LF T10	42°45'12.03"S/ 65°22'51.34"O	42°45'27.34"S/65°22'42.21"O	1,03	30,900
PEAL-LF T11*	42°45'9.63"S/65°25'4.45"O	42°45'9.63"S/65°25'4.45"O	1150	34,500
PEAL-LF T12	42°45'3.77"S/65°26'28.45"O	42°44'43.38"S/65°26'42.44"O	1000	30,000
PEAL-LF T13	42°45'10.88"S/65°26'43.61"O	42°45'10.88"S/65°26'43.61"O	810	24,300
PEAL-SJ T1	42°38'9.86"S/65° 7'29.01"O	42°38'8.00"S/65° 7'7.71"O	1000	30,000
PEAL-SJ T3	42°39'5.63"S/ 65° 8'32.80"O	42°39'17.48"S/65°8'48.95"O	1000	30,000
PEAL-SJ T4	42°40'6.67"S/65° 8'55.97"O	42°40'0.85"S/ 65°08'45.9"O	600	18,000
PEAL-SJ T5	42°39'7.86"S/65° 9'38.33"O	42°39'3.95"S/65° 9'46.73"O	1000	30,000
PEAL-SJ T6	42°39'10.21"S/65°10'39.98"O	42°39'5.44"S/65°11'2.45"O	1000	30,000
PEAL-SJ T7*	42°39'47.12"S/ 65° 9'56.66"O	42°39'47.12"S/ 65° 9'56.66"O	1200	36,000
PEAL-SJ T8	42°39'13.27"S/65° 7'0.12"O	42°39'11.84"S/65° 6'40.49"O	860	25,800
PEAL-SJ T9	42°38'8.73"S/65° 8'24.42"O	42°38'11.69"S/65° 8'45.64"O	1000	30,000

Tabla 1. Datos generales de las transectas efectuadas. Nota: * transectas perimetrales en bajos o lagunas.



Fig. 2. Ubicación de las transectas y sectores relevados en el Parque Eólico ALUAR- Etapa V “La Flecha”- Sector Norte. Los círculos verdes indican la ubicación de lagunas temporarias.



Fig. 3. Ubicación de las transectas y sectores relevados en el Parque Eólico ALUAR- Etapa V “La Flecha”- Sector Sur. Los círculos verdes indican la ubicación de lagunas temporarias.

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”



Fig. 4. Ubicación de las transectas y sectores relevados en el Parque Eólico ALUAR- Etapa VI “San José”. Los círculos verdes indican la ubicación de lagunas temporarias.



Fig. 5. Ubicación de las transectas y sectores relevados en el área de afectación de la Línea 132 KV- La Flecha.

3.1 Tareas de laboratorio

Se realizó el rotulado y la clasificación del material lítico recolectado para su posterior puesta en guarda. Para el análisis de la tecnología lítica se utilizó la metodología de Carlos Aschero (1975, 1983). Para el análisis de la oferta de materias primas líticas se tuvieron en cuenta los criterios: litología, largo máximo, tamaño, calidad y forma de presentación de los rodados (Teruggi 1982, Aragón y Franco 1997). Se utilizó calibre digital ESSEX 0-150 mm.

Tanto para los artefactos líticos como para las rocas recolectadas fueron ingresadas al repositorio del Laboratorio de Arqueología del IDEAUS. En el caso de las rocas, las muestras fueron reservadas para ser incluidas en la colección de recursos líticos (litoteca) que es utilizada para la reconstrucción de la base regional.

4. RESULTADOS

4.1 PEAL La Flecha

Con respecto a las alteraciones vinculadas a movimientos de suelo, este predio presenta una serie de caminos; un sector de exploración de minerales con algunas sísmicas y pozos de sondeos; y, tajamares en los bajos donde se forman las lagunas temporarias. En estos últimos se observa el crecimiento de vegetación exótica asociada (malva rubia) al movimiento de suelo; y también, hay presencia de montículos producto de la profundización de los bajos con fines de acumular agua. Cabe mencionar que todas las lagunas temporarias relevadas presentaban este tipo de alteración y sólo en un caso se encontraba sin alteración, siendo esta última el sector donde se hallaron dos sitios arqueológicos con buena preservación y diversidad de materiales (PEAL-LF Sitio 4 y 5).



Fig. 6. Áreas impactadas en el Parque Eólico ALUAR- Etapa V “La Flecha”. Tajamares de la laguna mayor y vegetación no nativa asociada a la remoción de suelo.

En la Tabla 2 se presenta la información resumida de las 12 transectas realizadas. En términos generales, la visibilidad arqueológica fue buena permitiendo la detección de numerosos hallazgos de superficie. En algunas transectas la vegetación era más abundante lo cual generó mayor cobertura del sustrato; presentaban coirones y arbustos bajos y desarrollo importante en altura de las matas de quilimbay y jarilla. En estas transectas también predominaba el sustrato arenoso que junto a la cobertura vegetal consignada provocaba menor posibilidad de hallar vestigios materiales (visibilidad regular). Se observó la presencia de cuevas de armadillos, los cuales a partir de la actividad fosorial pueden generar la extracción de material arqueológico enterrado. Se revisaron los montículos y no se registraron materiales aflorando en estos sedimentos.

4.1.1 Hallazgos arqueológicos

En el PEAL “La Flecha” se recuperaron 143 artefactos líticos (Tabla 2; Figuras 7a y 7b). También en un sitio se registró la presencia de 53 tiestos cerámicos. Se describen a continuación los contextos arqueológicos de los sitios mientras que las características tecnomorfológicas de los materiales recuperados se presentan en el Anexo.

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

Características de las transectas			Hallazgos arqueológico			
Transecta	Visibilidad arqueológica	Descripción ambiental	Código	Tipo de hallazgo arqueológico	Georreferencia (Lat/Long)	Tipo de materiales y cantidad de piezas
PEAL-LFT2	Regular/Buena	Predominio de jarilla alta y coirones	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL-LFT3	Regular/Buena	Predominio de jarilla y quilimbay. Altitud: 100-120m.s.n.m. Presencia de bajo de laguna temporaria (sin agua)	LFT3A	Hallazgo aislado	42°43'13.78"S/ 65°25'8.07"O	Lítico (N=1)
			LFT3B	Sitio 1	42°43'13.8"S Y 65°25'08.1"O	Lítico (N=+ de 25)*
			LFT3C	Hallazgo aislado	42°43'11.78"S/65°25' 5'6.24"O	Lítico (N=1)
			LFT3D	Concentración	42°43'10.85"S y 65°25'7.88"O	Lítico (N=10)
			LFT3E	Concentración	42°43'10.02"S y 65°25'12.75"O	Lítico (N=2), mat hist (N=3)
			LFT3F	Concentración	42°43'22.23"S y 65°25'19.76"O	Lítico (N=1) mat hist: (N=4)*
			LFT3G	Hallazgo aislado	42°43'24.2"S Y 65°25'15.9"O	Lítico (N=1)
			LFT3H	Hallazgo aislado	42°43'25.7"S Y 65°25'06.9"O	Lítico (N=1)
PEAL-LFT4	Regular	Comunidad arbustiva de quilimbay (altura máxima 2 m)	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL-LFT5	Regular	Comunidad arbustiva de quilimbay (altura máxima 2 m)	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL-LFT6	Regular/Mala	Laguna temporaria/ bajo con vegetación de gran desarrollo, predominio de jarilla y piquillin. Disminuye la visibilidad en sectores contiguos a la laguna.	LFT6A	Concentración	42°41'56.27"S y 65°22'36.08"O	Lítico (N= 4)
			LFT6B	Hallazgo aislado	42°41'58.14"S y 65°22'36.96"O	Lítico (N=1)
			LFT6C	Sitio 2	42°41'58.71"S y 65°22'38.72"O	Lítico (N=27)
PEAL-LFT7	Regular/Buena	comunidad arbustiva de quilimbay y jarilla.	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL-LFT8	Regular/Buena	comunidad arbustiva de quilimbay y jarilla.	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL-LFT9	Buena	Laguna temporario/bajo con sustrato arcilloso con escasa presencia de jarillas. Se observa remoción de suelo y desarrollo de malvas asociadas a alteración antrópica (tajamar)	LFT9H	Concentración	42°44'28.3"S Y 65°22'03.6"O	Lítico (N=13)
			LFT9I	Hallazgo aislado	42°44'26.9"S Y 65°22'02.5"O	Lítico (N=1)
PEAL-LFT10	Buena	Zona alta (meseta) con escasa cobertura vegetal (jarillas, quilimbay, coirones y piquillin)	LFT10G	Sitio 3	42°45'04.6"S Y 65°22'56.8"O	Lítico (N=+de 25)*
PEAL-LFT11	Regular/ Buena	Laguna temporaria/bajo pequeño con sustrato de arcilla, arena y calcáreo. La vegetación predomina es jarilla y quilimbay. No se observó alteración antrópica en la laguna a excepción de huellas de vehículo.	LFT11B	Hallazgo aislado	42°45'13.9"S Y 65°25'09.0"O	Lítico (N=1)
			LFT11C	Sitio 4	42°45'13.9"S Y 65°25'10.0"O	Lítico (N=28)
			LFT11D	Hallazgo aislado	42°45'14.3"S Y 65°25'11.6"O	Lítico (N= 1)
			LFT11E	Hallazgo aislado	42°45'13.9"S Y 65°25'11.7"O	Lítico (N= 1)
			LFT11F	Sitio 5	42°45'12.7"S Y 65°25'13.3"O	Lítico (N=21) Cerámica (N=53)
PEAL-LFT12	Regular/ Buena	Menor abundancia de jarilla y mayor cobertura de coirones y arbustos bajos	-	Sin hallazgo	-	-
PEAL- LFT13	Baja	Laguna temporaria/bajo. Se observa alteración antrópica por movimiento de suelos (tajamar). Gran desarrollo de la cobertura vegetal (coirón y jarillas).	LFT13A	Hallazgo aislado	42°45'16.6"S Y 65°26'44.5"O	Lítico (N=1)

Tabla 2. Síntesis de los hallazgos arqueológicos en las transectas del PEAL-EV “La Flecha”.

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

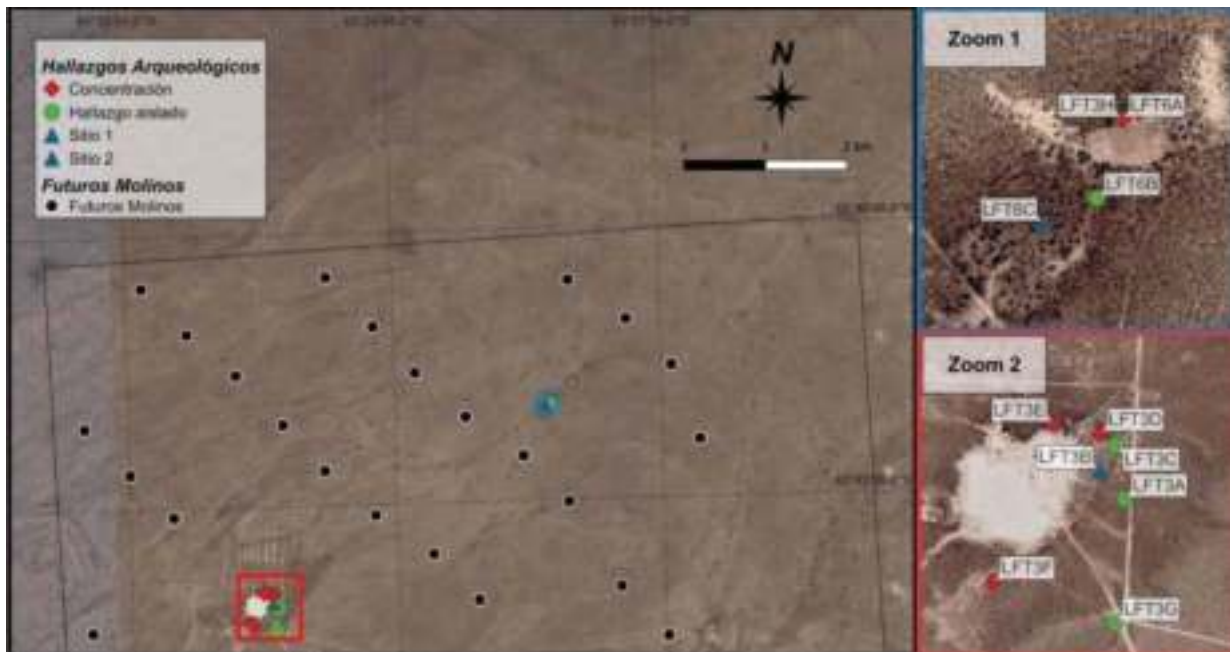


Fig. 7a. Ubicación de los hallazgos arqueológicos del PEAL- EV “La Flecha Norte”.

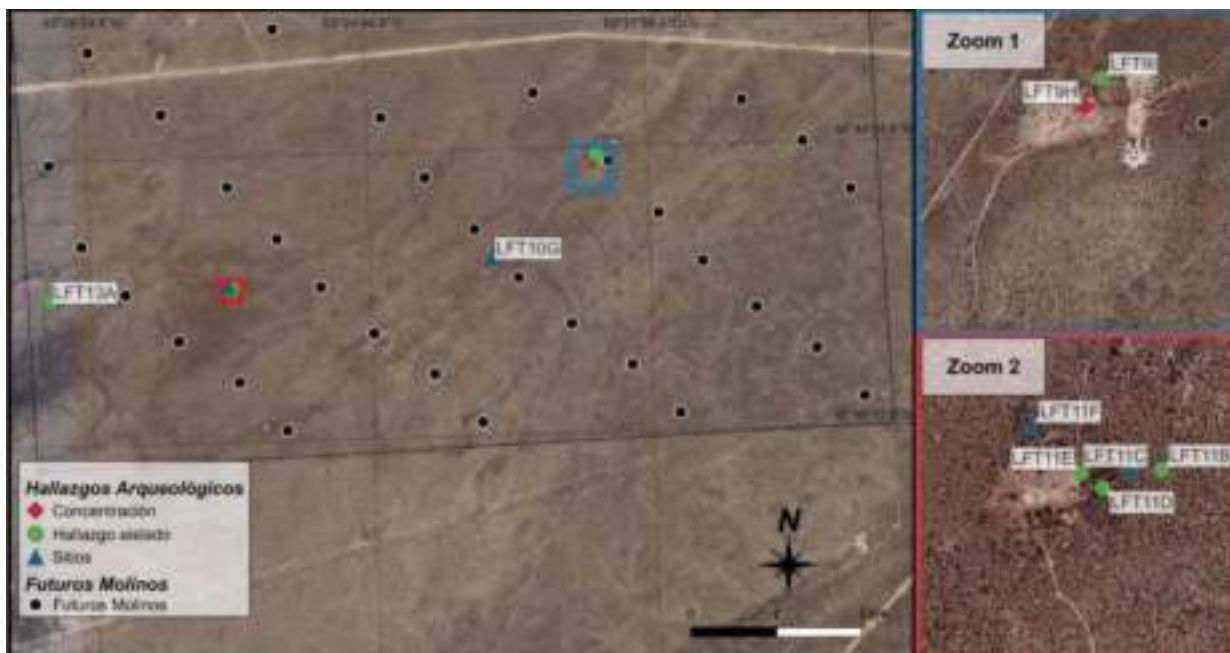


Fig. 7b. Ubicación de los hallazgos arqueológicos del PEAL-EV “La Flecha Sur”.

La Flecha- sitio 1 (LF-T3-B)

El sitio 1 se localiza en una laguna de alto desarrollo a 106 m.s.n.m. y a 70 metros del ojo de agua (tajamar) (Tabla 2). En la zona baja de la laguna se observa dispersión de abundantes restos arqueológicos sobre una superficie caracterizada por un manto de rodados pequeños y sin vegetación (Figura 8). Los materiales arqueológicos presentan una dispersión de 100 x 80 metros.

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

Se recuperaron 8 artefactos ubicados dentro de un muestreo de 20 x 20 metros. Se componen de artefactos formatizados (denticulados, punta destacada, preforma bifacial), desechos de talla de tamaños mediano y pequeño y algunos núcleos; elaborados mayormente en xilópalo, y en menor grado en sílice y riolita (ver Anexo).



Fig. 8. Vista del sitio 1 y de los materiales líticos recuperados en el muestreo de 20 x 20 m.

La Flecha –sitio 2 (PEAL-LF-T6C)

Este sitio se ubica en una laguna de bajo desarrollo, en la cual se construyó un tajamar. En un sector más elevado respecto de la actual zona de inundación (104 m s.n.m.) (Tabla 2). Se hallaron materiales arqueológicos dispersos en un área de 8 x 10 m (Figura 9). En este sector la vegetación dominante es la jarilla de altura que alcanza los 2 m. El suelo presenta poca arena y predomina una cubierta de gravas de un antiguo fondo de laguna. Se hallaron materiales líticos (N=25) conformados por lascas y microlascas, un raspador y una punta microlítica (Figura 9; ver Anexo). Se interpreta que este sitio funcionó como un taller (actividad restringida) de corta duración.



Fig. 9. Vista general de sitio 2 y de los materiales recuperados (raspador y punta microlítica).

La Flecha –sitio 3 (PEAL-LF-T10G)

El sitio 3 se encuentra localizado en un área de meseta a 112 m s.n.m (Tabla 2; Figura 10). La vegetación presenta en mayor medida coirones, quilimbay y piquillines, y en menor medida, jarilla. En un área de 20 x 30 m se distribuyen entre 80 y 100 lascas de calcedonia, de las cuales se recuperaron las más diagnósticas (N=9) (ver Anexo). Las lascas son en su mayoría primarias (presentan corteza) y predominan los tamaño mediano-pequeño, aunque también se hallaron microlascas (Figura 10). La materia prima es macroscópicamente similar a la fuente de calcedonia relevada en Telsen por Gómez Otero (1995).



Fig.10. Vista general del sitio 3 y de las lascas de calcedonia en superficie.

La Flecha –sitio 4 (PEAL-LF-T11C)

El sitio 4 se localiza a 120 m s.n.m. y a 64 m de una laguna temporaria de tamaño pequeño o de bajo desarrollo, la cual no presenta modificación antrópica por construcción de tajamar (Tabla 2). La vegetación es tupida y está compuesta por coirones y jarillas. El material lítico se encuentra disperso en un área de 30 x 40 m (Figura 11). Algunos materiales líticos (N=28) se encuentran semienterrados y en algunos casos se observó la presencia de pátina sobre la superficie. El conjunto artefactual se compone de una punta bifacial microlítica, núcleo, artefactos con rastros de uso y abundantes lascas, microlascas e hipermicrolascas (ver Anexo). Entre las materias primas predominan las calcedonias y los basaltos y, en menor medida, los sílices y xilópalos.



Fig. 11 Vista general de sitio 4 y de los materiales recuperados (punta de proyectil microlítica y una preforma bifacial sobre xilópalo).

La Flecha –sitio 5 (PEAL-LF-T11F)

El sitio 5 se localiza a 118 m s.n.m. y a 22 m de la misma laguna descrita para el sitio 4 (Tabla 2). Los materiales arqueológicos se encuentran dispersos en un área de 6 x 6.5 m (Figura 12). Se compone de 53 tiestos cerámicos de tamaño pequeño a muy pequeño (hasta 20 mm y de 21 a 40 mm), entre los cuales dos presentan incisiones y decoración (Figura 13). Los materiales líticos (N=21) se componen por lascas, un perforador de calcedonia fracturado, preformas con talla bifacial, lascas de xilópalo en tableta, núcleos y desechos de talla (ver Anexo). Entre las materias primas es más abundante la calcedonia, aunque también se hallaron sílice y xilópalo. Asimismo, una lasca está elaborada sobre obsidiana que macroscópicamente corresponde a la

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

fuelle de Telsen. Tanto los materiales líticos como los cerámicos se encuentran, en su mayoría, semienterrados.



Fig. 12. Vista general de sitio 5 y de los materiales recuperados (lasca de obsidiana y punzón o punta destaca en calcedonia).



Fig. 13. Fragmentos cerámicos del sitio 5.

4.1.2 Oferta de materias primas en La Flecha

Durante los relevamientos de campo se determinó el predominio de materias primas de calidad regular a buena (basaltos, sílices, cuarzos y cuarcitas) para la talla que se encuentran disponibles en superficie de fuentes secundarias, que corresponden a los denominados “Rodados Patagónicos” (Tabla 3). Las rocas más abundantes son los basaltos. Otras materias primas identificadas de buena a muy buena calidad son los xilópalos y las calcedonias. Los tamaños predominantes son los guijarros (<64 a 16 mm) y le siguen los guijones (<256 a 64 mm)

(Bonorino y Teruggi 1952). Los rodados presentan formas redondeadas, subredondeadas y tabletas (para el caso de los xilópalos y algunas calcedonias). Las calcedonias en forma de tableta, por su forma y su dureza, dificultan su talla.

ID	LITOLÓGÍA	LARGO MAX. (cm)	TAMAÑO (Bonorino y Teruggi 1952)	FORMA DE PRESENTACIÓN
La Flecha Norte	calcedonia	8	guijon	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	7	guijon	rodado
La Flecha Norte	cuarzo/cuarcita	6	guijarro	tableta
La Flecha Norte	basalto	7	guijon	rodado
La Flecha Norte	basalto	4	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	4,5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	4,3	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	4,7	guijarro	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	5,5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	cuarzo/cuarcita	3	guijarro	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	4,5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	cuarzo	4,5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	sílice	5,7	guijarro	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	4,5	guijarro	tableta
La Flecha Norte	calcedonia	3,8	guijarro	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	6,5	guijon	tableta
La Flecha Norte	xilópalo	7,3	guijon	tableta
La Flecha Norte	cuarzo	5,2	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	8,1	guijon	rodado
La Flecha Norte	basalto	5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	4,5	guijarro	rodado
La Flecha Norte	xilópalo	7,6	guijon	rodado
La Flecha Norte	calcedonia	4	guijarro	rodado
La Flecha Norte	basalto	7,3	guijon	rodado
La Flecha Sur	calcedonia	5,4	guijarro	rodado
La Flecha Sur	xilópalo	7,1	guijon	rodado
La Flecha Sur	xilópalo	4,6	guijarro	tableta
La Flecha Sur	basalto	7,8	guijon	rodado
La Flecha Sur	basalto	8,5	guijon	rodado
La Flecha Sur	basalto	3,5	guijarro	rodado
La Flecha Sur	basalto	4,5	guijarro	rodado
La Flecha Sur	calcedonia	4,2	guijarro	rodado
La Flecha Sur	cuarcita	7	guijon	rodado

Tabla 3. Síntesis de los resultados derivados de los muestreos de rocas. Litologías, tamaños y formas del PEAL-VI “La Flecha”.

4.2 PEAL San José

En el predio PEAL “San José” se observó la presencia de alteraciones producidas por la traza de numerosos caminos y líneas de alta y media tensión. Cabe destacar que, en éste, a diferencia del anterior, prácticamente no se registraron sectores de lagunas. Solo se identificó un único bajo que presenta evidencia de movimientos de suelo, formación de montículos de acumulación y presencia de vegetación asociada a esta remoción.

A continuación, se presenta la información de las 8 transectas realizadas (Tabla 4) en el PEAL “San José”. En este sector la visibilidad es baja, en términos generales, debido al gran desarrollo de la vegetación, dominada principalmente por coirones, piquillines, molles y jarillas. En los relevamientos de campo se detectaron numerosas cuevas de armadillos y roedores.

4.2.1 Hallazgos arqueológicos

En el PEAL “San José” se registraron 10 artefactos líticos (Tabla 4). En torno a la laguna temporal se registró el único hallazgo arqueológico que corresponde a la concentración SJ T7 A-B. El análisis lítico de todos los materiales recuperados se presenta en el Anexo.

Características de la transectas			Hallazgos arqueológicos			
Transecta	Visibilidad arqueológica	Descripción ambiental	Código	Tipo de hallazgo arqueológico	Georreferencia (Lat/Long)	Tipo de materiales y cantidad de piezas
PEAL-SJT1	Baja	Sector de meseta con gran desarrollo de la vegetación (coirón, piquillin, molle y jarillas).	SJT1	Sin hallazgos	42°38'9.86"S/65°7'29.01"O	NC
PEAL-SJT3	Baja	Sector de meseta con gran desarrollo de la vegetación (coirón, piquillin, molle y jarillas).	SJT2	Sin hallazgos	42°39'5.63"S/65°8'32.80"O	NC
PEAL-SJ4	Baja	Sector de meseta con gran desarrollo de la vegetación (coirón, piquillin, molle y jarillas).	SJT3	Sin hallazgos	42°40'6.67"S/65°8'55.97"O	NC
PEAL-SJ5	Baja	Sector de meseta. En sustrato de rodado muy pequeños con gran desarrollo de la vegetación (coirón, molle y jarillas).	SJT4	Sin hallazgos	42°39'7.86"S/65°9'38.33"O	NC
PEAL-SJ6	Baja	Sector de meseta. En sustrato de rodado muy pequeños con gran desarrollo de la vegetación (coirón, molle y jarillas).	SJT6	Sin hallazgos	42°39'10.21"S/65°10'39.98"O	NC
PEAL- SJT7	Baja	Laguna temporal/bajo con abundante cobertura vegetal (coirón, molle, quilimbay y jarillas). Se observa alteración antrópica por movimiento de suelos (tajamar).	SJT7A-B	Concentración	42°39'48.5"S Y 65°09'56.7"O	Lítico (N= 10)
PEAL-SJ8	Regular/Buena	Desarrollo de vegetación de tipo monte patagónico con predominio de quilimbay y jarilla de baja cobertura.	SJT8	sin hallazgos	42°39'13.27"S/65°7'0.12"O	NC
PEAL-SJ9	Regular/Buena	Desarrollo de vegetación de tipo monte patagónico con predominio de quilimbay y jarilla de baja cobertura.	SJT9	sin hallazgos	42°38'8.73"S/65°8'24.42"O	NC

Tabla 4. Síntesis de los hallazgos arqueológicos en las transectas del PEAL- EVI “San José”.

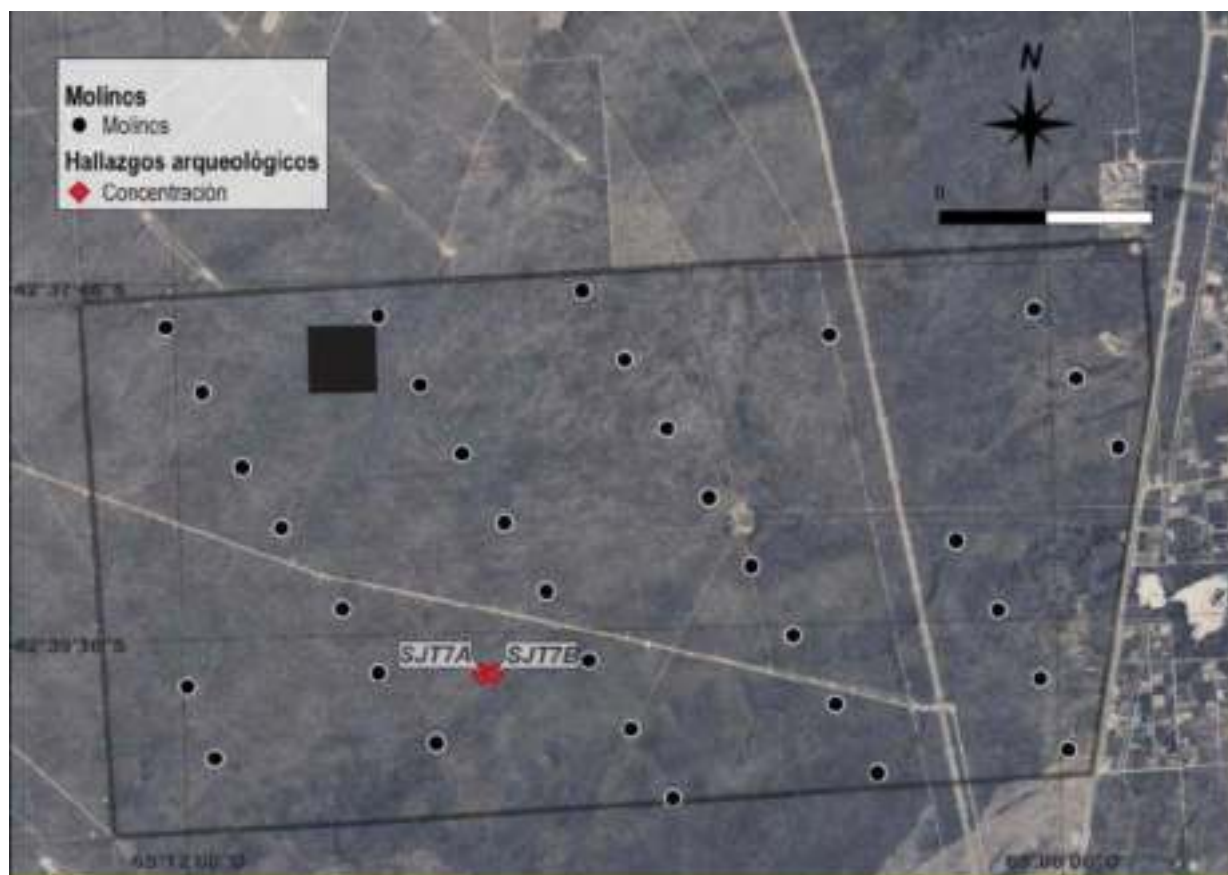


Fig. 14. Ubicación de los hallazgos arqueológicos del PEAL- EVI “San José”.

4.2.2 Oferta de materias primas en PEAL San José

Se determinó la oferta de las mismas variedades litológicas, calidades y forma de presentación que en el sector correspondiente al PEAL “La Flecha” (basaltos, calcedonias, cuarcitas, xilópalos y sílices) y en proporciones similares. En este sector se observó el predominio de tamaño “guijarro”. llamó la atención la presencia de un rodado con desprendimiento térmico natural, posiblemente producido por las variaciones en la amplitud térmica y/o por incendios (Tabla 5).

ID	LITOLOGÍA	LARGO MAX. (cm)	TAMAÑO (Bonorino y Teruggi 1952)	FORMA DE PRESENTACIÓN
San José	xilopalo	7	guijon	rodado
San José	sílice	6	guijarro	rodado
San José	calcedonia	6	guijarro	rodado
San José	cuarcita	3	guijarro	rodado
San José	sílice	3	guijarro	rodado con desprend. térm. natural

Tabla 5. Síntesis de los resultados derivados de los muestreos de rocas. Litologías, tamaños y formas del PEAL-VI “San José”.

4.3. Línea 132 KV- La Flecha

Para la Línea 132 KV-La Flecha las áreas prospectadas corresponde a las transectas PEAL-LF-T2, PEAL-LF T8, PEAL-SJ-T4, PEAL-ELI-Tpe1 y PEAL-ELI-Tpe7, estas dos últimas efectuadas previamente (Svoboda *et al.* 2022). El único hallazgo arqueológico fue efectuado en la PEAL-ELI-Tpe1, el resto de las transectas no arrojaron materiales arqueológicos. Se trata de una punta de proyectil apedunculada (PEAL-IV-1) manufacturada sobre calcedonia de muy buena calidad. Diseños similares a la punta hallada se corresponden con los identificados en ocupaciones alfareras tempranas (1830 años AP) hasta tiempos post-hispánicos (225 ± 85 años AP) del sitio Haichol en nordpatagonia (Fernández, 1988-90: Fig. 45, 173,177; Gómez Otero *et al.* 2011).

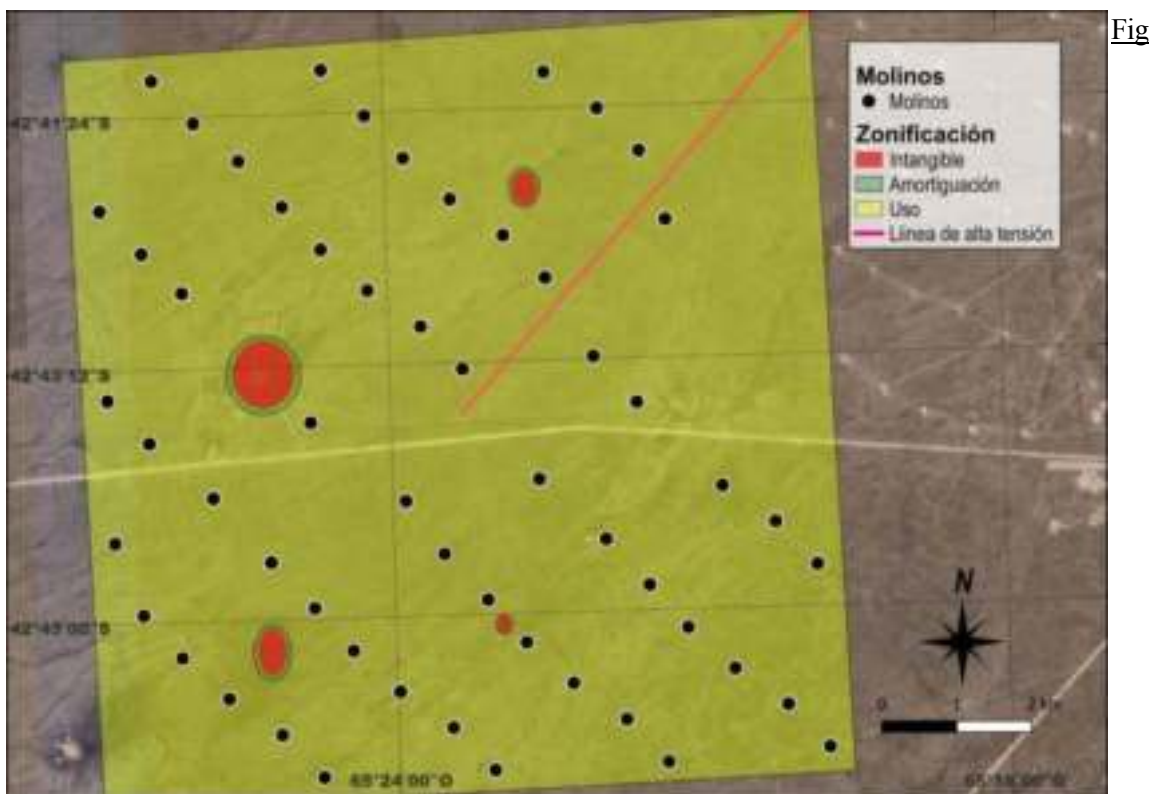
5. ZONIFICACIÓN ARQUEOLÓGICA

El mapa de zonificación de los predios “La Flecha” y “San José” -tanto como para la Línea 132 KV-La Flecha- se realiza sobre la base de la sensibilidad arqueológica entendida como la frecuencia y diversidad de los materiales culturales. Se considera la distribución y sus respectivas posiciones satelitales, las cuales se volcaron en imágenes satelitales (Figuras 15 y 16). Se delimitan tres tipos de áreas de acuerdo a su sensibilidad arqueológica y se mencionan las actividades permitidas y restringidas para preservar y mitigar el impacto sobre el patrimonio arqueológico:

A) Zona intangible. Zona de alta sensibilidad arqueológica y de mayor protección de los recursos culturales. Incluyen a los sectores bajos con lagunas temporarias. Para esta zona se plantea máximas restricciones al uso y se sugiere no realizar movimientos de suelo.

B) Zona de amortiguación. Zona de sensibilidad arqueológica media. Se considera como potencial zona de hallazgos la primera terraza de las lagunas temporarias. Se podrán realizar movimientos de suelo, pero con máxima precaución.

C) Zona de uso. Zona de baja sensibilidad arqueológica. Se permite el desarrollo de diferentes actividades incluyendo movimientos de suelo.



Fig

15. Mapa de zonificación de acuerdo a la sensibilidad arqueológica del PEAL "La Flecha" y LAT KV

132.

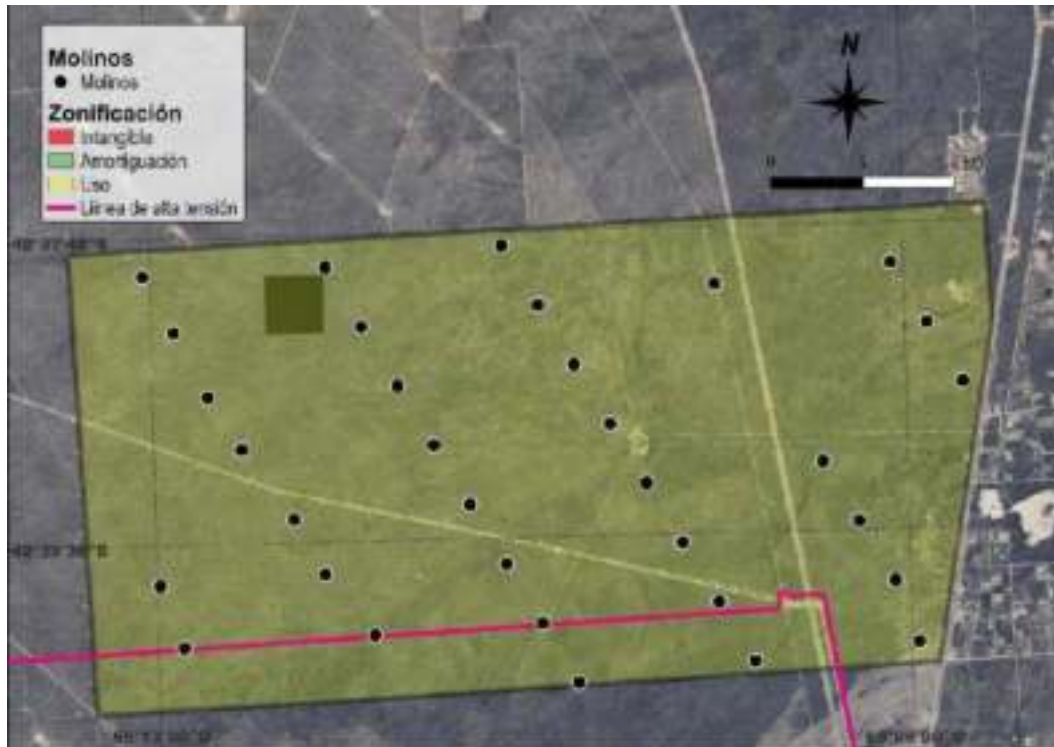


Fig 16. Mapa de zonificación de acuerdo a la sensibilidad arqueológica del PEAL "San José" y LAT

KV 132.

6. SÍNTESIS

El Estudio de Impacto Arqueológico realizado para los Parques Eólicos de ALUAR PEAL-Etapa V (La Flecha), PEAL- Etapa VI (San José) y Línea LAT KV 132 LF, tuvo como objetivo principal evaluar la presencia, características y estado de conservación del patrimonio arqueológico. Los materiales arqueológicos- en su mayoría líticos y en menor medida cerámicos- se presentan en superficie en forma aislada, en concentraciones y/o en sitios.

La distribución y frecuencia de los *ítems* arqueológicos fue diferencial entre los predios relevados. En “La Flecha” el registro es más abundante y se identificaron 10 hallazgos aislados, 5 concentraciones y 5 sitios. Entre estos últimos, cuatro están ubicados en sectores de lagunas temporarias y uno en un área fuera de los sectores bajos. Los sitios de las lagunas mostraron una mayor densidad y variedad de instrumentos tallados: puntas de proyectil microlíticas con pedúnculo y aletas, punzones y puntas destacadas, raspadores, preformas, puntas entre muescas, artefactos con rastros de uso, lascas con retoques sumarios, entre otros. Las materias primas utilizadas son calcedonias, sílices, basaltos, xilópalo, riolitas, ignimbritas y obsidianas. Con respecto a esta última materia prima, se hallaron fragmentos que presenta características de color, brillo y granulometría muy similares a los de la fuente de obsidiana Telsen (T/SC) ubicada a 180 km al oeste (Gómez Otero y Stern 2005). A su vez, en uno de los sitios que habría funcionado como taller de reducción de nódulos, la materia prima predominante fue la calcedonia de similares características a la relevada en Telsen por Gómez Otero (1995). Finalmente, se recuperaron tiestos cerámicos con decoración incisa. En suma, los hallazgos de las puntas de proyectil, de artefactos e instrumentos con rasgos diagnósticos (láminas pequeñas, microlitismo) y de materias primas alóctonas (obsidiana y calcedonia tipo Telsen) estarían indicando ocupaciones del Holoceno tardío (Gómez Otero 2007; Banegas 2016). Refuerzan esta interpretación la presencia de cerámica, tecnología incorporada luego de 1500 AP a 900 AP en el nordeste de Chubut (Schuster 2014).

Por su parte, en el PEAL “San José” se determinó muy baja a nula presencia de material arqueológico en general. La única concentración arqueológica hallada en el previo se localiza en los alrededores de una laguna temporaria. El conjunto artefactual recuperado está compuesto por: instrumentos (raspadores, gubias, raederas y puntas destacadas), desechos (pequeños a muy pequeños) y núcleos (uno de ellos fue producido por talla bifacial). Se observa menor variabilidad litológica que el predio “La Flecha”. Las materias primas representadas son basaltos, calcedonias y xilópalos. No se hallaron evidencias de tecnología cerámica. Cabe destacar que en las cercanías

de esta concentración arqueológica se observó el impacto de la acción antrópica por remoción y acumulación de sedimentos para la realización de un tajamar.

En síntesis, el registro arqueológico avala la presunción de que este sector fue utilizado como lugar de tránsito que conectó las poblaciones de las mesetas interiores con las de la costa. Los cuatro sitios en las lagunas temporarias representarían estaciones o paradas breves en esta travesía, durante las cuales se habrían realizado actividades más variadas y también se habrían abastecido de agua para el consumo. La presencia de obsidiana y de calcedonia lejos de sus respectivos lugares de origen sugiere intercambios de materias primas.

7. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los mapas de zonificación elaborados en función de la sensibilidad arqueológica, se recomienda para zonas intangibles no realizar movimientos de suelo; en tanto que en las zonas de amortiguación se podrán realizar movimientos de sedimentos, pero con máxima precaución (ver mapas de zonificación). Estas áreas de mayor sensibilidad arqueológica se encuentran en el PEAL “La Flecha” y corresponden a los sitios identificados en el sector de las lagunas temporarias, cuyo potencial impacto negativo se encuentra asociado a las etapas construcción y operación del proyecto.

En tanto que en el PEAL “San José” y Línea 132 KV-La Flecha- si bien la zona es de baja sensibilidad arqueológica y la expectativa de hallazgos es baja, se recomienda tener en cuenta las acciones preventivas o de mitigación de daños de acuerdo a lo estipulado por la Ley XI/11 de la provincia de Chubut con el objetivo de proteger el patrimonio durante la ejecución de las obras.

Por lo tanto, en cumplimiento de la Ley XI/11 de protección del patrimonio paleontológico, arqueológico y antropológico, se recomiendan las siguientes acciones preventivas o de mitigación de daños.

1. Para el sector de lagunas temporarias realizar tareas de rescate arqueológico o preservar ese sector como intangible.
2. Denunciar ante la Subsecretaría de Cultura del Chubut, autoridad de aplicación de la Ley XI/11 los eventuales hallazgos de materiales arqueológicos durante la construcción de los caminos, obrador y oficinas y la colocación de los aerogeneradores.
3. Informar y capacitar a los operarios de campo sobre la posibilidad de hallazgos arqueológicos durante las actividades de remoción de sedimentos y/o tránsito por las áreas de trabajo.

Puerto Madryn, 5 de mayo de 2023.



Ariadna Svoboda
Responsable del Estudio
Lab. de Arqueología
IDEAus-CONICET

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCHERO, C. 1975, Rev. 1983. Ensayo para una clasificación morfológica de artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe al CONICET, Buenos Aires. MS.

BANEGAS, A. 2016. La organización de la tecnología lítica y el uso del espacio en la costa centro– septentriona de Patagonia. Tesis doctoral inédita. MS.

BANEGAS, A., S. GOYE y J. GÓMEZ OTERO. 2015. Caracterización regional de recursos líticos en el nordeste de la provincia del Chubut (Argentina). In *Materias primas líticas en Patagonia. Localización, circulación y métodos de estudio de las fuentes de rocas de la Patagonia argentino-chilena*, eds J. Alberti and V. Fernandez, *Intersecciones en Antropología*, Dossier 2: 39-50.

BORRERO, L. A., J. L. LANATA y B. VENTURA. 1992 Distribuciones de hallazgos aislados en Piedra del Águila. En *Análisis espacial en la arqueología patagónica*, editado por L. A. Borrero y J. L. Lanata, pp. 9-20. Ayllu, Buenos Aires

BEEKSOW, A. M., H. F. DEL VALLE & C. M ROSTAGNO, 1987. Los sistemas fisiográficos de la región árida y semiárida de la provincia del Chubut. SECYT, Puerto Madryn, 143 pp.

FERNÁNDEZ, J. 1988-1990. Arqueología de la Cueva Haichol. En *Anales de Arqueología y Etnología*. Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Filosofía y letras, Mendoza, Argentina.

GÓMEZ OTERO, J. 1995. Informe Anual de Carrera del Investigador presentado al CONICET (Ms).

GÓMEZ OTERO J. 2006. Dieta, uso del espacio y evolución en poblaciones cazadoras-recolectoras de la costa centro-septentrional de Patagonia durante el Holoceno medio y tardío. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires. (Ms.).

GÓMEZ OTERO, J. y C. STERN. 2005. circulación, intercambio y uso de obsidianas en la costa de la provincia del Chubut (Patagonia argentina). *Intersecciones en Antropología* 6: 93-108. Olavarría.

GÓMEZ OTERO, J y C. BELLELLI. 2006. La Patagonia Central: Poblamiento y cultura en el área de Chubut. En la Patagonia total, Antártida e Islas Malvinas. Primera parte: Historia de la Patagonia, sociedades y espacios en el tiempo, editado por Susana Bandieri y Patricia Blanco, pp 27-51. Barcelona.

GÓMEZ OTERO, J.; A. BANEGAS; M.S. GOYE; G. GUTIÉRREZ; G. MILLÁN; A. SVOBODA Y N. WEILER. 2019. Estudios de Impacto Ambiental sobre El Patrimonio Arqueológico: casos de análisis en el Nordeste de la Provincia de Chubut. Trabajo presentado en las "I Jornadas Patagónicas Binacionales E+PA". Universidad de Chubut, Puerto Madryn.

GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, A. SVOBODA Y G. MILLAN. (2018). Informe del monitoreo Arqueológico Parque Eólico ALUAR S.A. (ETAPAS II y III). MS.

GÓMEZ OTERO, J., A. BANEGAS, S. GOYE Y N. FRANCO. Variabilidad morfológica de puntas de proyectil en la costa centro-septentrional de Patagonia argentina: primeros estudios y primeras preguntas. En “*Las fuentes en la construcción de una historia patagónica*”, Fondo Editorial Provincial, Secretaría de Cultura del Chubut - Universidad Nacional de la Patagonia. 6

GOYE MS, BANEGAS A Y SUÁREZ CRESCENZI F (2021) Prospección arqueológica en la meseta intermedia del norte de Chubut (Patagonia argentina): primeros resultados. En Libro de Resúmenes de las XI Jornadas de Arqueología de la Patagonia.

SCHUSTER, V. (2014). La organización tecnológica de la cerámica de cazadores-recolectores. Costa norte de la Provincia del Chubut (Patagonia Argentina). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XXXIX (1)*: 203-231.

SVOBODA, A. A. BANEGAS y S. GOYE (2022). Estudio de Impacto Arqueológico - Parque Eólico ALUAR (PEAL) - ETAPA IV. MS.



Lic. Javier De Santis
Socio Gerente
Ternaventa S.R.L.

ANEXO

Código y análisis lítico de los hallazgos de PEAL “La Flecha”. Nota: xil: xilópalo; cal: calcedonia; Sil: silice; obs: obsidiana; cuar: cuarcita; ba: basalto

ID	Roca	Clase artefactual	Tamaño relativo
LF T3 A	xil	fragm de núcleo	pequeño
LF T3 B2	sil	núcleo	mediano pequeño
LF T3 B3	xil	denticulado	grande
LF T3 B4	xil	núcleo	grande
LF T3 B5	xil	punta destacada	mediano pequeño
LF T3 B6	calc	núcleo	pequeño
LF T3 C1	cuarcit	muesca +filo retocado	mediano pequeño
LF T3 D1	sil	rastro complementario	mediano grande
LF T3 D2	cal	preforma bifacial	mediano pequeño
LF T3 D3	indet	punta destacada	mediano pequeño
LF T3 D4	sil	núcleo	mediano pequeño
LF T3 D5	sil	núcleo	mediano
LF T3 D6	sil	núcleo	mediano pequeño
LF T3 D7	sil	pseudoartefacto	
LF T3 D9	ba	núcleo	mediano grande
LF T3 D10	arenisca	Fragmento de molino plano	
LF T3 E1	ba	denticulado	muy grande
LF T3 E2	sil	Punta triédrica	
LF T3 E3	gres	asa de botella de gres frag.	
LF T3 E4	gres	fragmento de botella	
LF T3 E5	gres	fragmento de botella	
LF T3 E6	gres	fragmento de botella	
LF T3 F1	calc	raedera +pta destacada	grande
LF T3 G1	ba	chopper	grande
LF T3 H1	ba	cepillo	mediano grande
LF T6 A1	sil	lasca	mediano grande
LF T6 A2	calc	instrumento bifacial frag.	fracturado
LF T6 A3	calc?	filo alterno sobre lasca	indet.
LF T6 A4	ba	lasca nucleiforme	grande
LF T6 B7	riolita	núcleo	muy grande
LF T6 B8	sil	lasca primaria	mediano grande
LF T6 B9	xil	preforma bifacial	mediano grande
LF T6 B10	xil	punta destacada	mediano grande
LF T6 B11	xil	lasca	mediano grande
LF T6 B12	xil	lasca	mediano pequeño
LF T6 B13	xil	rastro complementario	mediano pequeño
LF T6 B14	xil	lasca primaria	mediano pequeño
LF T6 B15	xil	lasca primaria	pequeño

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

LF T6 B16	xil	lasca con rastro compl.	mediano pequeño
LF T6 B17	xil	raspador microlítico	mediano pequeño
LF T6 B18	xil	muesca	mediano pequeño
LF T6 B19	xil	rastro complementario	pequeño
LF T6 B20	bas	núcleo	
LF T6 B21	pórfido	pedra termófora	muy grande
LF T6 C1	xil	punta microlítica	
LF T6 C2	xil	tableta probada	grande
LF T6 C3	xil	preforma bifacial	mediano grande
LF T6 C4	xil	núcleo	pequeño
LF T6 C5	toba?	lasca	pequeño
LF T6 C6	calc	lasca primaria	mediano pequeño
LF T6 C7	calc	punta destacada+ cuchillo retocado	mediano grande
LF T6 C8	calc	preforma bifacial	mediano pequeño
LF T6 C9	calc	lasca	pequeño
LF T6 C10	xil	Fragmento indet.	
LF T6 C11	xil	rastro complementario	pequeño
LF T6 C12	xil	lasca	pequeño
LF T6 C13	sil	lasca	pequeño
LF T6 C14	calc	lasca	pequeño
LF T6 C15	calc	lasca	pequeño
LF T6 C16	calc	lasca	pequeño
LF T6 C17	calc	Fragmento indet.	
LF T6 C18	xil	Fragmento indet.	muy pequeño
LF T6 C19	calc	lasca	pequeño
LF T6 C20	xil	Fragmento lasca	pequeño
LF T6 C21	calc	lasca	muy pequeño
LF T6 C22	calc	lasca	muy pequeño
LF T6 C23	calc	lasca	muy pequeño
LF T6 C24	calc	lasca	pequeño
LF T6 C25	calc	lasca	muy pequeño
LF T 9 H1	ba	lasca nucleiforme	mediana pequeño
LF T 9 H2	ba	punta entre muesca	mediana pequeño
LF T 9 H3	ba	lasca	mediana pequeño
LF T9 H4	ba	lasca	mediana grande
LF T 9 H5	ba	lasca	pequeño
LF T 9 H6	ba	lasca	mediano pequeño
LF T 9 H7	ba	lasca	pequeño
LF T 9 H8	ba	lasca	hipermicrolasca
LF T 9 H9	xil	lasca	hipermicrolasca
LFT 9 H10	ba	nucleo	grande
LFT 9 H11	ba	punta destacada	mediano pequeño
LFT 9 H12	xil	punta entre muesca	mediano pequeño
LFT 9 H13	calc	lasca	mediano pequeño

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

LFT 11 B1	xil	rastro complementario	mediano pequeño
LFT 11-C1	xil	preforma bifacial	muy grande
LFT 11-C2	ba	artefacto retocado	mediano
LFT 11-C3	ba	lasca	pequeño
LFT 11-C4	cal	lasca	pequeño
LFT 11-C5	cuar	rastro complementario	mediano pequeño
LFT 11-C6	sil	núcleo	muy grande
LFT 11-C7	sil	lasca	grande
LFT 11-C8	sil	lasca	mediano grande
LFT 11-C9	cal	lasca nucleiforme	mediano pequeño
LFT 11-C10	cal	lasca	mediano pequeño
LFT 11-C11	cal	rastro complementario	pequeño
LFT 11-C12	cal	preforma bifacial	mediano pequeño
LFT 11-C13	cal	flanco de núcleo	mediano pequeño
LFT 11-C14	ba	lasca	pequeño
LFT 11-C15	ba	lasca	pequeño
LFT 11-C16	ba	filo retocado festoneado	mediano grande
LFT 11-C17	ba	rastro complementario	mediano pequeño
LFT 11-C18	ba	hipermicrolasca	mediano pequeño
LFT 11-C19	cal	microlasca	pequeño
LFT 11-C20	cal	núcleo rodado	grande
LFT 11-C21	cal	lasca	mediano pequeño
LFT 11-C22	cal	punta bifacial microlítica	pequeño
LFT 11-C23	cal	hipermicrolasca	muy pequeño
LFT 11-C24	cal	hipermicrolasca	muy pequeño
LFT 11-C25	cal	hipermicrolasca	muy pequeño
LFT 11-C26	cal	hipermicrolasca	muy pequeño
LFT 11-C27	cal	hipermicrolasca	muy pequeño
LFT 11-C28	sil	hipermicrolasca	muy pequeño
LF T11-D1	ba	cepillo o Denticulado	mediano pequeño
LF T11-E1	Obs	lasca rastro complementario	pequeño
LF T11 F-1	xil	lasca	pequeño
LF T11 F2	Cal trasl	perforador	pequeño
LF T11 F3	cal	filo denticulado	mediano-peq
LF T11 F4	cal	lasca	pequeño
LFT11 F5	xil	lasca	pequeño
LF T11 F-6	xil		pequeño
LF T11 F-7	cal	raspador filo lateral con punta entre muesca	indet
LF T11 F-8	cal	lasca	pequeño
LF T11 F-9	cal	lasca	pequeño
LF T11 F-10	xil	lasca	muy pequeño
LFT11 F-11	cal	lasca	pequeño
LF T11 F-12	cal	lasca	pequeño
LF T11 F-13	cal	lasca	pequeño

Estudio de Impacto Arqueológico

Parque Eólico ALUAR (PEAL) – ETAPA V “La Flecha” y ETAPA VI “San José”

LF T11 F-14	sil rojo	desecho de talla indet	pequeño
LF T11 F-15	xil	artefacto bifacial	mediano-peq
LF T11 F-16	sil	fragmento indet	mediano-peq
LF T11 F-17	Ind	núcleo	pequeño
LF T11 F-18	cal	punta destacada	mediano-peq
LF T11 F-19	obs	lasca	pequeño
LF T11 F-20	sil	núcleo	grande
LFT11 F-21	sil	lasca de arista	mediano-peq
LF T11-G1	cal	lasca	mediano grande
LF T11-G2	cal	flanco núcleo	mediano grande
LF T11-G3	cal	lasca	mediano pequeño
LF T11-G4	cal	rastro complementario	mediano pequeño
LF T11-G5	cal	lasca	mediano pequeño
LF T11-G6	cal	lasca	mediano pequeño
LF T11-G7	cal	lasca	pequeño
LF T11-G8	cal	lasca	pequeño
LF T11-G9	cal	lasca	pequeño
LF T 13A	cal	lasca	pequeño

Código y análisis lítico de los hallazgos de PEAL “San José”. Nota: xil: xilópalo; cal: calcedonia; Sil: silice; obs: obsidiana; cuar: cuarcita; ba: basalto

ID	Roca	Clase artefactual	Tamaño relativo
SJ T7 A1	calc	rastro comp. sobre lasca	mediano grande
SJ T7 B1	xil	raedera +pta destacada	grande
SJ T7 B2	indet	núcleo probado	mediano grande
SJ T7 B3	caliza?	lasca	pequeño
SJ T7 B4	bas	núcleo	pequeño
SJ T7 B5	xil	gubia+muesca	pequeño
SJ T7 B6	bas	raspador	pequeño
SJ T7 B7	bas	centro de núcleo bipolar	pequeño
SJ T7 B8	indet	lascade arista doble	N/C
SJ T7 B9	bas	microlasca	pequeño



SECRETARÍA DE ECONOMÍA,
TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN
PRODUCTIVA Y CULTURA

AUTORIZACION

—Por la presente se extiende autorización, para desarrollar trabajos de prospección arqueológica, con la finalidad de llevar a cabo un informe de impacto ambiental arqueológico, en el marco del Proyecto: "Molinos Eólicos- ALUAR - Estudio de línea arqueológica Parques Eólicos La Flecha, San José y línea de Alta Tensión".

—Los trabajos se desarrollarán, en la localidad de Puerto Madryn.

—Las tareas estarán a cargo de Profesionales del Instituto de Diversidad Austral (IDEAUS) CCT CONICET-CENPAT que figuran al pie de la nota, desde el día 14/04 al 28/04 del 2023.

Nº	Nombre y Apellido	DNI
1	Dra. Anahí BANEGAS	DNI: 29.509.888
2	Dra. Ariadna SVOBODA	DNI: 29.858.190
3	Lic. Gabriela MILLAN	DNI: 26.496.509
4	Lic. María Soledad GOYE	DNI: 25.659.096
5	Lic. Laura LAMUEDRA	DNI: 332.095.771

—Los profesionales se desplazarán en una camioneta FORD RANGER, perteneciente al CCT CONICET-CENPAT, Domicilio FWL 194.

—Al finalizar los mismos se deberá enviar un informe de los resultados obtenidos, de acuerdo a lo establecido por la Ley XI N° 11 de Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos. Decreto Reglamentario N°1387/98



E. R. T.
ING. EVELYN LAMBERTA DIAZ
Directora de Investigaciones
IDEAUS



ANEXO 9

INFORME PALEONTOLÓGICO

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	5
2	ÁREA DE ESTUDIO	5
3	GEOLOGÍA	7
4	METODOLOGÍA	8
4.1	ETAPA 1. EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN GABINETE, PREVIO AL RELEVAMIENTO DE CAMPO.	8
4.2	ETAPA 2. RELEVAMIENTO DE CAMPO.	9
4.3	ETAPA 3. CONFECCIÓN DEL INFORME. ACTIVIDADES DE GABINETE POST- RELEVAMIENTO DE CAMPO.	10
5	RESULTADOS	10
5.1	ÁREAS “SAN JOSÉ” Y “LA FLECHA”	10
5.2	LÍNEA ELÉCTRICA DE 132 KV	19
6	EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA	24
7	CONCLUSIONES	26
8	BIBLIOGRAFÍA CITADA	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del área de estudio..	5
Figura 2. Geología general y curvas de nivel en las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI –	7
Figura 3. Distribución de puntos de control sistemáticos (SJ-) y puntos de control adicionales (PCA) en el área “San José”	11
Figura 4. Distribución de puntos de control sistemáticos y puntos de control adicionales (PCA) en el área “La Flecha”	14
Figura 5. Distribución de puntos de control sistemáticos (LO) y puntos de control adicionales (PCA) en la línea eléctrica de 132 kV, entre las áreas “La Flecha Norte” y “San José”	19
Figura 6. Distribución de puntos de control sistemáticos (LE) y puntos de control adicionales (PCA) en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área “San José” y la planta de ALUAR	22
Figura 7. Mapa de sensibilidad, de acuerdo a valores de importancia paleontológica.	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas de estudio, indicando nomenclatura utilizada en este informe, características morfológicas y ubicación geográfica	6
Tabla 2. Escala VP. Valores de importancia paleontológica y criterios de asignación	9
Tabla 3. Puntos de control en el área “San José”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica	12
Tabla 4. Puntos de control adicionales (PCA), indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica	14
Tabla 5. Puntos de control en el área “La Flecha Norte”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica	15
Tabla 6. Puntos de control en el área “La Flecha Sur”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica	17
Tabla 7. Puntos de control en la línea de 132 kV, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica. LO: línea oeste; LE: línea este	19

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografías 1. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “San José”	13
Fotografías 2. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “La Flecha Norte”	16
Fotografías 3. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “La Flecha Sur”	18

Fotografías 4. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre las áreas “La Flecha Norte” y “San José”	20
Fotografía 5. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área “San José” y la planta de ALUAR.	23

ANEXOS DIGITALES

Anexo 1. Información georreferenciada (GIS)

Anexo 2. Imágenes de campo

Anexo 3- Información de Puntos de control

Anexo 4-Imágenes Satelitales

1 INTRODUCCIÓN

El presente informe exhibe los resultados de la evaluación del impacto paleontológico en las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI –, conforme la solicitud de la Consultora TERRAMOENA S.R.L.

El objetivo de esta evaluación ha consistido en la prospección paleontológica sobre las superficies a intervenir, brindando información referente a la evaluación del potencial contenido paleontológico para la preservación del patrimonio cultural y científico.

El relevamiento de campo se realizó entre los días 19 de Abril y 3 de Mayo del año 2023. Las áreas comprendidas en este estudio fueron “La Flecha”, “San José” y las áreas destinadas al tendido de la línea eléctrica de 132 kV, situada entre las dos primeras áreas mencionadas, y entre el área “San José” y la planta de ALUAR.

2 ÁREA DE ESTUDIO

Las superficies relevadas se encuentran en Patagonia Argentina, en el sector noreste de la provincia del Chubut, al noroeste y oeste de la localidad de Puerto Madryn, entre los paralelos S 42,628º y S 42,77º y los meridianos O 65,057º y O 65,4516º (**Fig. 1A–B**). Las mismas consisten en 1) “La Flecha”; 2) “San José”(JS); y 3) Línea 132 kV (**Fig. 1C**). Los límites específicos de las áreas relevadas son indicadas en la **Tabla 1**.

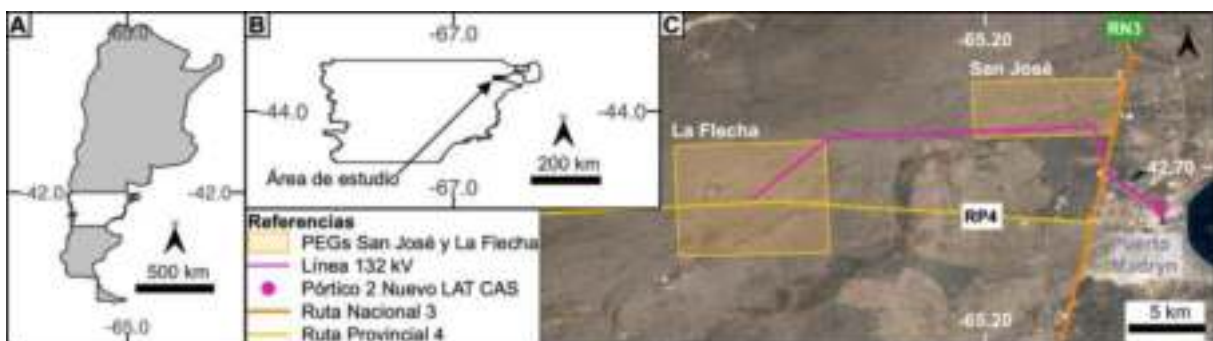


Figura 1. Ubicación del área de estudio. **A.** Ubicación de la Provincia del Chubut (blanco) en Argentina (gris). **B.** Ubicación general de las áreas en el noreste de la Provincia del Chubut. **C.** Detalle de la ubicación de las áreas La Flecha y San José (polígonos anaranjados) y de la línea eléctrica de 132 kV (fucsia).

Las áreas “La Flecha” y “San José” se localizan sobre un paisaje mesetiforme, con pendiente regional hacia el sur, con rangos de cotas generales entre 120 y 140 m en “La Flecha” y entre 100 y 140 m en “San José”, con una pendiente general $< 1^\circ$. La geología de esta meseta está representada casi exclusivamente por los Rodados Patagónicos (Plio-Pleistoceno), con asomos subordinados de depósitos arenosos aluviales, eólicos y depósitos finos de bajos y lagunas. Estos rasgos se mantienen en prácticamente toda la extensión del Parque Eólico ALUAR, reconociéndose un cambio en el borde oriental de la meseta, al oeste de la localidad de Puerto Madryn. En este caso el flanco de la meseta, en la dirección de la línea eléctrica de 132 kV, se encuentra representada por un paisaje de escarpa, y se constituye litológicamente por areniscas y tobas de la Formación Puerto Madryn (Mioceno), mientras que a partir del pie de la meseta y hacia el este, el bajo relieve presenta una cobertura cuaternaria, con depósitos aluviales, coluviales, eólicos y marinos. Al sur del tendido eléctrico de alta tensión, se reconoce a la Formación Gaiman (Mioceno), de origen marino (**Fig. 2**). Las principales unidades reconocidas son brevemente descriptas en la siguiente sección.

Tabla 1. Áreas de estudio, indicando nomenclatura utilizada en este informe, características morfológicas y ubicación geográfica.

Área	Denominación en este trabajo	Acronimo	Geometría	Dimensiones	Coordenadas vértice superior izquierdo	Coordenadas vértice superior derecho	Coordenadas vértice inferior izquierdo	Coordenadas vértice inferior derecho
San José	San José	SI	Polígono	48 km ²	-42,6134 -65,2195	-42,6283 -65,0937	-42,6763 -65,2188	-42,6732 -65,0964
La Flecha	La Flecha Norte	LF-N	Polígono	55 km ²	-42,6931 -65,4623	-42,6798 -65,3383	-42,7328 -65,4499	-42,7397 -65,3277
	La Flecha Sur	LF-S	Polígono	45 km ²	-42,7325 -65,4439	-42,7310 -65,3276	-42,7725 -65,4483	-42,7697 -65,3260
Línea 132 kv	Línea 132 kV Oeste	LO	Línea	10 km	-42,6798 -65,3383	-42,6716 -65,2887	-	-
	Línea 132 kV Este	LE	Línea	8 km	-42,6736 -65,1088	-	-	-42,7358 -65,0074

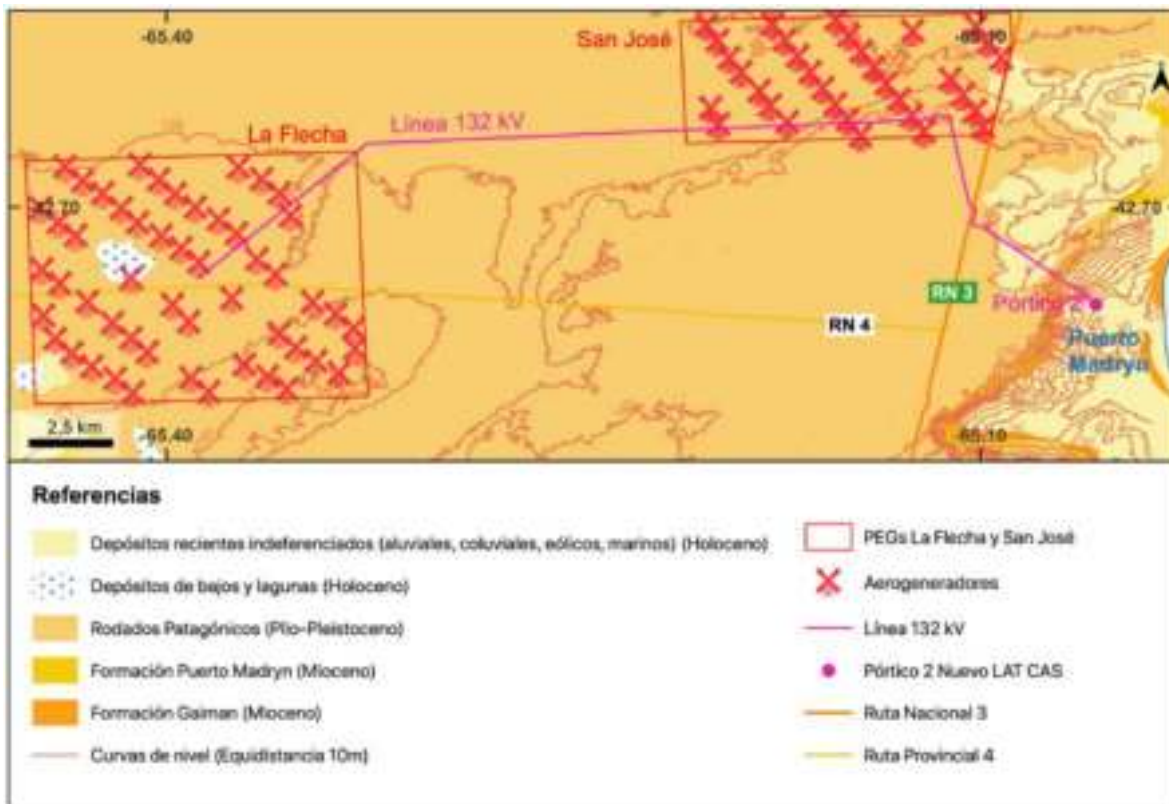


Figura 2. Geología general y curvas de nivel en las áreas destinadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI – (extraído y simplificado de Haller et al., 2005).

3 GEOLOGÍA

De acuerdo a lo expuesto, las unidades geológicas pre-Holoceno reconocibles en el área destinada al desarrollo del Parque Eólico ALUAR –Etapas V y VI–, son: Formación Puerto Madryn y los Rodados Patagónicos (**Fig. 2**). La Formación Puerto Madryn; junto con la Formación Gaiman, reconocible al sur, al este y al norte de la localidad de Puerto Madryn; constituye el registro del ingreso de los mares denominados genéricamente como “mar Patagoniano” y “mar entrerriense” (e.g., Feruglio, 1949). Litológicamente, la Formación Puerto Madryn se constituye por psamitas y pelitas, comúnmente bioturbadas, cuya depositación se vinculada a la transgresión Entrerriense, desarrollada en Patagonia durante el Mioceno medio–superior (Haller, 1981, Haller et al., 2005; Cuitiño et al., 2017). Esta unidad posee abundantes restos de ostreas y bivalvos, además de otros restos de invertebrados (e.g., Haller et al., 2005). Las sucesiones presentes en esta unidad representan ambientes de mar somero en amplias bahías estuarinas, con marcada influencia de mareas (Scasso y Bellosi, 2004).

De modo general, se acepta que la Formación Puerto Madryn constituiría una fase regresiva de la invasión marina iniciada en el durante el Mioceno temprano (mar Patagoniano) (Scasso y Bellosi, 2004).

Los Rodados Patagónicos incluyen a las gravas polimícticas y arenas gravosas que actualmente constituyen los altos de las mesetas ampliamente distribuidas en Patagonia (Feruglio, 1950; Fidalgo y Riggi, 1965, 1970). Estratigráficamente, los Rodados Patagónicos en el área de estudio cubren en forma discordante, a la Formación Puerto Madryn. Los cubre un suelo arenoso, débilmente desarrollado, con poco espesor y sostén de una cobertura vegetal arbustiva. Los Rodados Patagónicos se vinculan genéticamente a lapsos interglaciarios, o bien “transiciones” (*sensu* Martínez y Kutschker, 2011), en donde ocurrían la ablación y el retroceso de los glaciares en la región occidental de Patagonia. La consecuencia principal de los períodos interglaciares habría sido un suministro de abundante agua, produciendo un desajuste hidrológico y un ensanchamiento de los valles (e.g., Martínez y Kutschker, 2011). En este sentido, es posible reconocer extensos mantos gravosos y areno-gravosos, internamente macizos, vinculados probablemente a flujos masivos, como también con contenido de facies tractivas, indicando flujos más diluidos, vinculados probablemente a estadios tardíos de las desglaciaciones.

En cuanto a los depósitos recientes, los mismos incluyen depósitos aluviales y coluviales, depósitos de bajos y lagunas y depósitos de playa. Los primeros se constituyen esencialmente por arenas, y subordinadamente por gravas, limos y arcillas. Son sedimentos inconsolidados, que generalmente cubren superficies más bien planas, y en menor parte rellenan cursos de agua efímeros. Los depósitos de bajos y lagunas son sedimentos esencialmente limosos y arcillosos depositados originariamente en cuerpos lagunares de naturaleza efímera. Los depósitos de playa se componen esencialmente de gravas polimícticas, con arenas subordinadas, distribuidas en la zona costera.

4 METODOLOGÍA

4.1 ETAPA 1. EVALUACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO EN GABINETE, PREVIO AL RELEVAMIENTO DE CAMPO.

En esta etapa se procedió a planificar el relevamiento de las áreas en terreno. La planificación se ejecutó a partir de la información georreferenciada (polígonos y líneas), provistas por la entidad solicitante. En paralelo se procedió a la revisión de imágenes satelitales, con el fin de evaluar potencial paleontológico a partir del reconocimiento de las unidades geológicas y del relieve. Esta revisión permitió cualificar al terreno a estudiar como una planicie mesetiforme, con bajo potencial en cuanto a contenido paleontológico por tratarse de depósitos cuaternarios. Sobre la base ello, se definieron transectas ortogonales N-S y E-O, dentro de las áreas “La Flecha” y “San José”, y a lo largo del tendido de la Línea 132 kV, con puntos de control situados de manera sistemática,

aproximadamente, cada 1 km. Para este estudio, se realizó la división informal para el área “La Flecha”, en “La Flecha Norte” (LF-N) y “La Flecha Sur” (LF-S), conforme su posición latitudinal respecto de la Ruta Provincial 4. Del mismo modo, las transectas correspondientes al futuro tendido eléctrico (Línea 132kV) fue dividida en Oeste (LO), para el tramo entre las áreas de “La Flecha” y “San José”, y Este (LE), para el tramo entre el área “San José” y la planta de ALUAR.

4.2 ETAPA 2. RELEVAMIENTO DE CAMPO.

Durante esta etapa, se procedió a la revisión en terreno de cada punto de control previamente planificado. Para cada punto de control se tomaron los siguientes datos: 1) coordenadas geográficas, mediante la utilización de dispositivos GPS; y 2) fotografías del sitio sobre terreno y del entorno, indicando los puntos cardinales de observación. Los criterios adoptados para la toma de estos datos se justifica de la siguiente manera: la información de detalle del terreno permite observar la naturaleza de los depósitos y/o rocas relevadas y la presencia/ausencia de fósiles, mientras que el entorno, hacia los cuatro puntos cardinales, permite identificar la naturaleza del paisaje, con fines de reflejar la uniformidad del terreno y/o la ocurrencia de cambios morfológicos o litológicos que llevasen a una ulterior revisión en detalle de sitios entre puntos de control planificados. Además de los puntos de control sistemáticos planificados en gabinete, se tomaron algunos puntos de control adicionales, en sitios ya intervenidos (excavaciones, mojones) o con ocurrencia de fósiles, cercanos a las áreas a intervenir.

De acuerdo a las observaciones en terreno, para cada punto de control se procedió a la evaluación de importancia paleontológica, estableciendo una escala de Valor de Importancia Paleontológica (VP) a cada punto de control. La escala adoptada, realizada exclusivamente para el presente informe, incluye valores VP desde 0 a 5, asignación basada en frecuencia de ocurrencia de restos paleontológicos, cantidades relativas, grado de conservación y de completitud y cantidad de elementos diagnosticables (**Tabla 2**).

Tabla 2. Escala VP. Valores de importancia paleontológica y criterios de asignación.

VP	RESTOS FÓSILES
0	Ausentes
1	Restos fragmentarios / aislados no identificables / retransportados - redepositados en unidades cuaternarias
2	Acumulaciones de restos fragmentarios menores (< 5 elementos)
3	Acumulaciones de restos menores (5-10 elementos) / restos de escaso valor diagnóstico
4	Restos diagnósticos y acumulaciones con preservación parcial (>10 elementos)
5	Restos fósiles diagnósticos y acumulaciones con buena preservación (> 10 elementos diagnosticables)

4.3 ETAPA 3. CONFECCIÓN DEL INFORME. ACTIVIDADES DE GABINETE POST- RELEVAMIENTO DE CAMPO.

En esta etapa se procedió a la confección de: 1) material referido a la cartografía general, indicando la ubicación de las áreas de estudio, de las rutas principales, de los puntos de control sistemáticos y adicionales; 2) tablas de puntos de control, indicando coordenadas geográficas, altitud y valor de importancia paleontológica (VP); y 3) mapa de susceptibilidad paleontológica.

Durante esta etapa, se generó además el material complementario, con los siguientes anexos digitales.

Anexo 1-GIS: contiene la información de áreas de estudio, puntos de control, rutas principales y mapa de susceptibilidad paleontológica georreferenciada en formato *shape*. Esta información fue desarrollada mediante el programa informático QGIS, de acceso libre, utilizando el sistema de coordenadas de latitud y longitud en el elipsoide de referencia WGS 84 (EPSG 4326).

Anexo 2-Imágenes: contiene la totalidad de las imágenes colectadas en el campo, en formato JPG, separadas por áreas y por puntos de control. La denominación de las imágenes indican el área de procedencia, nombre de punto de control, toma del terreno y toma del entorno, según se detalla en la **Tabla 3**.

Anexo 3-Puntos de control: contiene la información de los puntos relevados en campo, en formato XLS, indicando.

Anexo 4-Imágenes Satelitales: contiene las imágenes satelitales base, en formato kml.

5 RESULTADOS

La prospección paleontológica desarrollada en el terreno destinado a la ejecución del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI – abarcó la totalidad de las áreas de estudio específicas. Se relevaron de modo sistemático un total de **216 puntos de control** distribuidos de la siguiente manera: 66 en el área “San José”; 10 en la línea de 132 kV, entre las áreas “La Flecha” y “San José”, 8 en la línea de 132 kV, entre el área “San José” y la planta de ALUAR y 11 puntos de control adicionales, distribuidos según se detalla a continuación.

5.1 ÁREAS “SAN JOSÉ” Y “LA FLECHA”

En el área “San José” se relevaron 66 puntos de control sistemáticos (SJ-1 a SJ-66) y 2 puntos de control adicionales (PCA 7 y 8) (**Fig. 3, Fotografías 1, Tablas 3 y 4**). Los puntos de control adicionales se seleccionaron por estar en la línea de tendido eléctrico de 132 kV, en el borde occidental del área “San José” (PCA-7) y por el afloramiento de rocas marinas miocenas (PCA-8), las cuales usualmente están cubiertos por los “Rodados Patagónicos”.

En el área “La Flecha Norte” se relevaron 66 puntos de control sistemáticos (LF-N-1 a LF-N-66) y 4 puntos de control adicionales (PCA-1–3 y PCA-6) (**Fig. 4, Fotografías 2 y Tablas 4 y 5**). Los puntos de control adicionales corresponden a sitios con sectores de depósitos de roca expuestos, desprovistos de vegetación (PCA-1), sitios con mojones (PCA 2–3) y un sitio excavado, que permitió observar en el perfil vertical de los materiales cuaternarios por debajo de la superficie (PCA-6).

En el área “La Flecha Sur” relevaron 55 puntos de control (LF-S-1 a LF-S-55) y dos puntos de control adicionales (PCA-4–5), los cuales fueron seleccionados por representar un afloramiento de depósitos cuaternarios, desprovistos de vegetación (PCA-4) o por presentar un mojón (PCA-5) (**Fig. 4, Fotografías 3 y Tablas 4 y 6**).

Todos los puntos de control relevados, con la excepción del punto de control LF-S-41, poseen registro fotográfico (**Anexo Digital 2 – Imágenes**).

Todos los sitios relevados en las áreas “San José” y “La Flecha (Norte y Sur)” presentan un terreno desprovisto de restos fósiles, con la consecuente valoración VP = 0.

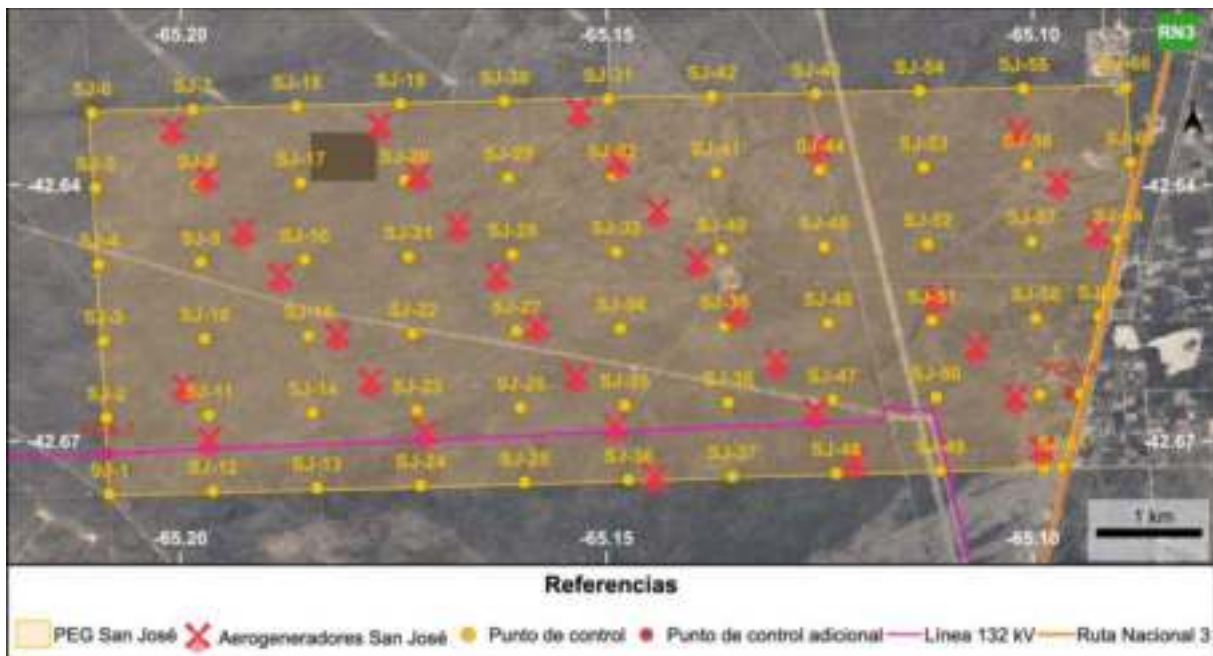


Figura 3. Distribución de puntos de control sistemáticos (SJ-) y puntos de control adicionales (PCA) en el área “San José”.

Tabla 3. Puntos de control en el área “San José”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP
SJ-1	-42,676	-65,206	112	0
SJ-2	-42,667	-65,209	111	0
SJ-3	-42,658	-65,209	108	0
SJ-4	-42,649	-65,21	109	0
SJ-5	-42,64	-65,21	107	0
SJ-6	-42,632	-65,21	110	0
SJ-7	-42,631	-65,199	109	0
SJ-8	-42,64	-65,198	109	0
SJ-9	-42,648	-65,198	110	0
SJ-10	-42,658	-65,197	99	0
SJ-11	-42,667	-65,197	109	0
SJ-12	-42,676	-65,196	117	0
SJ-13	-42,676	-65,184	117	0
SJ-14	-42,667	-65,184	109	0
SJ-15	-42,658	-65,185	110	0
SJ-16	-42,649	-65,185	110	0
SJ-17	-42,64	-65,186	110	0
SJ-18	-42,631	-65,188	100	0
SJ-19	-42,63	-65,174	97	0
SJ-20	-42,639	-65,174	111	0
SJ-21	-42,648	-65,173	112	0
SJ-22	-42,657	-65,173	110	0
SJ-23	-42,666	-65,172	109	0
SJ-24	-42,675	-65,172	117	0
SJ-25	-42,675	-65,16	131	0
SJ-26	-42,666	-65,16	116	0
SJ-27	-42,657	-65,161	111	0
SJ-28	-42,648	-65,161	112	0
SJ-29	-42,639	-65,162	111	0
SJ-30	-42,63	-65,162	96	0
SJ-31	-42,63	-65,15	111	0
SJ-32	-42,639	-65,149	110	0
SJ-33	-42,648	-65,149	111	0
SJ-34	-42,657	-65,148	112	0
SJ-35	-42,666	-65,148	122	0
SJ-36	-42,675	-65,147	133	0
SJ-37	-42,674	-65,135	136	0
SJ-38	-42,665	-65,136	128	0
SJ-39	-42,656	-65,136	110	0
SJ-40	-42,647	-65,137	108	0
SJ-41	-42,639	-65,137	110	0
SJ-42	-42,63	-65,138	87	0
SJ-43	-42,629	-65,125	97	0
SJ-44	-42,638	-65,125	109	0
SJ-45	-42,647	-65,125	107	0
SJ-46	-42,656	-65,124	118	0
SJ-47	-42,665	-65,124	136	0
SJ-48	-42,674	-65,123	133	0
SJ-49	-42,673	-65,111	131	0
SJ-50	-42,665	-65,111	125	0
SJ-51	-42,656	-65,112	121	0
SJ-52	-42,647	-65,112	112	0
SJ-53	-42,638	-65,113	105	0
SJ-54	-42,629	-65,113	100	0
SJ-55	-42,629	-65,101	108	0
SJ-56	-42,638	-65,101	84	0
SJ-57	-42,647	-65,1	114	0
SJ-58	-42,656	-65,1	118	0
SJ-59	-42,665	-65,099	126	0
SJ-60	-42,673	-65,099	125	0
SJ-61	-42,673	-65,096	123	0
SJ-62	-42,664	-65,094	124	0
SJ-63	-42,655	-65,092	112	0
SJ-64	-42,646	-65,09	117	0
SJ-65	-42,637	-65,088	105	0
SJ-66	-42,628	-65,085	107	0



Fotografías 1. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área "San José".

A–E. Punto de control SJ-34. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control adicional PCA-7. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–L.** Punto de control adicional PCA-7. **K.** Terreno en el sitio. Afloramiento de roca marina. **L.** Vista al oeste.

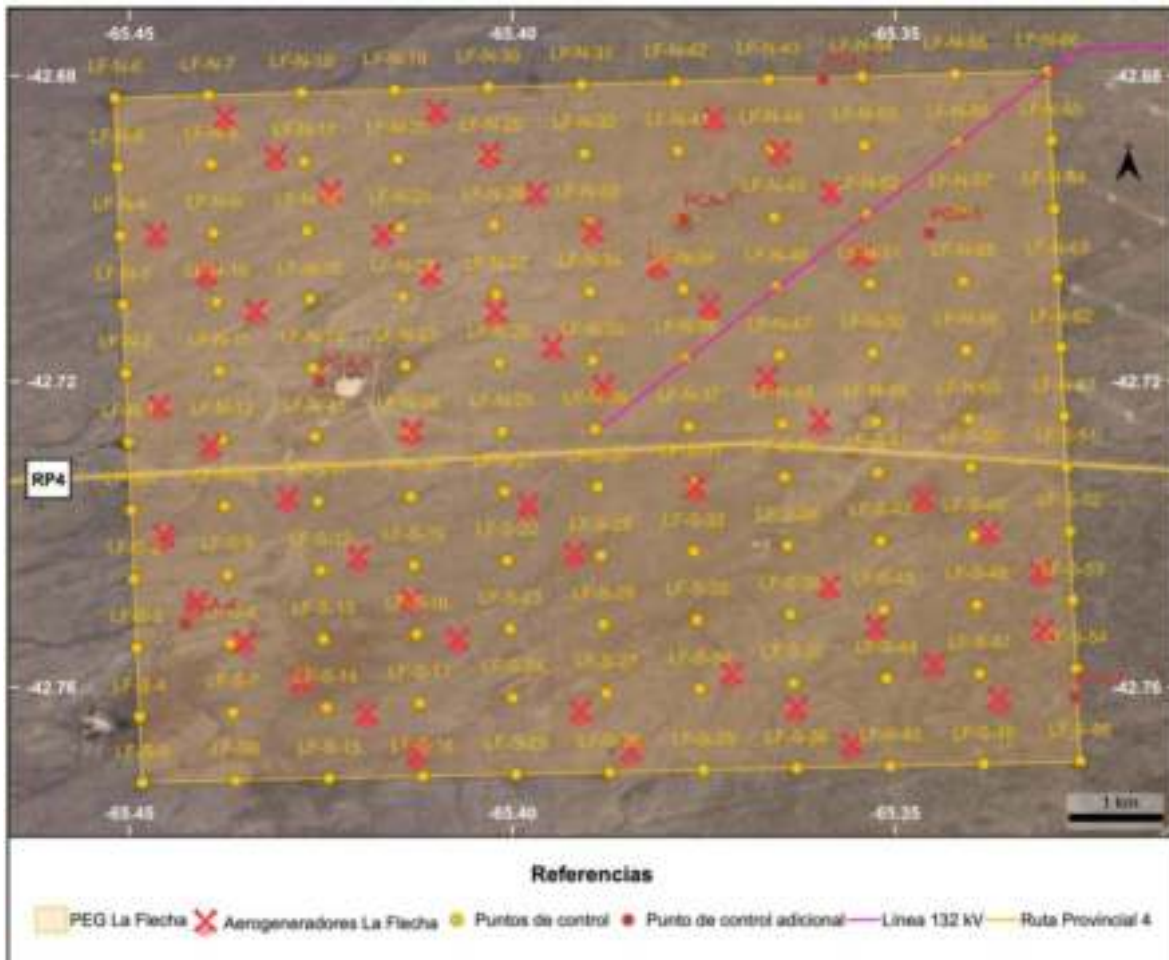


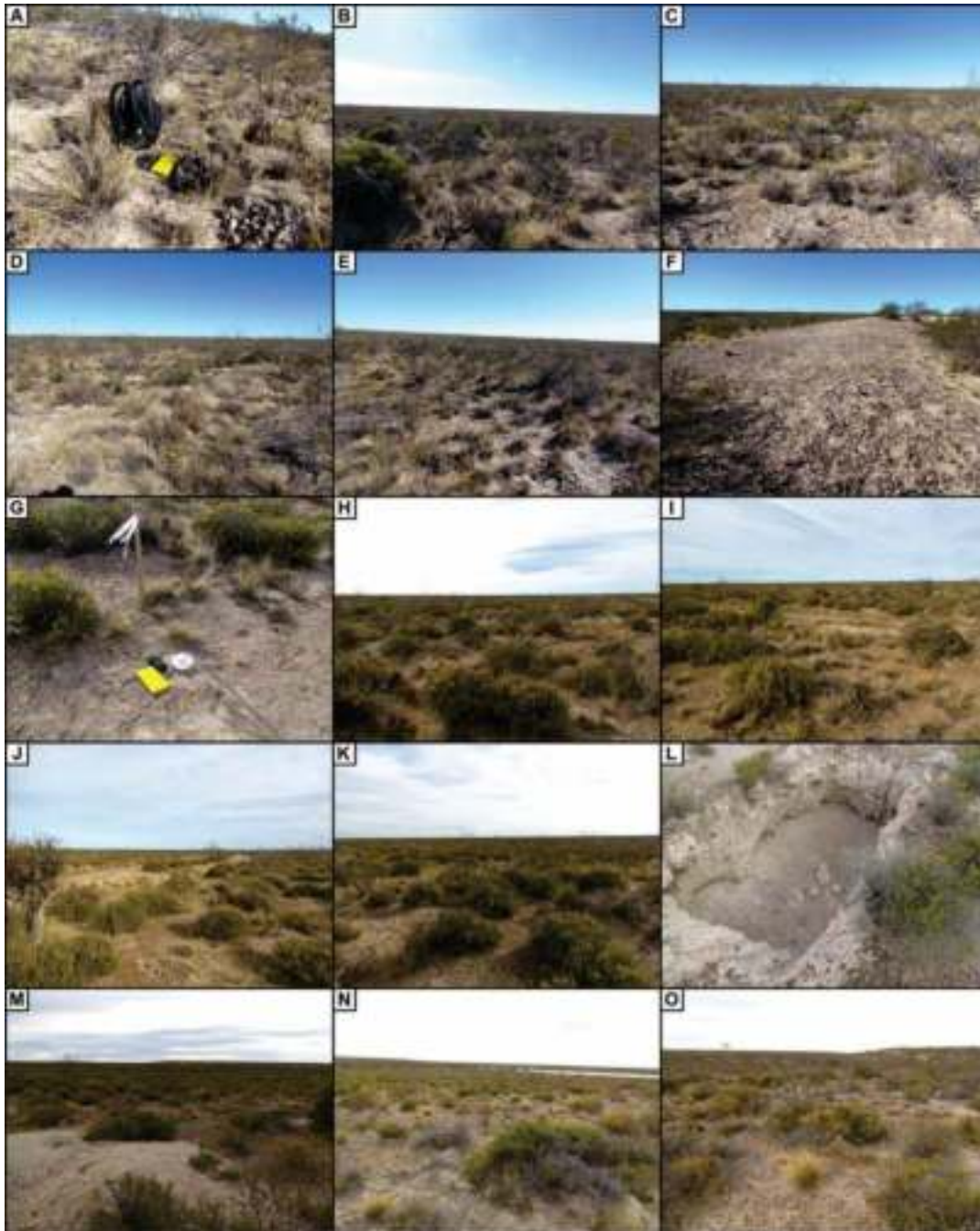
Figura 4. Distribución de puntos de control sistemáticos y puntos de control adicionales (PCA) en el área “La Flecha”. LF-N: La Flecha Norte; LF-S: La Flecha Sur. El límite este-oeste entre las dos áreas está marcado por la traza de la Ruta Provincial 4.

Tabla 4. Puntos de control adicionales (PCA), indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	Observaciones	VP
PCA-1	42,6989	66,3778	120	La Flecha Norte - Afloramiento depósitos cuaternarios - Lomada	0
PCA-2	42,69051	65,35838	118	La Flecha Norte - Mojón	0
PCA-3	42,70065	65,34544	116	La Flecha Norte - Mojón	0
PCA-4	42,75169	65,4427	122	La Flecha Sur - Afloramiento depósitos cuaternarios - Arroyo	0
PCA-5	42,76134	65,32653	130	La Flecha Sur - Mojón	0
PCA-6	42,72006	65,42512	116	La Flecha Norte - Excavación	0
PCA-7	42,672	65,209	112	San José - Límite oeste en trayectoria de Línea 132kV	0
PCA-8	42,66442	65,09566	127	San José - Afloramiento rocas marnas miocenas	0
PCA-9	42,73237	65,06163	60	Línea 132kV - Ostracas incluidas en depósitos cuaternarios	1
PCA-10	42,731	65,064	75	Línea 132kV - Rocas marnas miocenas	0
PCA-11	42,732	65,02	64	Línea 132 kV - Extremo sur, sobre meseta - Vista al sudeste	0

Tabla 5. Puntos de control en el área “La Flecha Norte”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP
LF-N-1	-42,728	-65,465	127	0
LF-N-2	-42,719	-65,465	128	0
LF-N-3	-42,71	-65,461	122	0
LF-N-4	-42,701	-65,461	126	0
LF-N-5	-42,692	-65,452	127	0
LF-N-6	-42,693	-65,452	127	0
LF-N-7	-42,663	-65,44	127	0
LF-N-8	-42,692	-65,439	127	0
LF-N-9	-42,701	-65,439	121	0
LF-N-10	-42,71	-65,439	128	0
LF-N-11	-42,719	-65,438	127	0
LF-N-12	-42,728	-65,438	127	0
LF-N-13	-42,727	-65,428	123	0
LF-N-14	-42,718	-65,426	118	0
LF-N-15	-42,709	-65,426	119	0
LF-N-16	-42,7	-65,427	120	0
LF-N-17	-42,691	-65,427	127	0
LF-N-18	-42,682	-65,426	127	0
LF-N-19	-42,682	-65,415	127	0
LF-N-20	-42,691	-65,415	127	0
LF-N-21	-42,7	-65,415	120	0
LF-N-22	-42,709	-65,414	124	0
LF-N-23	-42,718	-65,414	121	0
LF-N-24	-42,727	-65,414	127	0
LF-N-25	-42,727	-65,401	127	0
LF-N-26	-42,718	-65,402	127	0
LF-N-27	-42,709	-65,402	123	0
LF-N-28	-42,7	-65,402	117	0
LF-N-29	-42,691	-65,403	127	0
LF-N-30	-42,682	-65,403	127	0
LF-N-31	-42,681	-65,391	127	0
LF-N-32	-42,69	-65,391	127	0
LF-N-33	-42,699	-65,39	116	0
LF-N-34	-42,708	-65,39	123	0
LF-N-35	-42,717	-65,389	127	0
LF-N-36	-42,728	-65,389	127	0
LF-N-37	-42,728	-65,377	127	0
LF-N-38	-42,717	-65,377	127	0
LF-N-39	-42,708	-65,378	124	0
LF-N-40	-42,699	-65,378	120	0
LF-N-41	-42,69	-65,378	127	0
LF-N-42	-42,681	-65,379	127	0
LF-N-43	-42,68	-65,367	127	0
LF-N-44	-42,689	-65,368	127	0
LF-N-45	-42,699	-65,368	127	0
LF-N-46	-42,708	-65,365	126	0
LF-N-47	-42,717	-65,365	127	0
LF-N-48	-42,726	-65,365	123	0
LF-N-49	-42,725	-65,353	109	0
LF-N-50	-42,718	-65,353	127	0
LF-N-51	-42,707	-65,353	117	0
LF-N-52	-42,698	-65,354	127	0
LF-N-53	-42,689	-65,354	122	0
LF-N-54	-42,68	-65,354	117	0
LF-N-55	-42,68	-65,342	114	0
LF-N-56	-42,689	-65,342	119	0
LF-N-57	-42,698	-65,341	119	0
LF-N-58	-42,707	-65,341	119	0
LF-N-59	-42,718	-65,341	118	0
LF-N-60	-42,725	-65,34	127	0
LF-N-61	-42,725	-65,328	127	0
LF-N-62	-42,718	-65,328	127	0
LF-N-63	-42,707	-65,329	109	0
LF-N-64	-42,697	-65,329	119	0
LF-N-65	-42,688	-65,33	126	0
LF-N-66	-42,679	-65,33	127	0



Fotografías 2. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “La Flecha Norte”.

A–E. Punto de control LF-N-22. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F.** Vista al este desde el punto de control adicional PCA-1. **G–K.** Punto de control adicional PCA-3. **G.** Terreno en el sitio. **H.** Vista al norte. **I.** Vista al este. **J.** Vista al sur. **K.** Vista al oeste. **L–O.** Punto de control adicional PCA-6. **L.** Excavación en el sitio. **M.** Vista al norte. **N.** Vista al este. **O.** Vista al sur.

Tabla 6. Puntos de control en el área “La Flecha Sur”, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP
LF-S-1	-42.737	-65.45	126	0
LF-S-2	-42.746	-65.449	125	0
LF-S-3	-42.755	-65.449	122	0
LF-S-4	-42.764	-65.449	112	0
LF-S-5	-42.772	-65.448	128	0
LF-S-6	-42.772	-65.436	128	0
LF-S-7	-42.763	-65.436	125	0
LF-S-8	-42.754	-65.437	121	0
LF-S-9	-42.745	-65.437	126	0
LF-S-10	-42.736	-65.438	122	0
LF-S-11	-42.736	-65.425	125	0
LF-S-12	-42.745	-65.425	125	0
LF-S-13	-42.754	-65.425	130	0
LF-S-14	-42.763	-65.424	129	0
LF-S-15	-42.772	-65.424	123	0
LF-S-16	-42.772	-65.412	125	0
LF-S-17	-42.762	-65.412	124	0
LF-S-18	-42.753	-65.412	130	0
LF-S-19	-42.744	-65.413	126	0
LF-S-20	-42.735	-65.413	127	0
LF-S-21	-42.734	-65.401	126	0
LF-S-22	-42.743	-65.401	116	0
LF-S-23	-42.752	-65.4	127	0
LF-S-24	-42.761	-65.4	120	0
LF-S-25	-42.771	-65.399	129	0
LF-S-26	-42.771	-65.387	130	0
LF-S-27	-42.761	-65.388	132	0
LF-S-28	-42.752	-65.388	123	0
LF-S-29	-42.743	-65.388	118	0
LF-S-30	-42.734	-65.389	123	0
LF-S-31	-42.733	-65.377	124	0
LF-S-32	-42.742	-65.376	124	0
LF-S-33	-42.751	-65.376	125	0
LF-S-34	-42.76	-65.375	132	0
LF-S-35	-42.771	-65.375	134	0
LF-S-36	-42.771	-65.363	143	0
LF-S-37	-42.759	-65.363	136	0
LF-S-38	-42.75	-65.364	124	0
LF-S-39	-42.742	-65.364	114	0
LF-S-40	-42.733	-65.364	126	0
LF-S-41	-42.732	-65.352	123	0
LF-S-42	-42.741	-65.352	122	0
LF-S-43	-42.75	-65.351	127	0
LF-S-44	-42.759	-65.351	135	0
LF-S-45	-42.77	-65.351	133	0
LF-S-46	-42.77	-65.338	129	0
LF-S-47	-42.758	-65.339	132	0
LF-S-48	-42.749	-65.339	137	0
LF-S-49	-42.74	-65.34	130	0
LF-S-50	-42.731	-65.34	126	0
LF-S-51	-42.731	-65.328	129	0
LF-S-52	-42.74	-65.327	135	0
LF-S-53	-42.749	-65.327	138	0
LF-S-54	-42.758	-65.328	131	0
LF-S-55	-42.77	-65.328	129	0



Fotografías 3. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en el área “La Flecha Sur”

A–E. Punto de control LF-S-29. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control LF-S-49. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–L.** Punto de control adicional PCA-4. **K.** Terreno en el sitio. Afloramiento cuaternario. **L.** Vista al Norte. **M.** Vista al este. **N.** Vista al sur. **O.** Vista al oeste.

5.2 LÍNEA ELÉCTRICA DE 132 KV

Para la prospección paleontológica realizada entre las áreas “La Flecha Norte” y “San José” se relevaron 10 puntos de control sistemáticos (LO-1 a LO-10) (**Fig. 5, Fotografías 4 y Tabla 7**). **Todos los sitios relevados presentan un terreno desprovisto de restos fósiles, con la consecuente valoración VP = 0.**



Figura 5. Distribución de puntos de control sistemáticos (LO) y puntos de control adicionales (PCA) en la línea eléctrica de 132 kV, entre las áreas “La Flecha Norte” y “San José”.

Tabla 7. Puntos de control en la línea de 132 kV, indicando ubicación geográfica, altitud y valor de importancia paleontológica. LO: línea oeste; LE: línea este.

Punto de Control	Latitud WGS84	Longitud WGS84	Altitud (m)	VP
LE-1	-42,729	-65,066	80	0
LE-2	-42,723	-65,075	132	0
LE-3	-42,718	-65,083	121	0
LE-4	-42,711	-65,093	126	0
LE-5	-42,707	-65,103	133	0
LE-6	-42,698	-65,104	132	0
LE-7	-42,689	-65,106	131	0
LE-8	-42,681	-65,108	132	0
LO-1	-42,672	-65,221	112	0
LO-2	-42,673	-65,233	114	0
LO-3	-42,673	-65,245	114	0
LO-4	-42,674	-65,256	113	0
LO-5	-42,674	-65,27	114	0
LO-6	-42,675	-65,282	115	0
LO-7	-42,675	-65,294	114	0
LO-8	-42,676	-65,306	113	0
LO-9	-42,676	-65,318	115	0
LO-10	-42,677	-65,326	116	0



Fotografías 4. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre las áreas “La Flecha Norte” y “San José”.

A–E. Punto de control LO-1. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control LO-5. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–L.** Punto de control LO-10. **K.** Terreno en el sitio. **L.** Vista al Norte. **M.** Vista al este. **N.** Vista al sur. **O.** Vista al oeste.

Para la prospección paleontológica entre el área “San José” y la planta de ALUAR, se relevaron 8 puntos de control sistemáticos (LE-1 a LE-8) y 3 puntos de control adicionales (PCA-9 a PCA-11) (**Fig. 6, Fotografías 5, Tablas 4 y 7**). Los sitios de control adicionales corresponden a sitios con afloramientos de rocas marinas miocenas (PCA-9 y PCA-10) y con cambio de la geomorfología (PCA-11). Los puntos de control LE-1 a LE-8 **presentan un terreno desprovisto de restos fósiles, con la consecuente valoración VP = 0.**

El sitio PCA-9 es el único sitio reconocido dentro de este estudio, que contiene restos fósiles (**Fotografías 5-K-L**). Los mismos consisten en acumulaciones de invertebrados marinos (e.g., *Ostrea isp.*). Estas concentraciones de fósiles constituyen el producto de erosión, retrabajo y redepositación de rocas fosilíferas miocenas, por parte de corrientes acuosas del Plio-Pleistoceno que dieron origen a los depósitos mantiformes de los “Rodados Patagónicos”. La observación en detalle en este sitio permitió definir que los depósitos cuaternarios oscilan entre 5 y 8 metros de espesor, estando los restos fósiles situados en la parte inferior (**Fotografías 5-M**). Por debajo del sitio PCA-9, en la dirección del tendido eléctrico, aflora la Formación Puerto Madryn, con escasos restos fósiles, por debajo del tendido de cables que se extiende desde la meseta hasta la planta de ALUAR. La observación regional, hacia el sudeste y el noreste del sitio PCA-9, permite detectar que en este punto de la meseta, los depósitos cuaternarios erosionan en mayor magnitud relativa a la Formación Puerto Madryn. Con lo expuesto, **el valor de importancia asignado a los restos fósiles registrados en PCA-9 es de VP=1.** Esta valoración se fundamenta en que: a) estos restos fósiles son comunes para la Formación Puerto Madryn, en la región costera del noreste de la Provincia del Chubut; y b) existe retrabajo evidente y re-movilización del material fosilífero de su roca de origen.

En cuanto al sitio PCA-10, se reconoce en este punto areniscas y tobas asignables a la Formación Puerto Madryn sobre los bordes de un cañadón. En este sitio, no se han registrado restos fósiles en inmediaciones de la cota topográfica del tendido eléctrico (**Fotografías 5-N**). Finalmente, en cuanto al área restante, entre el PCA-9 y la planta de ALUAR, a nivel del pie de la meseta, se encuentra cubierta por depósitos recientes (**Figs. 2 y Fotografías 5-O**), con lo cual se desestima la ocurrencia de restos paleontológicos a nivel de superficie. **El valor de importancia para esta área es VP=0 (Tablas 6 y 7).**

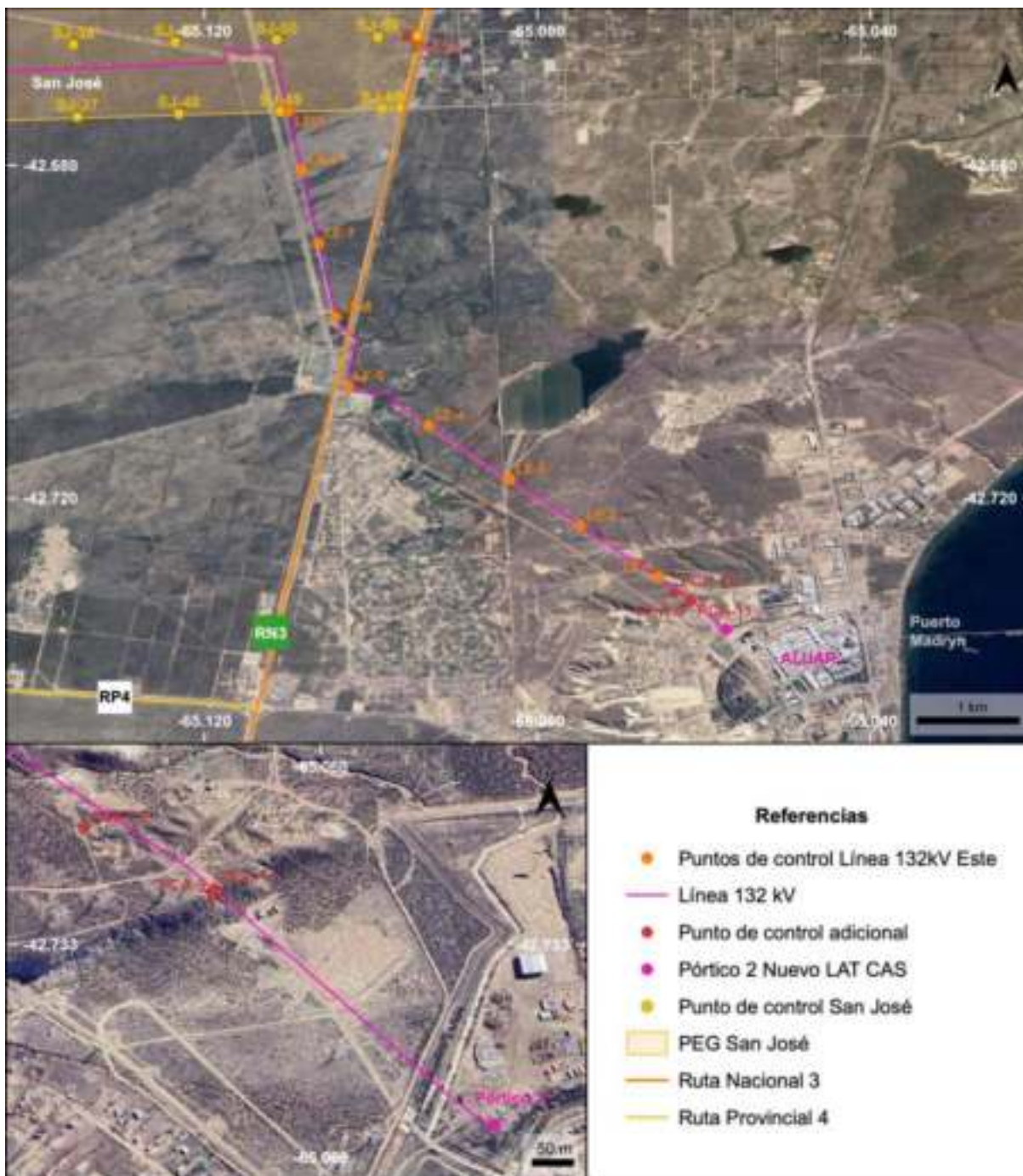


Figura 6. Distribución de puntos de control sistemáticos (LE) y puntos de control adicionales (PCA) en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área “San José” y la planta de ALUAR. Arriba: vista general. Abajo, izquierda: detalle de posición de puntos de control adicionales PCA-9–PCA-11.



Fotografía 5. Imágenes de campo de puntos de control seleccionados en la línea eléctrica de 132 kV, entre el área "San José" y la planta de ALUAR.

A–E. Punto de control LE-1. **A.** Terreno en el sitio. **B.** Vista al norte. **C.** Vista al este. **D.** Vista al sur. **E.** Vista al oeste. **F–J.** Punto de control LE-7. **F.** Terreno en el sitio. **G.** Vista al norte. **H.** Vista al este. **I.** Vista al sur. **J.** Vista al oeste. **K–M.** Punto de control adicional PCA-9. **K.** Terreno en el sitio. Areniscas gravosas con estratificación entrecruzada y fragmentos de valvas. **L.** Detalle de ostras re-trasportadas y re-depositadas. **M.** Vista al noroeste. **N.** Vista al norte desde el punto de control adicional PCA-10. **O.** Vista al sudeste desde el punto de control adicional PCA-11.

6 EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD PALEONTOLÓGICA

La cualificación las áreas respecto del valor de importancia paleontológica se muestran en la **Fig. 7**.

El relevamiento de 195 puntos de control en “La Flecha” y “San José” y las observaciones efectuadas, hacia los cuatro puntos cardinales, permitieron caracterizar a los terrenos cercanos y circundantes a los sitios propuestos para la instalación de aerogeneradores. La ausencia recurrente de restos fósiles permiten en cada punto de control permiten determinar que las áreas “La Flecha” y “San José” exhiben un grado de susceptibilidad paleontológico nulo para la instalación de aerogeneradores. La excepción del registro fotográfico del punto LF-S-41, por causas climáticas del momento y logísticas posteriores, no afecta a las observaciones y valoración de impacto realizadas, conforme se encuentra lindante con la Ruta Provincial 4 y mantiene las características del terreno identificados en los sitios circundantes. La uniformidad del terreno y características litológicas de este sitio se encuentra soportada por el registro fotográfico de los puntos de control circundantes LF-S-39, LF-S-40, LF-S-42, LF-S-49, LF-S-50, LF-N-48, LF-N-49 y LF-N-60 (**Fig. 4, Anexo Digital 2-Imágenes**).

El relevamiento de 10 puntos de control y las observaciones efectuadas, hacia los cuatro puntos cardinales, a lo largo de la línea en donde se instalará el tendido eléctrico de alta tensión, entre “La Flecha y San José” (**Fig. 5, Anexo Digital 2-Imágenes**) y de 8 puntos de control entre “San José” y el borde de la meseta, al noroeste del Pórtico 2 (**Fig. 6, Anexo Digital 2-Imágenes**), mantienen el carácter estéril en cuanto a contenido paleontológico y un grado de susceptibilidad paleontológico nulo. Este mismo rasgo puede asignarse a los terrenos a afectar por el tendido eléctrico dentro de las áreas “La Flecha” y “San José”. El grado de susceptibilidad paleontológico nulo se soporta por el recurrente registro de VP=0 en los puntos de control SJ-1, SJ-2, SJ- 11–14, SJ-23–26 SJ-35–38, SJ-47–50 y PCA-7, en “San José” (**Fig. 3, Anexo Digital 2-Imágenes**); y en los puntos de control LF-N-36, LF-N-38, LF-N-46, LF-N-52, LF-N-56 y LF-N-66, en “La Flecha” (**Fig. 4, Anexo Digital 2-Imágenes**).

En cuanto a los fósiles contenidos en la Formación Puerto Madryn (PCA-9) (**Fig. 7, Fotografías 5**), sobre la ladera de la meseta próxima en dirección al noroeste con la planta de ALUAR, estos presentan un valor de importancia paleontológica mínima (VP=1).

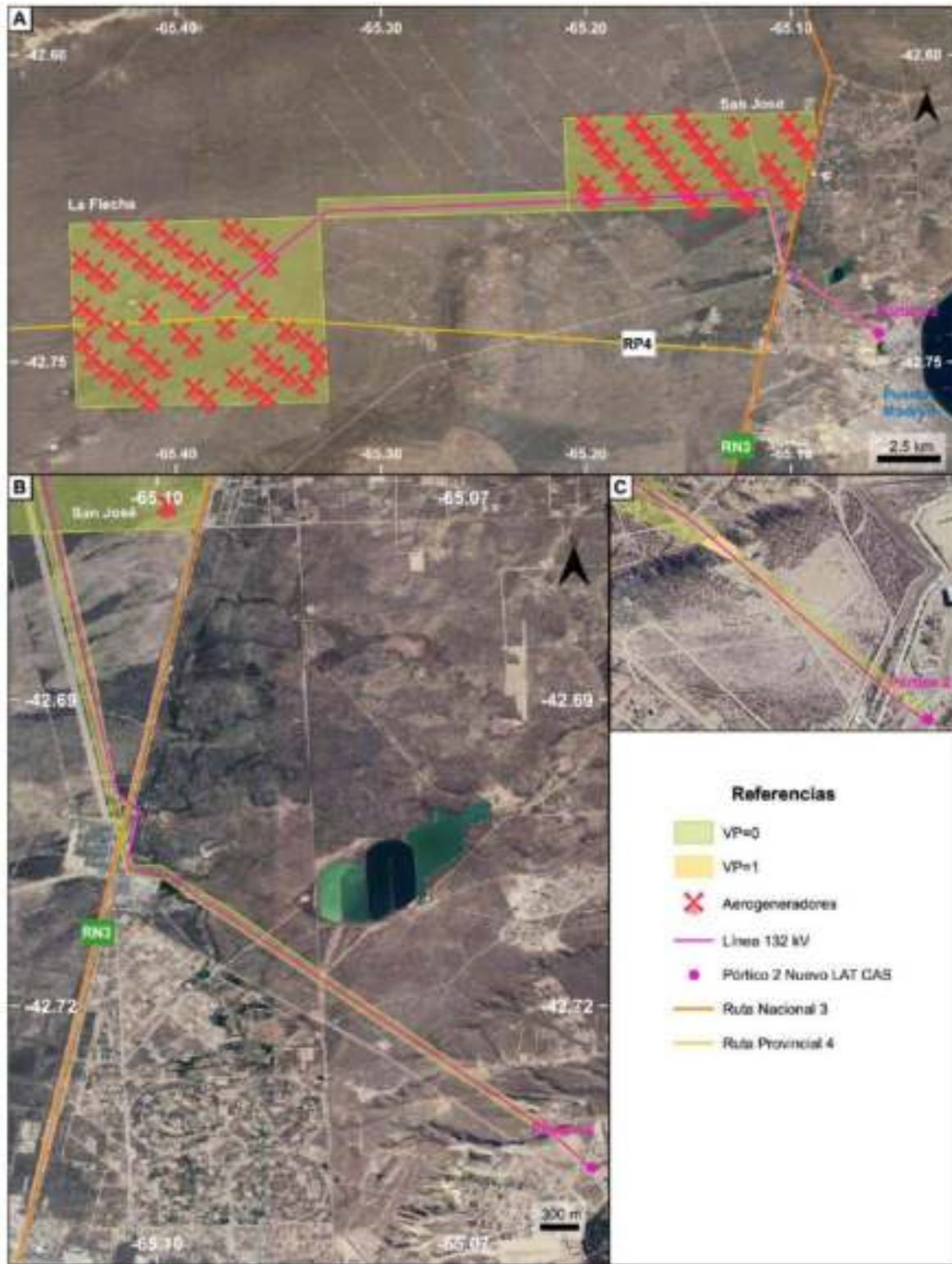


Figura 7. Mapa de sensibilidad, de acuerdo a valores de importancia paleontológica.

7 CONCLUSIONES

Del relevamiento paleontológico realizado de manera metódica y sistemática, en las áreas afectadas al desarrollo del Parque Eólico ALUAR – Etapas V y VI – se concluye que las mismas representan áreas no-susceptibles respecto a la preservación del patrimonio paleontológico.

8 BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Cuitiño, J.I., Dozo, M.T., del Río, C.J., Buono, M.R., Palazzesi, L., Fuentes, S., Scasso, R.A. 2017. Miocene Marine Transgressions: Paleoenvironments and Paleobiodiversity. En: P. Bouza y A. Bilmes (Eds.), Late Cenozoic of Península Valdés, Patagonia, Argentina, Springer Earth System Sciences, Springer International Publishing AG 2017, 47–84.
- Haller, M.J., Meister, C.M., Monti, A.J.A., Weiler, N. 2005. Hoja Geológica 4366-II. Puerto Madryn, Provincia del Chubut. Servicio Geológico Minero Argentino – Instituto de Geología y Recursos Minerales. Boletín 289. 39 pp. Buenos Aires.
- Feruglio, E. 1949, Descripción Geológica de la Patagonia 2. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Buenos Aires, Argentina, Coni Press, 349 p.
- Feruglio, E. 1950. Descripción geológica de la Patagonia. Tomo III. Buenos Aires. 409 pp.
- Fidalgo, F., Riggi, J.C. 1965. Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Revista de la Asociación Geológica Argentina 20, 273–325.
- Fidalgo, F., Riggi, J.C. 1970. Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos. Revista de la Asociación Geológica Argentina 25, 430–443.
- Haller, M.J. 1981. Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn, provincia del Chubut. Servicio Geológico Nacional. Boletín 184, 46 pp., Buenos Aires.
- Martínez, O. A., Kutschker, A. 2011. The 'Rodados Patagónicos' (Patagonian Shingle Formation) of Eastern Patagonia: environmental conditions of gravel sedimentation. Biological Journal of the Linnean Society 103, 336 – 345.
- Scasso, R.A., Bellosi, E.S. 2004. Cenozoic continental and marine trace fossils at the Bryn Gwyn Paleontological Park, Chubut. First International Congress on Ichthyology, Bryn Gwyn Guidebook, Trelew, Argentina, 19 pp.

9 RELEVAMIENTOS DE CAMPO Y ELABORACION DEL INFORME

	
Dra. María Encarnación PÉREZ	Geól. J. Marcelo KRAUSE
Relevamiento de Campo	Relevamiento de campo y elaboración del Informe



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.



ANEXO 10
PUNTOS DE MUESTREO PAISAJE
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:
ETAPAS V y VI
Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Paisaje: Punto de muestreo 1	3
Tabla 2. Paisaje: Punto de muestreo 2	6
Tabla 3. Paisaje: Punto de muestreo 3	9
Tabla 4. Paisaje: Punto de muestreo 4	12
Tabla 5. Paisaje: Punto de muestreo 5	15
Tabla 6. Paisaje: Punto de muestreo 6	18
Tabla 7. Paisaje: Punto de muestreo 7	21
Tabla 8. Paisaje: Punto de muestreo 8	24
Tabla 9. Paisaje: Punto de muestreo 9	27
Tabla 10. Paisaje: Punto de muestreo 10	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Puntos de muestreo Paisaje PM 1	3
Figura 2. Puntos de muestreo Paisaje PM 2	6
Figura 3. Puntos de muestreo Paisaje PM 3	9
Figura 4. Puntos de muestreo Paisaje PM 4	12
Figura 5. Puntos de muestreo Paisaje PM 5	15
Figura 6. Puntos de muestreo Paisaje PM 6	18
Figura 7. Puntos de muestreo Paisaje PM 7	21
Figura 8. Puntos de muestreo Paisaje PM 8	24
Figura 9. Puntos de muestreo Paisaje PM 9	27
Figura 10. Puntos de muestreo Paisaje PM 10	30



Lic. Javier De Santos
Socio Gerente
Terramoena S.R.L.

Tabla 1. Paisaje: Punto de muestreo 1

PM1



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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	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	2,5
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	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	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	3
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	2
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	1,5
Total alcanzado								30,6	

Tabla 2. Paisaje: Punto de muestreo 2

PM2



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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	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	2,5
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	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	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	3
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	2
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	1,5
Total alcanzado								30,6	

Tabla 3. Paisaje: Punto de muestreo 3

PM3



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	3,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2,5
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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	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	2,5
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	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	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	3
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	2
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	1,5
Total alcanzado								30,6	

Tabla 4. Paisaje: Punto de muestreo 4

PM4



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
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	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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	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	4,5
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	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	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	3
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	2
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	1,5
Total alcanzado								30.2	

Tabla 5. Paisaje: Punto de muestreo 5

PM5



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido	
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	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	4,5	
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	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	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	3	
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	2	
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	1,5	
Total alcanzado									31,1	

Tabla 6. Paisaje: Punto de muestreo 6

PM6



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido	
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	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	4,5	
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	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	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	3	
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	2	
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	1,5	
Total alcanzado									30,1	

Tabla 7. Paisaje: Punto de muestreo 7

PM7



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
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	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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	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	4,5
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	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	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	3
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	2
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	1,5
Total alcanzado								30,1	

Tabla 8. Paisaje: Punto de muestreo 8

PM8



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
4- Fauna												
	a- Presencia	Baja	0,5			Media	1			Abundante	2	
	b- Interés	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	
	c- Facilidad de visualización	Baja	0,5			Media	1			Buena	2	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido
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 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 4,5	
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 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 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 3	
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 2	
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 1,5	
Total alcanzado								30,1	

Tabla 9. Paisaje: Punto de muestreo 9

PM9



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
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	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido	
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	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	4,5	
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	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	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	3	
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	2	
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	1,5	
Total alcanzado									30,1	

Tabla 10. Paisaje: Punto de muestreo 10

PM10



Variable	Parámetros										Valor obtenido	
Recursos Visuales												
1- Agua												
x	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	0
2- Relieve												
	a- Tipo	Llano	0,5	Ondulado	1	Serranías/bardas	1,5	Accidentado	1,5	Montañoso	2	0,5
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	2,5
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	2
5- Usos del suelo												
	a- Tipo	Industrial	0,1	Minero	0,1	Urbano	0,5	Rural	1	Natural (sin intervenciones)	2	
	b- Intensidad uso	Muy poblado	0,1			Medianamente poblado	0,5	Poco poblado	1	Despoblado	2	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	4
7- Sonidos												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipo	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3
8- Olores												
	a- Presencia	Presentes	0,5							Dominantes	0,1	
	b- Tipos	Molestos	0,1			Indiferentes	0,5			Armoniosos	1,8	2,3

Variable	Parámetros								Valor obtenido	
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	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	4,5	
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	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	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	3	
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	2	
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	1,5	
Total alcanzado									30,1	

ANEXO 11

CALCULO SEGURO AMBIENTAL

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

AMPLIACIÓN PARQUE EÓLICO ALUAR:

ETAPAS V y VI

Puerto Madryn - Provincia del Chubut



DOCUMENTO ELABORADO POR: TERRAMOENA S.R.L.

JUNIO 2023

INDICE

1	Complejidad ambiental: Seguro Ambiental _____	3
2	Calculo según la Resolución 1639/07 _____	3
3	Rubro (Ru). _____	3
4	Efluentes y Residuos (E.R.). _____	4
5	Riesgo (Ri). _____	6
6	Dimensionamiento (Di). _____	7
7	Localización (Lo). _____	8
8	Resultados según la Resolución 1639/07 _____	10
9	Resolución N°481/11 _____	11
10	Conclusiones _____	12
11	Elaboracion del informe _____	12

1 COMPLEJIDAD AMBIENTAL: SEGURO AMBIENTAL

De acuerdo con lo requerido por el Decreto N°14.762/11, Art 2, la complejidad ambiental del proyecto fue realizado mediante la metodología especificada en la Resolución N°16.39/07 y la Resolución N°481/11, para la construcción de la obra; "PARQUE EOLICO ALUAR ETAPAS V y VI", Puerto Madryn, provincia del Chubut.

2 CALCULO SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1639/07

La Resolución N°16.39/07 Aprueba el listado de rubros comprendidos y la categorización de industrias y actividades de servicios según su nivel de complejidad ambiental.

Sustituye los Anexos I y II de las Resoluciones N° 177/2007 y 303/2007.

Respecto a la Complejidad Ambiental Inicial NCA (inicial), Según la Resolución N°16.39/07 se calcula de la siguiente manera

$$NCA(\text{inicial}) = Ru + ER + Ri + Di + Lo$$

Donde:

Ru: (a) Rubro

ER: (b) Efluentes y residuos

Ri: (c) Riesgo

Di: (d) Dimensionamiento

Lo: (e) Localización

3 RUBRO (RU).

De acuerdo con la clasificación internacional de actividades (C.I.I.U. Revisión 3, apertura a 6 dígitos) y según se establece en el Anexo I, se dividen en tres grupos con la siguiente escala de valores:

- Grupo 1 = valor 1
- Grupo 2 = valor 5
- Grupo 3 = valor 10

Según el anexo I de la Resolución N°1.639/07 para el rubro Generación de Energía le corresponde el Grupo 1, es decir se le asigna el valor 1

23	(CIU 40)	ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AGUA CALIENTE	
23.1	(CIU 401)	Generación, transporte y distribución de energía eléctrica.	
23.1.3		401190 Generación de energía n.c.p. (Incluye la producción de energía eléctrica mediante fuentes de energía solar, biomasa, eólica, geotérmica, mareomotriz, etc.)	1

RUBRO (RU) 1

4 EFLUENTES Y RESIDUOS (E.R.).

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4 según el siguiente detalle:

Tipo 0 = valor 0

- Gaseosos: componentes naturales del aire (incluido el vapor de agua); gases de combustión de gas natural
- Líquidos: agua sin aditivos; lavado de planta de establecimientos de Rubros del Grupo 1 a temperatura ambiente
- Sólidos y Semisólidos: asimilables a domiciliarios.

Tipo 1 = valor 1

- Gaseosos: gases de combustión de hidrocarburos líquidos, y/o
- Líquidos: agua de proceso con aditivos y agua de lavado que no contengan residuos peligrosos o que no pudiesen generar residuos peligrosos. Provenientes de plantas de tratamiento en condiciones óptimas de funcionamiento, y/o
- Sólidos y Semisólidos resultantes del tratamiento de efluentes líquidos del tipo 0 y/o 1. Otros que no contengan residuos peligrosos o de establecimientos que no pudiesen generar residuos peligrosos.
- que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación menor a 10 (diez) kg de masa de residuos peligrosos por mes –promedio anual–.

Notas: La masa de residuos peligrosos generados por mes debe tomarse como la sumatoria de la concentración de las sustancias peligrosas generadas por volumen de residuo, o para el caso de los operadores de residuos peligrosos, la masa total de residuos resultante luego del tratamiento.

Se entenderá por residuos peligrosos a los comprendidos en el Anexo I con características de peligrosidad del Anexo III del Convenio de Basilea para movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y otros, aprobado por Ley N°23.922.

Se entenderá por sustancias peligrosas a todas las sustancias que posean características de peligrosidad del Anexo III de la norma citada precedentemente.

Tipo 2 = valor 3

- Gaseosos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Líquidos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 10 (diez) kg pero menor que 100 (cien) kg de masa de residuos peligrosos por mes –promedio anual–.

Tipo 3 = valor 4

- Gaseosos: Idem Tipo 0 ó 1, y
- Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y/o
- Sólidos y Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 100 (cien) kg pero menor a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes –promedio anual–.

Tipo 4 = valor 6

- Gaseosos: Todos los no comprendidos en los tipos 0 y 1, y/o
- Líquidos: con residuos peligrosos, o que pudiesen generar residuos peligrosos. Que posean o deban poseer más de un tratamiento, y
- Sólidos o Semisólidos: que puedan contener sustancias peligrosas o pudiesen generar residuos peligrosos, con una generación mayor o igual a 500 (quinientos) kg de masa de residuos peligrosos por mes –promedio anual–.

En aquellos casos en que los efluentes y residuos generados en el establecimiento correspondan a una combinación de más de un Tipo, se le asignará el Tipo de mayor valor numérico.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera que el proyecto corresponde al Tipo 1 y se le asigna el valor 1

EFLUENTES Y RESIDUOS (ER) 1

5 RIESGO (RI).

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada uno, a saber:

- Riesgo por aparatos sometidos a presión;
- Riesgo acústico;
- Riesgo por sustancias químicas;
- Riesgo de explosión;
- Riesgo de incendio.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

- **Riesgo por aparatos sometidos a presión:** Valor 0. Durante la etapa de construcción del proyecto no se instalarán aparatos sometidos a presión.
- **Riesgo acústico;** Valor 1. Durante el desarrollo del proyecto se pueden ver incrementados los niveles acústicos. En todos los casos se dará cumplimiento de la norma IRAM 4060 Ruidos Molestos al Vecindario.
- **Riesgo por sustancias químicas;** Valor 0. No se utilizaron sustancias químicas durante la etapa de construcción del proyecto.
- **Riesgo de explosión;** Valor 0. la probabilidad de registrarse una explosión durante ella ejecución del proyecto es prácticamente inexistente.
- **Riesgo de incendio.** Valor 1., se consideró igualmente otorgarle el valor 1.

$$\text{RIESGO (RI)} = 0 + 1 + 0 + 0 + 1$$

6 DIMENSIONAMIENTO (DI).

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la superficie:

- Cantidad de personal:
 - hasta 15 personas = valor 0;
 - entre 16 y 50 personas = valor 1;
 - entre 51 y 150 personas = valor 2;
 - entre 151 y 500 personas = valor 3;
 - más de 500 personas = valor 4.
- Potencia instalada (en HP):
 - Hasta 25: adopta el valor 0;
 - De 26 a 100: adopta el valor 1;
 - De 101 a 500: adopta el valor 2;
 - Mayor de 500: adopta el valor 3.
- Relación entre Superficie cubierta y Superficie total:
 - Hasta 0,2: adopta el valor 0;
 - De 0,21 hasta 0,5 adopta el valor 1;
 - De 0,51 a 0,81 adopta el valor 2;
 - De 0,81 a 1,0 adopta el valor 3.

Según la Resolución 1639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

- **Cantidad de personas:** Valor 2. Durante el desarrollo del proyecto se emplearan entre 50 Y 100 personas.
- **Potencia Instalada (HP):** Valor 3. Durante la obra se podrá utilizar algún generador pequeño ya que el abastecimiento de energía será dada por la red eléctrica de la Central.
- **Relación entre superficie cubierta y superficie total:** Valor 0.

DIMENSIONAMIENTO (DI) = 2 + 1 + 0

7 LOCALIZACIÓN (LO).

La localización del establecimiento tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

– Zona:

Parque industrial = valor 0;

Industrial Exclusiva y Rural = valor 1;

El resto de las zonas = valor 2.

– Infraestructura de servicios:

Agua, Cloaca, Luz, Gas. Por la carencia de cada uno de ellos se asigna 0,5.

Según la Resolución N°1.639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

– **Zona:** Valor 0.

– **Infraestructura:**

Agua: Valor 0.5

Cloaca: Valor 0.5

Luz: Valor 0

Gas: Valor 0.5

LOCALIZACION (LO) = 0 + 0.5 + 0.5 + 0 + 0.5

Puerto Madryn, 6 de Octubre de 2022.

ORDENANZA Nº 12.104.

TEXTO ORDENADO - ORDENANZA Nº 12.729.

VISTO

El Expediente Nº 396/00 (Cpos. 14 y 15) Ordenanza Tarifaria Anual Nº 11.546, y;

CONSIDERANDO

Que mediante el Expediente del Visto el Departamento Ejecutivo Municipal eleva a consideración de este Concejo Deliberante el proyecto de Ordenanza Tarifaria para el ejercicio Fiscal 2022 y sucesivos.

Que, de acuerdo a las normas administrativas vigentes, corresponde a este Cuerpo aprobar el instrumento mencionado.

POR ELLO:

**EL CONCEJO DELIBERANTE DE LA
CIUDAD DE PUERTO MADRYN
SANCIONA LA SIGUIENTE
ORDENANZA**

ZONA V – Fuentes de Energía Renovable: Sector de tierras en el cual se llevan a cabo actividades Industriales y/o servicios de Fuentes de Energías Renovables.

Los edificios del sector están destinados a construcciones industriales como depósitos, galpones, oficinas e infraestructuras complementarias.

La subdivisión del suelo se estructura a partir de parcelamientos que reflejan las necesidades productivas de los diversos segmentos industriales o de servicio. Esta zona está comprendida por:

- 1- Parque Eólico,
- 2- Parque Solar,
- 3- Parque Biogas,
- 4- y otros similares.

Y aquellos que el Municipio, por acto legalmente válido, incorpore a la ZONA V- Fuentes de Energía Renovable.

De acuerdo con el análisis realizado, y siguiendo los pasos especificados en la Resolución Nº1.639/07, los valores asignados a cada ítem es el siguiente:

8 RESULTADOS SEGÚN LA RESOLUCIÓN 1639/07

Los resultados obtenidos según la Resolución N°1.639/07 respecto a la Complejidad Ambiental Inicial **NCA (inicial)**, es la siguiente:

ítem	Valores Asignado	Total ítem
a. Rubro (Ru)	1	1
b. Efluentes y Residuos (ER)	1	1
c. Riesgo (Ri)	0+1+0+0+1	2
d. Dimensionamiento (Di)	2+3+0	5
e. Localización (Lo)	0+0.5+0.5+0+0.5	1.5

El valor correspondiente a la Complejidad Ambiental Inicial del proyecto **NCA (inicial)**, Según la Resolución N°1.639/07 sería:

$$\mathbf{NCA (inicial) = 1 + 1 + 2 (0+1+0+0+1) + 5 (2+3+0) + 1.5 (0+0.5+0.5+0+0.5) = 10.5}$$

La incorporación al N.C.A. (inicial) de Factores de Ajuste, sería:

$$\mathbf{NCA = NCA (inicial) + AjSP - AjSGA}$$

AjSP. Ajuste por manejo de sustancias particularmente riesgosas en determinadas cantidades, Valor = 2 (dos).

Aplicable a actividades industriales y de servicios que verifiquen el manejo de las sustancias y en cantidades que superen los umbrales indicados en el Apéndice del presente Anexo II.

AjSGA. Ajuste por demostración de un sistema de gestión ambiental establecido, Valor = 4 (cuatro).

Aplicable a aquellas organizaciones que cuenten con una certificación vigente de sistema de gestión ambiental, otorgada por un organismo independiente debidamente acreditado y autorizado para ello.

Según la Resolución 1639/07 y al análisis realizado se considera la siguiente valoración:

– **AjSP:** Valor 0. No se manejarán sustancias riesgosas según Anexo II

– **AjSGA:** Valor 0. Aún no posee un SGA

FACTORES DE AJUSTE = 0 + 0

NCA= 10,5 + 0 – 0 = 10.5

9 RESOLUCIÓN N°481/11

De acuerdo con lo especificado por la Resolución N°481/11 la Determinación de las categorías de riegos se basan de acuerdo la siguiente valoración:

"A.2) Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental

De acuerdo con los valores del NCA, que arrojen las combinaciones de variables establecidas, las industrias y actividades de servicio, se clasificarán con respecto a su riesgo ambiental, en:

1. PRIMERA CATEGORIA (hasta 14,0 puntos inclusive)
2. SEGUNDA CATEGORIA (14, 5 a 25 puntos inclusive)
3. TERCERA CATEGORIA (mayor de 25)."

Artículo 1º — Establécese como criterio de inclusión, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental igual o superior a 14,5 puntos para los establecimientos de actividades riesgosas que deben cumplir con la obligación establecida en el artículo 22 de la Ley N° 25.675.

10 CONCLUSIONES

Calculada la Complejidad Ambiental del emprendimiento en la etapa de construcción, el mismo se encuentra por debajo de lo establecido en la Resolución N°481/11, por lo cual **no corresponde la contratación de un seguro ambiental.**

11 ELABORACION DEL INFORME

	
Lic. Maricel Giaccardi	Lic. Javier De Santos
Revisión y Edición	Responsable Técnico.