



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Parque Eólico Manantiales Behr



Manantiales Behr
Provincia de Chubut



Mayo 2016



Índice General

1. RESUMEN EJECUTIVO	13
1.1. Introducción	13
1.2. Descripción del Proyecto	13
1.3. Descripción del Medio.....	15
1.4. Evaluación de Impacto Ambiental.....	16
1.5. Plan de Gestión Ambiental	19
2. INTRODUCCIÓN.....	20
2.1. Metodología.....	20
2.2. Marco Legal institucional y político.....	22
2.2.1. Leyes Nacionales	22
2.2.2. Legislación Provincial	29
3. DATOS GENERALES.....	34
3.1. Datos de la Empresa Solicitante	34
3.2. Responsables Técnicos del Proyecto	34
3.3. Actividad Principal de la Empresa.....	34
3.4. Responsable del Estudio	34
3.5. Equipo Profesional.....	35
4. UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	36
4.1. Descripción General	36
4.1.1. Nombre del Proyecto.....	36
4.1.2. Características Generales del Proyecto.....	36
4.1.3. Objetivos y Beneficios Socioeconómicos del Proyecto	36
4.1.4. Proyectos Asociados	37
4.1.5. Políticas de Crecimiento a futuro	37
4.1.6. Vida Útil.....	37
4.2. Ubicación General	37
4.2.1. Acceso al Yacimiento Manantiales Behr	39

4.2.2. Datos Catastrales	43
4.2.3. Estudios previos y criterios para la selección del sitio.....	45
4.2.4. Determinación del Área de Influencia	46
4.3. Características del Proyecto	50
4.4. Etapa de Construcción.....	50
4.4.1. Distribución de aerogeneradores	50
4.4.2. Caminos de accesos	52
4.5. Detalles técnicos del proyecto	69
4.5.1. Datos técnicos de los Aerogeneradores	69
4.5.2. Subestación Transformadora y Línea eléctrica	70
4.5.3. Cantidad de operarios	73
4.5.4. Obra Civil.....	73
4.5.5. Tecnologías a Utilizar	75
4.5.6. Provisión y consumo de agua durante las obras.....	77
4.5.7. Áridos	77
4.5.8. Provisión de energía eléctrica.....	77
4.5.9. Tipo y estimación de volúmenes de residuos a generar	77
4.5.10. Vehículos y maquinarias a utilizar.....	78
4.5.11. Ruta de transporte de equipos.....	79
4.5.12. Cronograma de ejecución.....	79
4.6. Etapa de Operación y Mantenimiento	81
4.6.1. Programa de operación	81
4.6.2. Mantenimiento de los aerogeneradores.....	81
4.6.3. Cantidad de operarios	81
4.6.4. Insumos.....	81
4.6.5. Requerimientos de combustibles	82
4.6.6. Generación de residuos.....	82
4.6.7. Generación de ruidos	82
4.7. Etapa de Abandono	84

4.7.1. Programa de restitución del área	84
4.7.2. Monitoreo post cierre requerido	84
4.7.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto	84
5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO	85
5.1. Medio natural	85
5.1.1. Clima	85
5.1.2. Geología	92
5.1.3. Geomorfología	96
5.1.4. Topografía	99
5.1.5. Suelos	109
5.1.6. Hidrología Superficial	112
5.1.7. Hidrogeología	116
5.1.8. Sismicidad	117
5.2. Medio Biológico	119
5.2.1. Caracterización Fitogeográfica	119
5.2.2. Vegetación	119
5.2.3. Endemismos e Índice PlanEAR	132
5.2.4. Fauna	133
5.3. Medio Perceptual	136
5.3.1. Calidad de aire y ruido	136
5.3.2. Paisaje	136
5.3.3. Ecosistemas	137
5.4. Medio Socioeconómico	137
5.4.1. Centros poblacionales afectados por el proyecto	137
5.4.2. Distancia a centros poblados, vinculación, infraestructura	138
5.4.3. Población	138
5.4.4. Servicios públicos	139
5.4.5. Vivienda	140
5.4.6. Educación	142

5.4.7. Salud	142
5.4.8. Estructura Económica y Empleo	143
5.4.9. Diagnóstico socioeconómico	148
5.5. Problemas Ambientales Actuales.....	148
5.6. Áreas de Valor Patrimonial Natural y Cultural	148
5.6.1. Espacios y Áreas Naturales Protegidas	148
5.6.2. Comunidades indígenas	150
5.6.3. Patrimonio Arqueológico.....	150
5.6.4. Patrimonio Paleontológico	150
6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES.....	152
6.1. Metodología	152
6.1.1. Unidades de Importancia Ponderal.....	154
6.1.2. Importancias Absolutas	154
6.1.3. Importancias Relativas	154
6.2. Identificación y Caracterización de Acciones Potencialmente Impactantes.....	154
6.3. Identificación y Caracterización de Factores Potencialmente Impactados	155
6.4. Evaluación Matricial	156
6.4.1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales	156
6.4.2. Matriz General de Impactos.....	158
7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	160
7.1. Análisis general de impactos	160
7.2. Análisis de factores mayormente afectado por el proyecto	160
7.3. Análisis de acciones impactantes	164
7.4. Conclusiones	167
8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL	169
8.1. Medidas Generales.....	169
8.2. Detalle del Plan de Medidas Específicas	170
8.2.1. Etapa de Construcción	170
8.2.2. Etapa de Operación.....	178

8.2.3. Etapa de Abandono.....	181
9. PLAN DE CONTINGENCIAS.....	182
9.1.1. Objetivos y descripción general.....	182
9.1.2. Descripción de los Planes específicos.....	182
9.1.3. Rol de Llamadas.....	183
9.1.4. Programa de capacitación.....	185
9.1.5. Programa de Seguridad e Higiene.....	185
10. BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS WEB CONSULTADOS.....	186
11. ANEXOS.....	189
11.1. Planes de Contingencia YPF S.A.....	189
11.2. Habilitación de toma de Agua.....	189
11.3. Habilitación de Cantera de áridos.....	189
11.4. Matrices de Importancia de cada Factor Ambiental.....	190

Índice de Figuras

Figura Nº 1: Mapa de ubicación general.....	38
Figura Nº 2: Mapa de acceso al área de estudio.....	42
Figura Nº 3: Mapa de datos catastrales del área de estudio.....	44
Figura Nº 4: Datos de las mediciones de vientos en el área Manantiales Behr.....	45
Figura Nº 5: Modelado de vientos en el área Manantiales Behr.....	45
Figura Nº 6: Clasificación de los vientos en el área Manantiales Behr.....	46
Figura Nº 7: Área de Influencia Directa.....	48
Figura Nº 8: Mapa del área de estudio. Ubicación de aerogeneradores y caminos.....	53
Figura Nº 9: Mapa de ubicación de los aerogeneradores.....	68
Figura Nº 10: Plano del predio de la SET a construir en el Parque Eólico Manantiales Behr.	72
Figura Nº 11: Ejemplos de fundaciones, similar para los aerogeneradores a instalar.....	74
Figura Nº 12: Servicios auxiliares requeridos.....	75
Figura Nº 13: Blade pitch/Control de pitch.....	76
Figura Nº 14: Yaw control.....	76

Figura Nº 15: Equipamiento utilizado en el montaje de equipos.....	79
Figura Nº 16: Mapa de Ruido del área de estudio.....	83
Figura Nº 17: Mapa de clasificación climática.	86
Figura Nº 18: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero..	87
Figura Nº 19: Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2012. (Datos tomados en la estación Ct_025).	88
Figura Nº 20: Frecuencia de direcciones de viento.	88
Figura Nº 21: Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.....	89
Figura Nº 22: Velocidad del viento.	89
Figura Nº 23: Humedad relativa.	90
Figura Nº 24: Nubosidad media.....	90
Figura Nº 25: Heliofanía efectiva.	91
Figura Nº 26: Columna estratigráfica regional.....	94
Figura Nº 27: Mapa geológico del área de estudio.....	95
Figura Nº 28: Mapa de Geomorfología.....	98
Figura Nº 29: Mapa de curvas de nivel.	100
Figura Nº 30: Perfil altimétrico Oeste - Este del área donde se instalará el Parque Eólico Manantiales Behr.....	103
Figura Nº 31: Perfil altimétrico Norte-Sur del área del Parque Eólico Manantiales Behr. .	104
Figura Nº 32: Mapa de pisos altimétricos.....	106
Figura Nº 33: Mapa de pendientes.....	108
Figura Nº 34: Mapa de Suelo.....	110
Figura Nº 35: Mapa de cuencas y red de drenaje.	113
Figura Nº 36: Mapa de hidrología superficial del área de estudio.....	115
Figura Nº 37: Clasificación de zonas según Riesgo Sísmico de la Argentina.....	118
Figura Nº 38: Mapa de Fitogeografía.	119
Figura Nº 39: Mapa de cobertura vegetal.....	121
Figura Nº 40: Mapa de ubicación de transectas.....	123
Figura Nº 41: Proporción de impactos.....	160
Figura Nº 42: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Factores.	161

Figura N° 43: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Acciones.....	165
Figura N° 44: Rol de llamadas.	183
Figura N° 45: Nivel de gravedad del suceso (orientativo).....	184

Índice de Tablas

Tabla N° 1: Coordenadas de ubicación de los 30 aerogeneradores a montar.....	51
Tabla N° 2: Superficie a afectar en la construcción de locación y camino de acceso.	55
Tabla N° 3: Detalle de instalaciones cercanas a cada aerogenerador.....	67
Tabla N° 4: Cantidad de áridos demandados.....	77
Tabla N° 5: Detalle de la cantidad de equipos que se utilizarán en la etapa de obra.....	78
Tabla N° 6: Cronograma de Ejecución Etapa de Construcción.	80
Tabla N° 7: Nomenclatura clasificación climática Köppen – Geiger.	85
Tabla N° 8: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.....	87
Tabla N° 9: Frecuencia de direcciones de viento (Estación Comodoro Rivadavia Aero).	88
Tabla N° 10: Clasificación terreno según la pendiente (FAO).	107
Tabla N° 11: Punto de inicio de Transectas.	122
Tabla N° 12: Especies presentes en la transecta 1, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.....	124
Tabla N° 13: Especies presentes en la transecta 2, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.....	126
Tabla N° 14: Especies presentes en la transecta 3, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.....	127
Tabla N° 15: Especies presentes en la transecta 4, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.....	128
Tabla N° 16: Especies presentes en la transecta 5, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.....	130
Tabla N° 17: Hábito y Status de cada especie vegetal relevada.	132
Tabla N° 18: Población censada en 2.001 y 2.010 y variación intercensal absoluta y relativa 2.001-2010 – Provincia de Chubut y jurisdicción de interés.	138
Tabla N° 19: Población con cobertura de servicios públicos.	139
Tabla N° 20: Cantidad y porcentajes de población y tipo de residencia.	140
Tabla N° 21: Hogares según calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT) para cada nivel de observación.	141

Tabla N° 22: Necesidades Básicas Insatisfechas según nivel de observación. Años 2001 y 2010.	142
Tabla N° 23: Población de 10 años o más según nivel de observación por condición de alfabetismo y sexo. Año 2010	142
Tabla N° 24: Total de establecimientos hoteleros distribuidos por Departamento.	145
Tabla N° 25: Síntesis del contenido fosilífero en cada Formación.	150
Tabla N° 26: Variables y escalas para calcular la importancia del impacto.	153
Tabla N° 27: Calificación de impactos ambientales según el valor de importancia.	153
Tabla N° 28: Acciones Impactantes.	155
Tabla N° 29: Factores Ambientales Susceptibles de sufrir Impactos.	156
Tabla N° 30: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.	157
Tabla N° 31: Matriz de evaluación de Impactos Ambientales.	159
Tabla N° 32: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Aire.	190
Tabla N° 33: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Nivel de Ruido.	190
Tabla N° 34: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Agua Superficial.	191
Tabla N° 35: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Agua Subterránea.	191
Tabla N° 36: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Escurrimiento Superficial.	192
Tabla N° 37: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Suelo.	192
Tabla N° 38: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Flora.	193
Tabla N° 39: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Fauna.	193
Tabla N° 40: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Paisaje.	194
Tabla N° 41: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Operarios.	194
Tabla N° 42: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Patrimonio Cultural.	195
Tabla N° 43: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Instalaciones e Infraestructura.	195
Tabla N° 44: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Recursos Energéticos e Insumos.	196
Tabla N° 45: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Actividad Económica.	196

Índice de Fotografías

Foto N° 1: Acceso al Área Manantiales Behr.	39
Foto N° 2: Intersección de Ruta Nacional N° 3 (asfaltada) con Ruta Provincial N° 37 (enripiada). Giro al Suroeste.	39
Foto N° 3: Ruta Provincial N° 37.	40
Foto N° 4: Campamento Manantiales Behr.	40
Foto N° 5: Cartelería indicativa en Campamento Área Manantiales Behr.	40
Foto N° 6: Caminos internos del Área Manantiales Behr.	41
Foto N° 7: Ubicación del Aerogenerador 1.	56
Foto N° 8: Ubicación del Aerogenerador 2.	56
Foto N° 9: Ubicación del Aerogenerador 3.	57
Foto N° 10: Ubicación del Aerogenerador 4.	57
Foto N° 11: Ubicación del Aerogenerador 5.	57
Foto N° 12: Ubicación del Aerogenerador 6.	58
Foto N° 13: Ubicación del Aerogenerador 7.	58
Foto N° 14: Ubicación del Aerogenerador 8.	58
Foto N° 15: Ubicación del Aerogenerador 9.	59
Foto N° 16: Ubicación del Aerogenerador 10.	59
Foto N° 17: Ubicación del Aerogenerador 11.	59
Foto N° 18: Ubicación del Aerogenerador 12.	60
Foto N° 19: Ubicación del Aerogenerador 13.	60
Foto N° 20: Ubicación del Aerogenerador 14.	60
Foto N° 21: Ubicación del Aerogenerador 15.	61
Foto N° 22: Ubicación del Aerogenerador 16.	61
Foto N° 23: Ubicación del Aerogenerador 17.	61
Foto N° 24: Ubicación del Aerogenerador 18.	62
Foto N° 25: Ubicación del Aerogenerador 19.	62
Foto N° 26: Ubicación del Aerogenerador 20.	62
Foto N° 27: Ubicación del Aerogenerador 21.	63
Foto N° 28: Ubicación del Aerogenerador 22.	63
Foto N° 29: Ubicación del Aerogenerador 23.	63

Foto N° 30: Ubicación del Aerogenerador 24.....	64
Foto N° 31: Ubicación del Aerogenerador 25.....	64
Foto N° 32: Ubicación del Aerogenerador 26.....	64
Foto N° 33: Ubicación del Aerogenerador 27.....	65
Foto N° 34: Ubicación del Aerogenerador 28.....	65
Foto N° 35: Ubicación del Aerogenerador 29.....	65
Foto N° 36: Ubicación del Aerogenerador 30.....	66
Foto N° 37: Vista panorámica del futuro acceso al edificio de la SET.....	71
Foto N° 38: Futuro predio donde se emplazará el edificio de la SET.....	71
Foto N° 39: Afloramientos de rocas sedimentarias terciarias marinas y continentales al sur del área de estudio.....	93
Foto N° 40: Vistas panorámicas de las pendientes en Área Manantiales Behr.....	102
Foto N° 41: Perfil del suelo en el Área de Influencia Directa del Proyecto.....	111
Foto N° 42: Suelo superficial con clastos en superficie.....	112
Foto N° 43: Sitio de transecta 1.....	124
Foto N° 44: Colonia de <i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra) (Izq.) y detalle de medición (Der.).....	125
Foto N° 45: Sitio de transecta 2.....	125
Foto N° 46: Colonia de <i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra) (Izq.) y detalle de medición (Der.).....	126
Foto N° 47: Sitio de transecta 3.....	126
Foto N° 48: Ejemplar de <i>Ephedra frustillata</i> Miers (Barba de chivo) (Izq.) y <i>Malhuenia patagonica</i> (Phil.) Britton et Rose (chupasangre) (Der.).....	127
Foto N° 49: Sitio de transecta 4.....	128
Foto N° 50: Ejemplares de <i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra).....	128
Foto N° 51: Sitio de transecta 5.....	129
Foto N° 52: Detalle de <i>Malhuenia patagonica</i> (Phil.) Britton et Rose (chupasangre) y <i>Atriplex lampa</i> (zampa), presentes en el sitio de la transecta 5.....	130
Foto N° 53: Ejemplar de <i>Lycium chilense</i> (Yaoyín).....	131
Foto N° 54: Ejemplar de <i>Prosopis denudans</i> (Algarrobillo patagónico).....	131
Foto N° 55: Ejemplar de <i>Acantholippia seriphioides</i> (Tomillo).....	131

Foto N° 56: Ejemplar de <i>Poa ligularis</i> (Coirón Poa).....	132
Foto N° 57: Heces de equino.	135
Foto N° 58: Heces de roedor (maras).	135
Foto N° 59: Cueva de roedor (maras).	135
Foto N° 60: Paisaje característico del área.	136
Foto N° 61: Pozos petroleros.	146
Foto N° 62: Tendido de ductos.....	146
Foto N° 63: Líneas eléctricas.	146
Foto N° 64: Baterías.	147
Foto N° 65: Tranqueras y alambrados.	147

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se realizó teniendo en cuenta los requerimientos Ley Nº 5.439 Código Ambiental de la Provincia del Chubut y en el Decreto Nº 185/09 Evaluación de Impacto Ambiental, el cual tiene como objeto regular el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para el proyecto fue elaborada cartografía para la descripción y análisis del proyecto, la descripción del medio natural y socioeconómico y la determinación de la sensibilidad ambiental. Todas las coordenadas que se detallan en el informe se encuentran expresadas en la proyección Gauss Krüger (proyección UTM, zona 19 Sur), sistema de referencia POSGAR 94 (Datum WGS84), salvo que se indique expresamente otro sistema.

A partir de la descripción y análisis de las acciones impactantes y los factores del medio físico- natural y socioeconómico se efectuó la evaluación ambiental conforme la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997). Como resultado se determinaron y categorizaron las acciones más impactantes y los factores más sensibles del entorno. Se determina así mismo la proporción de impactos leves, moderados y críticos.

En la evaluación ambiental se identifican las acciones para las cuales se implementan medidas de prevención, control y/o mitigación, así como los factores que debido a su sensibilidad requieren de medidas específicas. Para los entrecruzamientos con valoraciones críticas se proponen medidas que permitan reducir la valoración obtenida. En el apartado Plan de Gestión Ambiental se especifican los objetivos específicos y las medidas para los casos mencionados.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr** consiste en la construcción y operación de un parque de aerogeneradores para la generación de energía eléctrica que se integrará al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) con una potencia 100 MW. La superficie aproximada del parque será de 20 km².

El futuro parque eólico se encuentra ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF ENERGÍA ELÉCTRICA S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia de Chubut, aproximadamente a 40 km al Noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia (distancia calculada en línea recta).

YPF ENERGÍA ELÉCTRICA S.A. (YPF EE S.A.), es una sociedad controlada por YPF S.A. (95% YPF S.A. Y 5% OPESA), con experiencia en generación de energía eléctrica desde 1.996.

El parque contará con 30 aerogeneradores, distribuidos en una superficie de 20 km² los cuales ocuparán una superficie total de 6.000 m² (200 m² cada aerogenerador). Asimismo se requerirá la apertura 8.667 m lineales de nuevos caminos y el

reacondicionamiento de 9.290 m lineales de caminos y picadas existentes con un ancho de 7 m para acceder a los aerogeneradores.

Dentro del parque se prevé la construcción de un edificio para el funcionamiento de la SET: En el mismo predio se construirá el edificio de mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, playa para la línea de alta tensión 132 kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos. El predio para el funcionamiento de toda la infraestructura mencionada ocupará una superficie total de 6.950 m² aproximadamente. Para el acceso al predio se requerirá la apertura de 100 m de camino con un ancho de 7 m.

Temporalmente se emplazará una planta móvil de hormigón considerando que se necesitará para el proyecto la provisión de 10.000 m³ de hormigón aproximadamente para fundaciones y obras civiles. El área que ocupará la planta móvil de hormigón incluyendo las áreas de almacenamiento de áridos, será de 70 m x 90 m (6.300 m²).

El proyecto incluye la instalación de la siguiente infraestructura:

- ✓ Parque de Generación con 30 aerogeneradores;
- ✓ 1 Línea Aérea de Transmisión de 132 kV (alta tensión) para conexión con el SADI. Cabe aclarar que el tendido de la línea se presentó mediante un IAP: “Construcción de Línea Aérea de transmisión de 132 kv entre SET Manantiales Behr y SET Escalante - YPF Energía Eléctrica SA” a la autoridad de aplicación;
- ✓ Edificio para el funcionamiento de la SET: En el mismo predio se construirá el edificio de mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, playa para la línea de alta tensión 132 kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos;
- ✓ Planta móvil de hormigón;
- ✓ Accesos al Parque para las tareas de construcción, operación y mantenimiento.

Los aerogeneradores a instalar tendrán las siguientes características:

- Potencia Nominal de cada aerogenerador: 3,4 MW;
- Altura de eje 79,5 m;
- Diámetro de barrido de 108 m;
- Cada uno posee 3 palas de diseño aerodinámico de aproximadamente 45 m de longitud.

Ventajas del proyecto:

- ✓ Abastecer las operaciones de YPF S.A;
- ✓ Generación eléctrica para operaciones, lo cual mejorará la confiabilidad y costos.
- ✓ Mejora en la eficiencia técnica y disponibilidad (maximizar “firmeza” en generación renovable);
- ✓ Ahorro de combustible no consumido;
- ✓ Locaciones propias de YPF S.A. en la Provincia de Chubut, donde se encuentran condiciones óptimas para la instalación de parques eólicos.

Se estima una vida útil de 20 años.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO

La Provincia del Chubut se encuentra totalmente dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende desde la latitud 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima, correspondiéndole un clima árido patagónico.

Geológicamente el área que abarca el presente Proyecto se asentará en depósitos correspondientes a pedimentos, sedimentos continentales de la Formación Sarmiento, depósitos marinos de la Formación Chenque, y los aterrizados de Pampa del Castillo acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales.

El área de emplazamiento se ubica al Oeste de la meseta de Pampa del Castillo que se caracteriza regionalmente por presentar una topografía suave e inclinada hacia el Noroeste. La altitud varía en el orden de los 676-647 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de "V". Sobre los flancos de los mismos se desarrollan cárcavas. Estos valles presentan pendientes pronunciadas y profundidades de más de 10 m. En el área donde se construirá el futuro **Parque Eólico Manantiales Behr**, la pendiente es en promedio del 3,5% a -10,6 %, de acuerdo al perfil Oeste-Este. Mientras que en el caso del perfil Norte-Sur la pendiente tiende a ser más plana con un promedio del 2,6% a -2,4 %.

Los suelos presentes en la región derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales distintos factores han actuado de manera e intensidad variable, por lo que en el área del Proyecto predomina Orden Molisoles, Subgrupo Haploxeroides, los cuales son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado-húmedo a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas.

Hidrológicamente el área de proyecto se encuentra dentro de dos cuencas, la primera de ellas drena sus aguas hacia el Noreste, y la segunda, hacia el Este. En el AID no se desarrolla un drenaje superficial integrado ya que la litología de los depósitos aterrizados de Pampa del Castillo favorece a la infiltración en relación al escurrimiento superficial, por otro lado la escasa pendiente no permite el desarrollo de socavaciones marcadas que permitan el desarrollo de cauces o cañadones en los que confluya la escorrentía superficial. Es por esto que la erosión hídrica predominante es de tipo laminar. A pesar de esto se reconocen rasgos hídricos correspondientes a paleocauces desarrollados en forma contemporánea con dichos depósitos.

La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical. La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. La cobertura vegetal promedio es moderada a alta, alcanzando valores entre 68% y 80%. Los valores de Suelo Desnudo rondan entre 20% y 32%. Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una Estepa Arbustiva Graminosa. Se observó una dominación de arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas. Se observó dominancia de los arbustos *Lycium chilense* (Yaoyín), *Prosopis denudans* (Algarrobito patagónico), *Acantholippia seriphioides* (Tomillo), *Nardophyllum bryoides* (Romerillo) seguidos por *Junellia tridens* (Mata negra) y *Berberis microphylla* (Calafate). Luego se encuentran los subarbustos

Nassauvia glomerulosa (Colapiche), *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), *Frankenia patagonica* (Falso tomillo) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro), seguida por la gramínea *Poa ligularis* (Coirón Poa) y *Pappostipa humilis* (Coirón llama), entre otros.

En cuanto a la fauna, el área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andino patagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica, en ella se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región. En términos generales, la fauna de la Patagonia ha sido modificada por las actividades humanas, se ha producido el retroceso numérico de varias especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*) (Burkart *et al.*, 1.994).

El número de especies de mamíferos patagónicos continentales es de 76 (Úbeda *et al.*, 1.995). Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*).

Paisajísticamente el área del proyecto corresponde a una zona mayoritariamente de mesetas, con pendientes regionales muy bajas. Los procesos que modelaron el paisaje son predominantemente fluviales y eólicos. Cabe mencionar que el área de estudio corresponde a un área hidrocarburífera que se ha mantenido en producción durante las últimas décadas. Por ello, en términos generales, el sitio presenta abundantes disturbios e infraestructuras (locaciones de pozos, ductos, líneas eléctricas, caminos y picadas) que caracterizan el paisaje previo al proyecto en evaluación.

El área puntual en estudio donde se desarrollará el proyecto se ubica en el Departamento de Escalante, en el Yacimiento Manantiales Behr. La zona se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional. La zona en estudio es homogénea en cuanto a la forma de ocupación y uso del suelo, orientada mayormente a la explotación hidrocarburífera.

1.4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio, la mayor proporción se asocia a impactos negativos bajos (40%) y moderados (23%) y El 37% de los impactos evaluados recibieron una valoración positiva. La zona de emplazamiento del proyecto (Área Manantiales Behr) no reviste condiciones negativas que requieran analizar alternativas de emplazamiento del Parque Eólico.

Los factores que resultan con una mayor importancia relativa total son: *Actividad Económica* (IRT: 18,83), *Fauna* (IRT:-10,08), *Paisaje* (IRT: -9,03), *Nivel de Ruido* (IRT: -8,68) y *Flora* (IRT: -7,92).

El impacto positivo se vincula a la *Actividad Económica*, especialmente durante la etapa de operación, ya que la producción de este tipo de energía alternativa renovable, en la medida que el proyecto avance y se extienda en la región y sirva como reemplazo del uso de los combustibles fósiles o los recursos hídricos, puede significar un crecimiento económico. En este sentido se considera que la importancia del impacto asociado a la operación y mantenimiento del parque alcanza un valor positivo.

El hábitat de la *Fauna* se verá afectado de forma negativa por las tareas de desmonte y movimiento de suelo, las actividades de circulación de vehículos, desmonte para la construcción de fundaciones, instalación de obrador, instalación y funcionamiento de la planta de hormigón, zanjeado, etc. Dichas acciones alterarían el equilibrio natural del hábitat de la fauna, modificando su home-range, áreas de reproducción y alimentación, cadenas tróficas, etc. Estas actividades cortan la trama del paisaje y subdividen las unidades de hábitat en porciones sin conexión. La fragmentación afecta el desplazamiento y supervivencia de las especies. No obstante, en el área en estudio no existe la presencia de poblaciones en peligro de extinción. La afectación negativa será de baja a media intensidad, resultando alta debido a las tareas de desmonte. De todas formas, las tareas a realizarse son de corta duración.

Por otra parte el comportamiento de la *Fauna* (etología) se alteraría como consecuencia del desarrollo del proyecto, en la etapa de construcción principalmente. Las pautas reproductivas, de alimentación, de desplazamiento serían modificadas por las distintas acciones, no solo en aquellas donde la afectación sobre el medio físico y biológico son más obvias, sino por el movimiento de maquinarias y personas, especialmente en la etapa de construcción, que provocan el retiro de la fauna del lugar. Por lo tanto, dichas acciones, aunque sean de corta duración, generarán una afectación negativa sobre el factor.

Las aves se verán afectadas con la instalación y operación de los aerogeneradores, como así también con el tendido de la línea eléctrica de alta tensión. Hay evidencias de colisiones de aves con líneas de transmisión eléctrica y torres meteorológicas. Los aerogeneradores producirán electricidad que se transportará por un circuito de media tensión hasta conectar con la estación transformadora de alta tensión que vinculará al parque con el SADI. Hay evidencias que estas líneas son causa de mortalidad de aves debido a electrocución. Aves grandes, son especialmente susceptibles a este peligro debido a que su tamaño y envergadura son lo suficientemente grandes como para cubrir la distancia entre los conductores. Existen medidas de mitigación reconocidas internacionalmente, que serán implementadas y controlada su aplicación, a los fines de minimizar la afectación. En ese marco, el impacto se considera leve. Es importante destacar que YPF EE SA realizará un monitoreo sostenido durante al menos un año de establecido el parque eólico a fin de evaluar el impacto real de la estructuras en funcionamiento, considerando las aves rapaces, las aves migratorias y las aves endémicas (Ver sección 8.2 MT N° 11).

La calidad visual del *Paisaje* en el área de estudio también se verá afectada por el proyecto. Si bien el área no se destaca por la presencia de resaltos topográficos, se debe considerar que las alteraciones más importantes sobre el paisaje resultarán durante las tareas de construcción del parque eólico, donde el movimiento vehicular y de personas, sumado a las tareas de desmonte, movimiento de suelo e instalación del obrador y de la planta de hormigón contrastarán con el paisaje natural. Las tareas a realizarse durante el abandono con el desmontaje de equipos, tenderán a devolver al sitio a sus condiciones originales, lo que generará una afectación positiva sobre el factor.

Otro factor con valoración absoluta negativa importante es el *Nivel de Ruido* aunque la ponderación que recibió el mismo fue relativamente baja contemplando la distancia a las instalaciones existentes y las medidas de control previstas en la ejecución del proyecto. En este sentido, al desarrollarse el proyecto en un área rural, sin asentamientos urbanos

en las inmediaciones, 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 implique operación de equipos y circulación de vehículos. En este caso el impacto será puntual y temporal, mientras duren las obras y podrá ser de moderado a bajo. 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, el aumento del nivel de ruido será provocado por dos tipos de ruido proveniente de los aerogeneradores: aerodinámico y mecánico, ambos contribuyen al ruido total. El ruido aerodinámico es generado por el viento que pasa a través de las paletas y el ruido mecánico es generado por los engranajes internos. De este modo, para evaluar el impacto sobre este factor, se debe tener en cuenta las características de los aerogeneradores, la velocidad del viento y la presencia de asentamientos humanos en las inmediaciones. De acuerdo a estas variables se infiere que la importancia del impacto alcanza un valor negativo bajo y compatible con el medio. Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

El impacto a la *Flora* se asocia a la remoción y eliminación de la cobertura vegetal planificada en los sitios destinados a la construcción de las fundaciones para las torres. De esta manera resulta afectada la proporción de cobertura vegetal, la densidad y el tipo de vegetación presente y característica del lugar.

Se identificaron a partir de la evaluación ambiental como las principales acciones que impactan sobre los factores del medio: *Construcción de fundaciones* (IRT: -18,56), *Preparación del terreno, utilización y circulación de vehículos y máquinas* (IRT: -17,16), *Abandono y Retiro de las Instalaciones* (IRT: 9,7), *Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obrador y Planta Hormigonera)* (IRT: -8,92) y *Funcionamiento del Sistema de Generación de Energía* (IRT: 8,0).

Para las actividades *Construcción de las fundaciones e Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (SET y Planta Hormigonera)* serán necesarios movimientos de suelo, que si bien se realizarán en volumen mínimo, es esperable un impacto negativo de nivel moderado, sobre las geoformas existentes.

La preparación del terreno, requiere desbroces, remoción de suelo y aplastamiento de la vegetación natural, tanto en el sitio donde se construirán las fundaciones para las torres como también en el lugar del obrador y de la planta de hormigón. El impacto es sinérgico, pues esta eliminación de la vegetación no solo afecta a la cobertura vegetal, sino que también puede potenciar fenómenos de erosión eólica e hídrica. Sin embargo es importante destacar que el impacto se minimiza si se tiene en cuenta se utilizaran, en la medida de lo posible, caminos existentes en el área a intervenir, con esto se evita afectar áreas no antropizadas disminuyendo la superficie a desmontar y compactar, el movimiento de suelo y también se realiza una menor fragmentación del hábitat (que afecta a la Fauna principalmente).

Las tareas de *Abandono y Retiro de las Instalaciones* implicarán en el momento de las mismas, una afectación negativa por el nivel sonoro y el tránsito de maquinarias y vehículos, sin embargo 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. Por ello se considera en el balance final de impactos que su importancia alcanza un valor positivo.

Como aspecto positivo generado por el *Funcionamiento del sistema de generación* se vincula con el incremento de la proporción de energías renovables dentro de la matriz energética nacional y espacialmente se promueve una producción de energía eléctrica sin emisión de gases de efecto invernadero.

Como conclusión de la Evaluación de Impacto realizada, se determina que la instalación de los aerogeneradores no generan impactos negativos significativos. En su mayoría, los valores de los impactos corresponden a la categoría de moderados y bajos.

El Factor del medio mayormente afectado es el factor Actividad Económica, mientras que los afectados en menor medida son los Operarios, ambos impactos son positivos.

Los aspectos negativos considerados durante la operación del parque, es la afectación a la avifauna, generación de ruido y el impacto visual, aunque estos últimos se ven disminuidos dado que el proyecto se va a emplazar en un área de actividad hidrocarburífera y no un asentamiento urbano. Asimismo se destaca como positivo que en la etapa de abandono los impactos negativos son considerados reversibles en el corto plazo logrando el restablecimiento de las condiciones ambientales previas al proyecto.

Es importante destacar los impactos positivos relativos a este proyecto:

- Es una fuente de energía segura y renovable.
- No produce emisiones a la atmósfera ni genera residuos, salvo los de la fabricación de los equipos y el aceite de los engranajes.
- Se trata de instalaciones móviles, su desmantelación permite recuperar totalmente la zona.
- Rápido tiempo de construcción.
- Su instalación es compatible con muchos otros usos del suelo.
- Se crean puestos de trabajo.

Por último, se concluye que el Proyecto Parque Eólico Manantiales Behr es **AMBIENTALMENTE VIABLE**, siempre que se respeten y cumplan las prescripciones técnicas que se plantean en el Plan de Gestión Ambiental.

1.5. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

Las medidas contempladas para el presente proyecto se vinculan a los siguientes parámetros ambientales:

- ✓ Fauna,
- ✓ Paisaje,
- ✓ Nivel de Ruido,
- ✓ Flora,
- ✓ Calidad del aire
- ✓ Calidad del suelo.

YPF Energía Eléctrica es responsable de la implementación de las medidas de mitigación propuestas

2. INTRODUCCIÓN

2.1. METODOLOGÍA

El presente Estudio de Impacto Ambiental tiene como objetivo valorar y cuantificar los impactos ambientales que se generan como consecuencia del proyecto denominado **Parque Eólico Manantiales Behr**. Posteriormente se diseñan las medidas apropiadas para prevenir, corregir y mitigar los impactos negativos y potenciar los impactos positivos.

Para la ejecución del estudio se desarrollan las siguientes etapas:

1. Recopilación y procesamiento de Información existente. Inicialmente se analiza la información del proyecto objeto en estudio, se efectúa la preparación de la información gráfica y de las instalaciones para el relevamiento de campo. Se analizan las características específicas del entorno vinculado a aspectos críticos: cauces temporales, zonas anegables, tipo de vegetación y suelo y sensibilidad ambiental.
2. Caracterización del medio físico, natural así como las instalaciones aledañas y accesos a la zona de estudio. Se determinan factores críticos así como instalaciones críticas por condiciones del medio y/o antrópicas.
3. Procesamiento de Información y Elaboración de Estudio. Elaboración de memoria del informe ambiental, utilización de herramientas gráficas, procesamiento de documentos e imágenes,
4. Diseño y armado de Base de Datos Geográfica (Mediante utilización de herramientas gráficas: Arc GIS 10.1) para el proyecto y parámetros ambientales,
5. Edición y revisión final de documento.

La memoria que constituye el Estudio de Impacto Ambiental se elabora considerando las siguientes etapas:

✓ *Resumen Ejecutivo*

En este apartado se resumen los datos significativos del proyecto y del entorno así como aspectos normativos y resultados de la evaluación ambiental. A partir del análisis del resumen se puede obtener una idea acabada del proyecto, su localización y aspectos significativos del mismo.

✓ *Descripción Analítica del Proyecto*

Se detallan los aspectos del proyecto que permiten determinar las acciones potencialmente impactantes, la extensión superficial de las mismas y zonas de afectación directa e indirecta. Se especifica la ubicación y extensión del proyecto, se resumen las actividades a desarrollar, superficies de afectación, área de proyecto, consumos estimados y generación de residuos y efluentes en las diferentes etapas.

✓ *Descripción del entorno Físico, Natural y Socioeconómico*

En esta sección se efectúa un análisis del entorno diferenciando tres áreas de análisis: medio físico, biológico y socioeconómico. En cada parámetro que conforma el medio se analizan aspectos regionales y locales del área de proyecto. Finalmente y a modo de

conclusión de la sección, se determina la sensibilidad del área de implantación del proyecto a través de la interacción interdisciplinar de los distintos profesionales que conforman el equipo.

✓ *Caracterización y Cuantificación de Impactos Ambientales*

Una vez efectuada la caracterización del proyecto y del entorno físico, natural y socioeconómico se dispone de los elementos suficientes para desarrollar la evaluación ambiental. Para la valoración se determinan y resumen las acciones impactantes así como los factores susceptibles de sufrir impactos. Para los parámetros ambientales se realiza la ponderación de cada uno de acuerdo a la importancia que tiene en el entorno del área de proyecto. La evaluación ambiental permite identificar y cuantificar los impactos, obteniendo un resultado numérico (cualitativo) de importancia relativa y absoluta por cada factor y acción impactante.

✓ *Declaración de Impacto Ambiental*

Se analizan los impactos identificados como críticos, las acciones más impactantes y factores mayormente afectados. Se concluye sobre los factores del medio acerca de la presencia de impactos residuales, efectos acumulativos, posible ocurrencia de sinergia, entre otros.

✓ *Plan de Gestión Ambiental*

Contemplando los impactos valorados como *críticos*, las acciones más impactantes y los factores más sensibles e impactados del entorno, se diseña el *Plan de Gestión Ambiental* que se compone de medidas generales y específicas que permiten prevenir, mitigar y controlar los impactos a niveles aceptables.

2.2. MARCO LEGAL INSTITUCIONAL Y POLÍTICO

A continuación se lista la normativa que se ha considerado para el presente Estudio de Impacto Ambiental del proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr**:

2.2.1. Leyes Nacionales

2.2.1.1. Constitución Nacional

✓ *Art. N°41*

“Todos los habitantes gozan del derecho a un ambiente sano, equilibrado, apto para el desarrollo humano y para que las actividades productivas satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras; y tienen el deber de preservarlo. El daño ambiental generará prioritariamente la obligación de recomponer, según lo establezca la ley.

Las autoridades proveerán a la protección de este derecho, a la utilización racional de los recursos naturales, a la preservación del patrimonio natural y cultural y de la diversidad biológica, y a la información y educación ambientales. Corresponde a la Nación dictar las normas que contengan los presupuestos mínimos y a las provincias, las necesarias para complementarlas, sin que aquellas alteren las jurisdicciones locales. Se prohíbe el ingreso al territorio nacional de residuos actual o potencialmente peligrosos, y de los radioactivos.”

En el orden constitucional se encuentra consagrado el derecho a un medio ambiente sano, a partir de principios claramente delineados y aplicables al caso como ser: a) el desarrollo sustentable y b) el deber de preservar (principio de precaución).

✓ *Art. N°43*

“Toda persona puede interponer acción expedita y rápida de amparo, siempre que no exista otro medio judicial más idóneo. Podrán interponer esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen el ambiente.”

✓ *Art. N°124*

Se refiere al dominio de las provincias sobre sus recursos naturales, áreas protegidas y fauna, sin perjuicio de la competencia federal.

2.2.1.2. Régimen Nacional de Energía Eólica y Solar

✓ *Ley 25.019 Generación de Energía Eléctrica de origen Eólico y Solar*

La Ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica de origen eólico y solar en todo el territorio nacional y establece que la misma podrá ser realizada por personas físicas o jurídicas con domicilio en el país, constituidas de acuerdo a la legislación vigente.

Dicha ley establece un régimen de promoción de la investigación y uso de energía con convencionales o renovables, beneficios de índole impositivo aplicables a la inversión de capital destinada a la instalación de centrales y/o equipos eólicos o solares, así como

la remuneración a pagar por cada kilovatio hora efectivamente generado por sistemas eólicos instalados que vuelquen su energía en los mercados mayoristas y/o estén destinados a la prestación de servicios públicos.

- ✓ *Decreto 1.220/98*

Observa los artículos 3° y 5° del proyecto de Ley N° 25.019, promulgando el resto del articulado de la norma.

- ✓ *Decreto N° 1.597/99 Reglamentario de la Ley 25.019*

La norma establece 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.

La norma define que la actividad de generación de energía eléctrica de origen eólico o solar que se desarrolle dentro del ámbito del Mercado Eléctrico Mayorista (MEM) deberá ajustarse a lo dispuesto por la Ley 24.065 y la reglamentación distada en consecuencia por lo cual son de aplicación las normas del ENRE y de la Secretaría de Energía.

- ✓ *Resolución SE N° 304/99*

Determina 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.

2.2.1.3. Régimen de Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables

- ✓ *Ley Nacional N° 26.190 Fomento Nacional para el uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica*

La Ley declara de interés nacional la generación de energía eléctrica a partir de 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 ley modifica a la Ley Nacional N° 25.019.

La norma se establece como objetivo lograr una contribución de las fuentes de energía renovables hasta alcanzar el ocho por ciento (8%) del consumo de energía eléctrica nacional, en el plazo de diez (10) años a partir de la puesta en vigencia del régimen.

2.2.1.4. Régimen de Generación, transporte, distribución de energía eléctrica

- ✓ *Ley 24.065 Marco regulatorio del sector eléctrico*

La Ley establece los lineamientos respecto a la generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.

Las empresas distribuidores y transportistas de energía eléctrica sujetas a jurisdicción nacional tienen la obligación de adecuar su accionar al objetivo de preservar y/o mejorar los ecosistemas involucrados con el desarrollo de su actividad cumpliendo con las normas vigentes destinadas a la protección del medio ambiente, como con aquellas que en el futuro se establezcan.

- ✓ *Decreto N° 1398/92 Reglamentario de la Ley 24.065*

Establece que la ex Secretaría de Energía Eléctrica, hoy Secretaría de Energía del Ministerio de Economía y Obras y Servicios Públicos deberá determinar las normas de protección de cuencas hídricas y distribuidores de energía eléctrica, en lo referente a la infraestructura física, las instalaciones y las operaciones de sus equipos.

2.2.1.5. Servidumbres

- ✓ *Ley N° 19.552 de Servidumbre administrativa de electroductos*

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 24.065.

2.2.1.6. Criterios y directrices para la elaboración de Informes de Evaluación de impacto Ambiental a ser presentados ante el ENRE

- ✓ *Resoluciones ENRE N° 555/01 y N° 178/01*

La presente Resolución y su modificatoria obliga a los agentes del MEM: generadores, auto generadores, cogeneradores, transportistas de energía eléctrica en alta tensión, transportistas por distribución troncal, y distribuidores de jurisdicción federal, a elaborar e implantar un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que tenga base documental, cuyo Manual incluya como mínimo, la estructura organizativa, las actividades de planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental de esos agentes.

- ✓ *Resolución ENRE 0157/2011*

La presente resolución modifica la Resolución ENRE 555/2001 a fin de propender al mejor cumplimiento de la normativa ambiental. Agrega un listado de residuos de Generadores Eólicos en el Artículo 3, Programa de Manejo de Residuos sólidos y semisólidos, de efluentes líquidos y emisiones a la atmósfera. En el Artículo 4 agrega al Programa de Monitoreo, Los generadores Eólicos deberán monitorear y registrar; Mediciones anuales de niveles de ruidos, Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios, Vibraciones: En los perímetros de las centrales se deberá verificar periódicamente el cumplimiento de las normas IRAM 4078/89, Guía para la evaluación de la exposición humana a vibraciones del cuerpo entero, Registro de impacto de aves, deberán observar la normativa jurisdiccional vigente en materia de residuos sólidos y semisólidos.

- ✓ *Resolución ENRE N° 0197/2011*

Los generadores eólicos realizarán el monitoreo y se implementarán los siguientes registros:

- a) Mediciones anuales de niveles de ruidos.
- b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.
- c) Vibraciones: En los perímetros de las centrales se deberá verificar periódicamente el cumplimiento de las normas IRAM 4078/89, Guía para la

evaluación de la exposición humana a vibraciones del cuerpo entero. El objeto de estos monitoreos es determinar la afectación al vecindario -estructuras y persona- provocado por el funcionamiento de las centrales, por lo cual la necesidad de efectuar las mediciones se evaluará en función de su entorno, por lo que deberán efectuarse cuando haya vecinos en el perímetro o ante Reclamos.

- d) Registro de impacto de aves
- e) Asimismo, deberán observar la normativa jurisdiccional vigente en materia de residuos sólidos y semisólidos.

✓ *Resolución SE N° 15/92*

Aprueba el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión fundada en la Resolución SE N° 475/87 que prevé los mecanismos para la dimensión ambiental en los proyectos y obras energéticas y en diseño, construcción y explotación de líneas de transmisión y estaciones transformadoras y/o de compensación de Extra Alta Tensión, desde la etapa del proyecto hasta la explotación. En el mencionado Manual, se obliga a las empresas transportistas a elevar ante la autoridad de aplicación la información necesaria a los efectos de obtener la aprobación de los programas de acción, dicha información se basará en “... *el relevamiento de las condiciones ambientales de las instalaciones y una evaluación de los impactos actuales y potenciales durante el período de operación previsto*” (Art. 5°).

✓ *Resolución SE N° 77/98*

La presente Resolución amplía las condiciones y requerimientos fijados en el Manual de Gestión Ambiental del Sistema de Transporte Eléctrico de Extra Alta Tensión aprobado por la Resolución SE N° 15/92.

✓ *Resolución N° SE 297/98*

Modifica el Art. 5° de la Resolución SE 77/98, el cual queda redactado de la siguiente manera: “Toda violación o incumplimiento a la presente norma será sancionado por el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) de conformidad con lo previsto en los Artículos 77 y 78 de la Ley 24.065. Sin perjuicio de ello, el Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE) podrá intimar la subsanación de la presunta infracción en el plazo perentorio que a tales efectos fije, bajo apercibimiento de adoptar las medidas precautorias contempladas en los Artículos 79 y 80 de la misma Ley.

2.2.1.7. Normativa general de protección ambiental aplicable al Proyecto

✓ *Pacto Federal Ambiental*

El Pacto Federal Ambiental tiene como objetivos primordiales la promoción de políticas de desarrollo ambientalmente adecuadas a lo largo y a lo ancho del territorio nacional, las que habrán de lograrse mediante el establecimiento de Acuerdos Marcos entre los Estados Federados y entre estos últimos y la Nación. Ello, a su vez, con el propósito de agilizar y hacer más eficiente 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).

✓ *Ley 25.916 Gestión de Residuos Domiciliarios*

Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para la gestión integral de los residuos domiciliarios, sean estos de origen residencial, urbano, comercial, asistencial, sanitario, industrial o institucional, con excepción de aquellos que se encuentren regulados por normas específicas.

✓ *Ley N°25.743 Patrimonio Paleontológico y Arqueológico*

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. Derogación de la ley 9.080/11. Establece facultades de las autoridades de aplicación nacional y provinciales. Toda persona física o jurídica que practicare excavaciones con el objeto de efectuar trabajos de construcción, agrícolas, industriales u otros de índole semejante, está obligado a denunciar al organismo competente el descubrimiento del yacimiento y de cualquier objeto arqueológico o resto paleontológico que se encontrare en las excavaciones, siendo responsable de su conservación hasta que el organismo competente tome intervención y se haga cargo de los mismos, estableciendo un procedimiento para ello.

Establece un régimen de infracciones y sanciones administrativas (art.38 a 45) y un régimen penal (art. 46 a 49).

✓ *Ley N°25.688 Gestión Ambiental de Aguas*

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional.

Establece la obligación de solicitar ante la autoridad competente el permiso administrativo para la utilización del agua en los términos definidos por la ley (Artículo 6).

Determina el concepto de utilización de las aguas a los efectos de esta ley; entendiéndose entre otras “d) La colocación, introducción o vertido de sustancias en aguas superficiales, siempre que tal acción afecte el estado o calidad de las aguas o su escurrimiento”.

Fija como meta la elaboración y actualización del Plan Nacional para la preservación, aprovechamiento y uso racional de las aguas, que deberá, como sus actualizaciones, ser aprobado por ley del Congreso de la Nación.

Hay que destacar que esta norma está aún sin reglamentar, lo que implica que se requerirá de la autorización de la autoridad local de acuerdo a las normas vigentes (código de aguas).

✓ *Ley N°25.675 Presupuestos Mínimos para la Gestión del Ambiente*

Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sustentable. Entre los principios ambientales que consagra se encuentran:

Principio de prevención: Las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que sobre el ambiente se pueden producir.

Principio de equidad intergeneracional: Los responsables de la protección ambiental deberán velar por el uso y goce apropiado del ambiente por parte de las generaciones presentes y futuras.

Principio de responsabilidad: El generador de efectos degradantes del ambiente, actuales o futuros, es responsable de los costos de las acciones preventivas y correctivas de recomposición, sin perjuicio de la vigencia de los sistemas de responsabilidad ambiental que correspondan.

Principio de sustentabilidad: El desarrollo económico y social y el aprovechamiento de los recursos naturales deberán realizarse a través de una gestión apropiada del ambiente, de manera tal, que no comprometa las posibilidades de las generaciones presentes y futuras.

El Artículo 22 establece la obligación para toda persona física o jurídica, pública o privada, que realice actividades riesgosas para el ambiente, los ecosistemas y sus elementos constitutivos, de contratar un seguro de cobertura con entidad suficiente para garantizar el financiamiento de la recomposición del daño que en su tipo pudiere producir; asimismo, según el caso y las posibilidades, integrar un fondo de restauración ambiental que posibilite la instrumentación de acciones de reparación.

Respecto de la responsabilidad por daño ambiental, esta norma legisla que quien cause daño ambiental será objetivamente responsable de su restablecimiento al estado anterior a su producción. En caso de que no sea técnicamente factible, la indemnización sustitutiva deberá formar parte de un Fondo de Compensación Ambiental, sin perjuicio de otras acciones judiciales que pudieran corresponder.

- ✓ *Ley N°25.612 de Gestión Integral de los Residuos Industriales y Actividades de Servicios*

Regula la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, derivado de procesos industriales, que sean generados en todo el territorio nacional, definiendo las actividades de tratamiento y disposición final de los mismos. En el capítulo VIII, especifica algunas de las obligaciones de los generadores (estudio de impacto ambiental, declaración de impacto ambiental, registro de operaciones permanente, etc.).

Esta norma innova en cuanto al régimen para la gestión de residuos que estableciera la Ley N° 24.051, por cuanto modifica el objeto de regulación de los residuos industriales y sustrae de la caracterización de los residuos la calificación de peligrosos. Más allá de estas consideraciones esta ley actualmente carece de aplicabilidad dado que aún no ha sido reglamentada.

Respecto al régimen de responsabilidad civil, esta ley mantiene el previsto en la Ley N° 24.051, que impone una responsabilidad de carácter objetivo “de la cuna a la tumba”, ampliándola a todo tipo de residuos industriales. No obstante ello, exime de responsabilidad civil al generador cuando el residuo sea utilizado como insumo en otro proceso productivo.

- ✓ *Ley N° 24.557 – Ley de Riesgos del Trabajo. Dec. Regl. N° 170/95*

En el año 1.995, fue sancionada esta ley que establece el nuevo sistema integral de prevención de riesgos del trabajo (SIPRIT), y el régimen legal de las aseguradoras de riesgos de trabajo (ART).

El empleador deberá contar con una infraestructura suficiente para poder considerarse auto-asegurado. En el supuesto de no poseerla, deberá suscribir obligatoriamente un contrato de seguro con una ART.

- ✓ *Ley N° 24.375. Flora y fauna - Régimen Legal.*

Se refiere a la conservación de los ecosistemas y hábitats naturales, adopta las medidas necesarias para el mantenimiento y recuperación de las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales.

- ✓ *Ley 24.051 Residuos Peligrosos y Dec. Regl. N° 831/93*

La citada Ley y su Decreto reglamentario alcanza a cinco actividades vinculadas a los residuos peligrosos: la generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final.

Establece la obligación de los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos de inscribirse en un Registro Nacional, deben tramitar el Certificado Ambiental, instrumento que deberá ser renovado anualmente y que acredita la forma de manipulación, transporte, tratamiento o disposición final que los inscriptos aplicarán a los residuos peligrosos.

Considera que el generador, como dueño de los mismos es responsable frente a terceros, de todo daño producido por aquellos. El transportista y el operador son considerados como guardianes de los residuos peligrosos, estableciéndose un sistema de responsabilidad objetiva es decir que dichos sujetos son responsables solidariamente por el daño ocasionado. Esta responsabilidad no desaparece aun probando la culpa de terceros.

- ✓ *Ley N°22.421 Protección de la Fauna Silvestre*

Declara de interés público la protección de la fauna silvestre que habita el territorio de la República Argentina. Establece el deber de todos los habitantes de proteger la fauna silvestre conforme con los reglamentos que para su conservación y manejo dicten las autoridades de aplicación. En el Cap. VIII (art. 24 a 27) tipifica delitos y penas. Se encuentra reglamentada por Decreto N° 691/81.

- ✓ *Ley N° 20.284- Preservación del recurso aire*

Establece criterios que tienen por objeto prever las condiciones necesarias para garantizar la preservación del recurso.

- ✓ *Ley N° 19587- Higiene y Seguridad Ocupacional. Dec. Regl. N° 351/79*

Establece las condiciones de higiene y seguridad del trabajo a las que deberán ajustarse todos los establecimientos y explotaciones, cualquiera sea su naturaleza.

2.2.2. Legislación Provincial

2.2.2.1. Constitución de la Provincia del Chubut

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:

Artículo 99. “El Estado ejerce el dominio originario y eminente sobre los recursos naturales 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”.

Artículo 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”.

Artículo 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”.

Artículo 102. “El Estado promueve la explotación y aprovechamiento de los recursos minerales, incluidos los hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos y minerales nucleares, existentes en su territorio, ejerciendo su fiscalización y percibiendo el canon y regalías correspondientes. Promueve, asimismo, la industrialización en su lugar de origen”.

Artículo 103. “Todos los recursos naturales radioactivos cuya extracción, utilización o transporte, pueden alterar el medio ambiente, deben ser objeto de tratamiento específico”.

Artículo 104. “La fauna y la flora son patrimonio natural de la Provincia. La ley regula su conservación”.

Artículo 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 106. “El Estado deslinda racionalmente las superficies para ser afectadas a Parques Provinciales. 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 Nacionales y su forma de administración. En las zonas de reserva regula el poblamiento y el desarrollo económico”.

Artículo 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”.

Artículo 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”.

Artículo 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 legislación destinada a prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, impone las sanciones correspondientes y exige la reparación de los daños”.

Artículo 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”.

Artículo 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”.

2.2.2.2. Normas de regulación de la actividad eólica

✓ *Ley 4.389 y Dec. Regl. 235/99*

La Provincia del Chubut sancionó la Ley N° 4.389, declarando de interés provincial la generación, transporte, distribución, uso y consumo de la energía eólica, como así también la radicación de industrias destinadas a la fabricación de equipamiento para tal finalidad en el territorio provincial.

La norma exime de todo gravamen impositivo provincial, por el término de diez (10) años, a las actividades de producción de equipamiento mecánico, electrónico, electromecánico, metalúrgico y eléctrico que realicen empresas radicadas o a radicarse, de origen nacional o internacional, con destino a la fabricación de equipos de generación eólica en el territorio de la Provincia del Chubut. Estableciendo que el incumplimiento en la concreción de emprendimientos promovidos, dará lugar a la caducidad de la exención y al pago de los tributos dejados de abonar con más sus intereses y multas (crf Art 2).

El artículo 4 de la presente ley trata los beneficios fiscales y económicos.

El Decreto 235/99 reglamenta la presente Ley y establece el procedimiento para acceder a la eximición de todo gravamen impositivo provincial, la empresa interesada deberá presentar al Centro Regional de Energía Eólica la documentación necesaria que acredite el proyecto y/o la producción parcial ó total de equipos de generación eólica en el territorio de la Provincia del Chubut (cfr. Art. 2).

2.2.2.3. Normas de preservación, conservación, defensa y mejoramiento del ambiente

La Provincia del Chubut tiene su cuerpo legal reunido en Digesto Jurídico, que organiza las leyes según las ramas temáticas que regulan. El Tomo IX del Digesto contiene las leyes referidas a Temas Industriales y la Producción; el XI contiene las leyes referidas al Medio Ambiente y la Ecología; el XVII contiene las leyes referidas a los Recursos Naturales. A continuación se detallan las leyes relevantes a este Proyecto

- ✓ *Ley XI N° 35. Código Ambiental de la Provincia del Chubut*

Incluye las normativas más relevantes a la protección ambiental y a la evaluación de impacto ambiental, derogando las leyes específicas a cada tópico.

- ✓ *Tomo XVII - Ley N° 9 (ex Ley N° 1.119)*

Conservación de los suelos. Declara necesaria la misma y faculta al Poder Ejecutivo a tomar medidas en tal sentido.

- ✓ *Tomo XVII - Ley N° 17 (ex Ley N° 1.921)*

Adhiere a la Provincia a la Ley Nacional N° 22.428 de Fomento a la Conservación de Suelos.

- ✓ *Ley N° 5.843*

Modifica la denominación del Título V del Libro Segundo del Código Ambiental “De la Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera”. Crea el Registro de Gestión Ambiental de la Actividad Petrolera. Modifica la denominación del Capítulo V del Título IX del Libro Segundo de “Del Registro Provincial de Prestadores de Consultoría Ambiental”.

- ✓ *Tomo XVII - Ley N° 53 (ex Ley N° 4.148).*

Aprueba el Código de Agua de la Provincia.

- ✓ *Tomo XVII - Ley N° 88 (ex Ley N° 5.850).*

Establece la Política Hídrica Provincial y fortalece la gestión institucional del sector hídrico en el ámbito de la Provincia del Chubut. Organiza y regula los instrumentos para el gobierno, administración, manejo unificado e 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.

- ✓ *Tomo XI - Ley N° 11 (ex Ley N° 3.359).*

Crea el Registro de ruinas y sitios arqueológicos, antropológicos y paleontológicos. La utilización, aplicación, explotación y estudio de ruinas, yacimientos arqueológicos, paleontológicos, antropológicos y vestigios requerirá la previa autorización. Establece restricciones de trabajo en yacimientos arqueológicos, paleontológicos o ruinas.

- ✓ *Decreto Nº 185/09 Evaluación de Impacto Ambiental*

Acerca de la Evaluación de Impacto Ambiental. Contempla fundamentalmente las características ambientales, geográficas, económicas, y sociales de la Provincia. Reglamenta la Audiencia Pública, estableciendo expresamente el derecho a participar, ser escuchado y garantizando que las observaciones presentadas en la misma sean contestadas en el mismo momento y de manera accesible para el público. Modificado por Decreto Nº 1.476/11 el cual lista los proyectos que deben presentar Informe Ambiental del Proyecto.

- ✓ *Decreto Nº 1.282/08, reglamenta el Título Décimo y Undécimo del Libro Segundo del Código Ambiental de la Provincia del Chubut*

Establece el procedimiento sumarial mediante el cual el Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable investigará la comisión de presuntas infracciones contra los regímenes legales, decretos reglamentarios, resoluciones y disposiciones de los que es Autoridad de Aplicación; adoptará las medidas preventivas que resulten necesarias, determinará el o los responsables y aplicará las sanciones previstas en la normativa pertinente.

- ✓ *Decreto Nº 1.675/93*

Reglamenta las actividades de generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos, dentro de la jurisdicción de la Provincia del Chubut.

- ✓ *Decreto Nº 216/98.*

Reglamenta el Código de Aguas de la Provincia. Complementa en su reglamentación el Decreto Nº 1.213/00.

- ✓ *Decreto Nº 439/80.*

Reglamenta la Ley Nº 1.119 de conservación de suelos (actualmente Ley Nº 9, Tomo XVII del Digesto Judicial de la Provincia).

- ✓ *Decreto Nº 1.387/98.*

Reglamenta la Ley Nº 11, Tomo XV, referida al Régimen sobre Ruinas y Yacimientos Arqueológicos, Antropológicos y Paleontológicos.

- ✓ *Decreto Nº 1.567/09*

Instruye al Ministerio de Ambiente y Control del Desarrollo Sustentable (MAyCDS) y al Instituto Provincial del Agua a confeccionar, operar y mantener de manera conjunta y coordinada un Registro Hidrogeológico Provincial. Obliga a personas públicas o privadas, que se encuentren realizando actividades de exploración o explotación minera o hidrocarburífera (gas natural o petróleo), a suministrar al MAyCDS toda la información referida a pozos productores de hidrocarburos y de aguas subterráneas, pozos

inyectores, frentímetros o pozos piezométricos, incluyendo la ubicación georeferenciada de las instalaciones, datos geológicos, litológicos, hidroestratigráficos, caudales de explotación e inyección de agua, calidad del agua, perfilajes, relación entre la cañería guía de las instalaciones de extracción y/o inyección de hidrocarburos y agua en función de las formaciones acuíferas que atraviesen, condiciones constructivas y estudios técnicos de integridad/hermeticidad de las instalaciones de inyección de agua.

✓ *Decreto N° 39/13*

Nueva normativa para los Prestadores de Consultoría Ambiental.

3. DATOS GENERALES

3.1. DATOS DE LA EMPRESA SOLICITANTE

Nombre: YPF ENERGIA ELÉCTRICA S.A.

Domicilio Legal (Provincia de Chubut): Avda Libertador 520 CP 9005 Comodoro Rivadavia, Provincia de Chubut.

Domicilio Central: Macacha Güemes 515, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires.

Teléfono y Fax: (0297) 4151000 / 5167

Página web: <http://www.ypf.com.ar>

3.2. RESPONSABLES TÉCNICOS DEL PROYECTO

Nombre: Santiago Sajaroff

3.3. ACTIVIDAD PRINCIPAL DE LA EMPRESA

La actividad principal de YPF Energía Eléctrica S.A. es la generación y transporte de energía eléctrica.

3.4. RESPONSABLE DEL ESTUDIO

Nombre: **CONFLUENCIA AMBIENTE & SEGURIDAD.**

Responsable Técnica: Natalia Vittone. Licenciada en Gestión Ambiental.

Registro Provincial de Consultores Ambientales: Disposición N° 218/15

Domicilio: Basavilbaso 315 - Neuquén Capital - CP 8300.

Teléfono: (0299) 400-9624 / 447-1531

E-mail: contacto@confluenciambiental.com.ar

Sitio web: www.confluenciambiental.com.ar

Firma

3.5. EQUIPO PROFESIONAL

En la elaboración del presente Estudio de Impacto Ambiental participaron los siguientes profesionales:

1. Brissio Pedro Augusto. Lic. Saneamiento y Protección Ambiental. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: descripción de instalaciones y elaboración de Plan de Gestión Ambiental.
2. Martínez Rocío. Prof. Geografía. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: descripción del medio físico topografía, hidrología, suelos, geomorfología y evaluación ambiental.
3. Sánchez Luciano. Tec. Saneamiento y Protección Ambiental. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: Especialista en Sistemas de Información Geográfica. Procesamiento de Imágenes.
4. Giordano Mauricio. Lic. Saneamiento y Protección Ambiental. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: relevamiento de campo y descripción de instalaciones.
5. Haluza Alejandro. Lic. Cs. Biológicas, Esp Paleontología. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: Análisis y descripción medio biológico.
6. Cano María Claudia. Incumbencia en la ejecución de estudios e investigaciones ambientales: Análisis y descripción medio físico – geológico.
7. Vittone Mariana. Lic. En Gestión Ambiental. DIRECTORA TÉCNICA.

4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

4.1.1. Nombre del Proyecto

- **Parque Eólico Manantiales Behr.**

4.1.2. Características Generales del Proyecto

El proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr** consiste en la construcción y operación de un parque de aerogeneradores integrado al Sistema Argentino de Interconexión (SADI). La capacidad nominal a instalar será de 100 MW y la superficie aproximada del parque será de 20 km².

Analizada la gestión del riesgo por parte de YPF Energía Eléctrica S.A., se concluye que la concreción del proyecto logrará generar energía cerca de los puntos de consumo y diversificar tecnología ya que se amplía la matriz energética. Asimismo las óptimas condiciones de viento de la zona permiten la captura de valor económico y el desarrollo de energías renovables.

El proyecto contempla la siguiente infraestructura:

- ✓ Parque de Generación con la instalación de 30 Aerogeneradores;
- ✓ Montaje de Subestación Transformadora (SET);
- ✓ Tendido de Línea Aérea de Transmisión de 132 kV (alta tensión) para conexión con el SADI. Cabe aclarar que el tendido de la línea se presentó mediante un IAP: *“Construcción de Línea Aérea de transmisión de 132 kv entre SET Manantiales Behr y SET Escalante - YPF Energía Eléctrica SA”* a la autoridad de aplicación.
- ✓ Construcción de edificio para el funcionamiento de la SET, un sector de mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, playa para la línea de alta tensión 132 kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos.
- ✓ Construcción de accesos al Parque para las tareas de construcción, operación y mantenimiento.

4.1.3. Objetivos y Beneficios Socioeconómicos del Proyecto

Los objetivos y las ventajas del proyecto se mencionan a continuación:

- ✓ Abastecer las operaciones de YPF S.A;
- ✓ Generación eléctrica para operaciones, lo cual mejorará la confiabilidad y costos.
- ✓ Mejora en la eficiencia técnica y disponibilidad (maximizar “firmeza” en generación renovable);
- ✓ Ahorro de combustible no consumido;
- ✓ Locaciones propias de YPF S.A. en la Provincia de Chubut, donde se encuentran condiciones óptimas para la instalación de parques eólicos.

4.1.4. Proyectos Asociados

Se llevará a cabo la instalación de una Subestación Transformadora (SET) en el futuro parque eólico y el tendido de una línea eléctrica de 132 KV desde la Subestación de Transformación del Parque hasta la futura Subestación Transformadora Escalante (ubicada en el yacimiento Trébol-Escalante de YPF SA) y conexión a la Línea Electroducto (19 km de longitud).

4.1.5. Políticas de Crecimiento a futuro

La superficie del parque será de 20 km² dentro de un predio propiedad de YPF S.A. El parque eólico contribuirá al desarrollo de las energías renovables en YPF Energía Eléctrica S.A. y al desarrollo de “know how” para futuros proyectos.

4.1.6. Vida Útil

Se estima una vida útil de 20 años.

4.2. UBICACIÓN GENERAL

El proyecto se encuentra ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia de Chubut, aproximadamente a 40 km al Noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia (distancia calculada en línea recta).

En la Figura N° 1 se puede observar la ubicación general del proyecto en el Área Manantiales Behr.

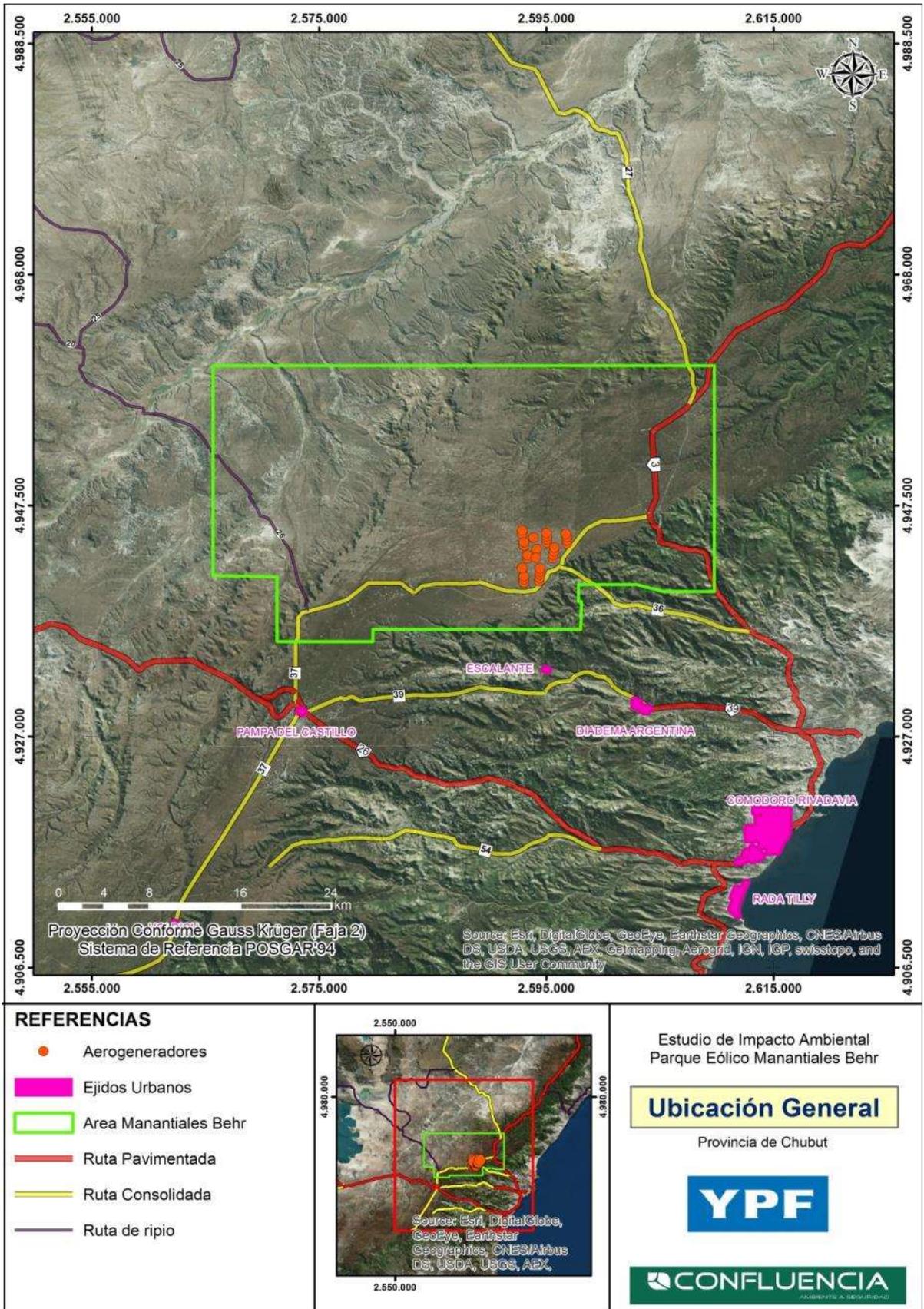


Figura Nº 1: Mapa de ubicación general.

4.2.1. Acceso al Yacimiento Manantiales Behr

Para acceder al sitio donde se propone desarrollar el proyecto Parque Eólico Manantiales Behr, se debe partir desde la ciudad de Comodoro Rivadavia en dirección Norte por la Ruta Nacional N° 3. Se recorren 15,72 km por dicha ruta (asfaltada) hasta llegar a la intersección con la Ruta Provincial N° 36, en este punto se encuentra el acceso al área Manantiales Behr por dicha ruta provincial (Foto N° 1).



Foto N° 1: Acceso al Área Manantiales Behr.

A partir de este punto se continúa por la Ruta Nacional N° 3 en dirección Noroeste, recorriendo unos 16 km hasta llegar a la intersección con la Ruta Provincial N° 37. En este punto se gira en dirección Suroeste y se continúa por la Ruta Provincial N° 37, la cual se halla enripiada.



Foto N° 2: Intersección de Ruta Nacional N° 3 (asfaltada) con Ruta Provincial N° 37 (enripiada). Giro al Suroeste.

Se continúa por la Ruta Provincial N° 37 (Foto N° 3), la cual se encuentra en buen estado para el tránsito, recorriendo una distancia de 10,75 km hasta la intersección con Ruta Provincial N° 36, en este punto se gira en dirección Sureste y se continúa por esta vía 13 km hasta llegar al campamento Manantiales Behr.



Foto Nº 3: Ruta Provincial Nº 37.



Foto Nº 4: Campamento Manantiales Behr.



Foto Nº 5: Cartelería indicativa en Campamento Área Manantiales Behr.

Desde el Campamento del Área Manantiales Behr, se deberá utilizar la red de caminos internos del Área, los cuales en general se encuentran en buenas condiciones para el tránsito y señalizados.



Foto N° 6: Caminos internos del Área Manantiales Behr.

A continuación en la Figura N° 2 se muestra el acceso al sitio donde se propone la instalación del **Parque Eólico Manantiales Behr**.

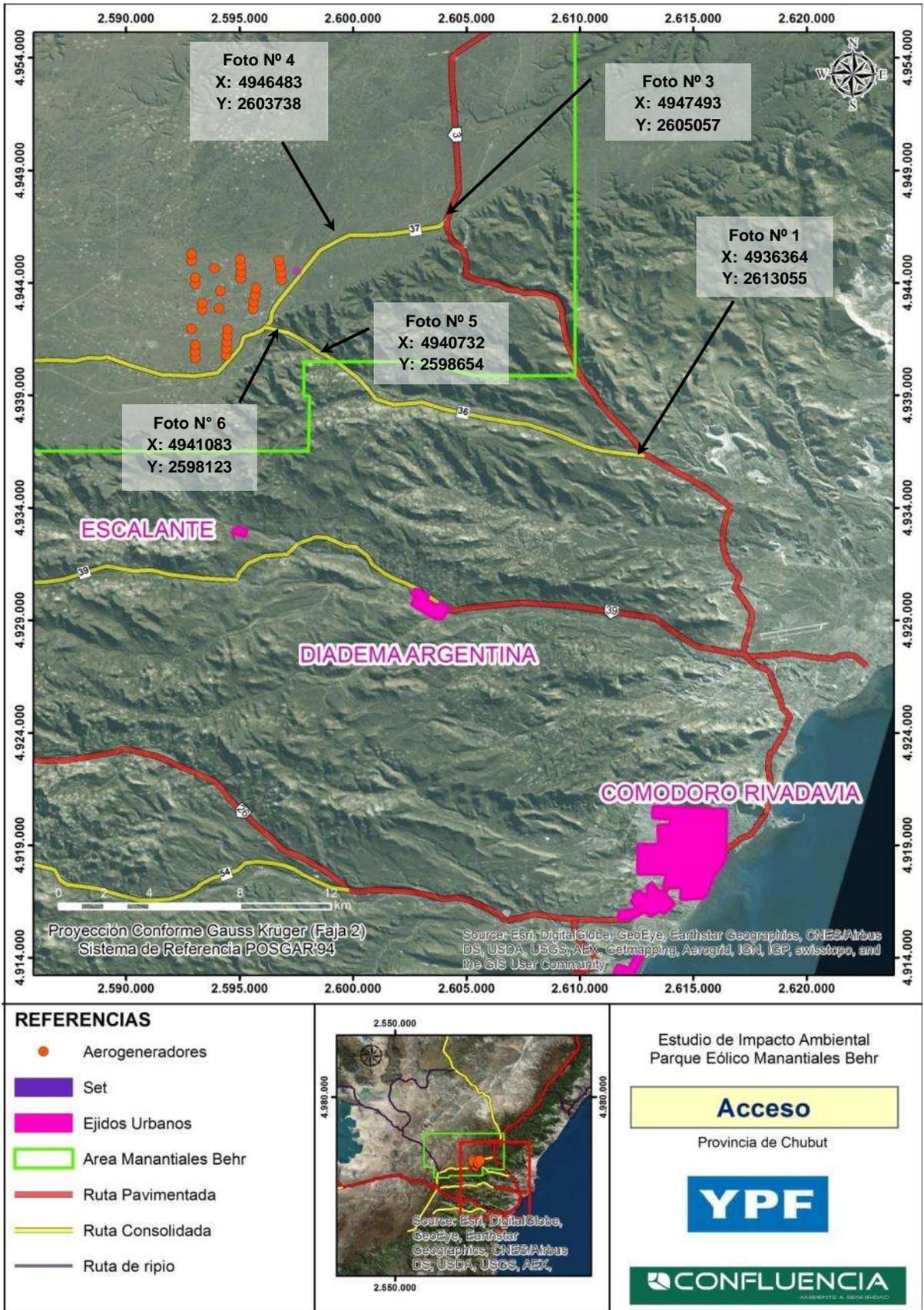


Figura Nº 2: Mapa de acceso al área de estudio.

4.2.2. Datos Catastrales

El lote donde se construirá el parque eólico se identifica con la Nomenclatura Catastral: 3 –EI-38, propiedad de la empresa YPF S.A.

En la Figura N° 3, se presenta el Mapa de Datos Catastrales del lote donde se construirá el futuro parque eólico.

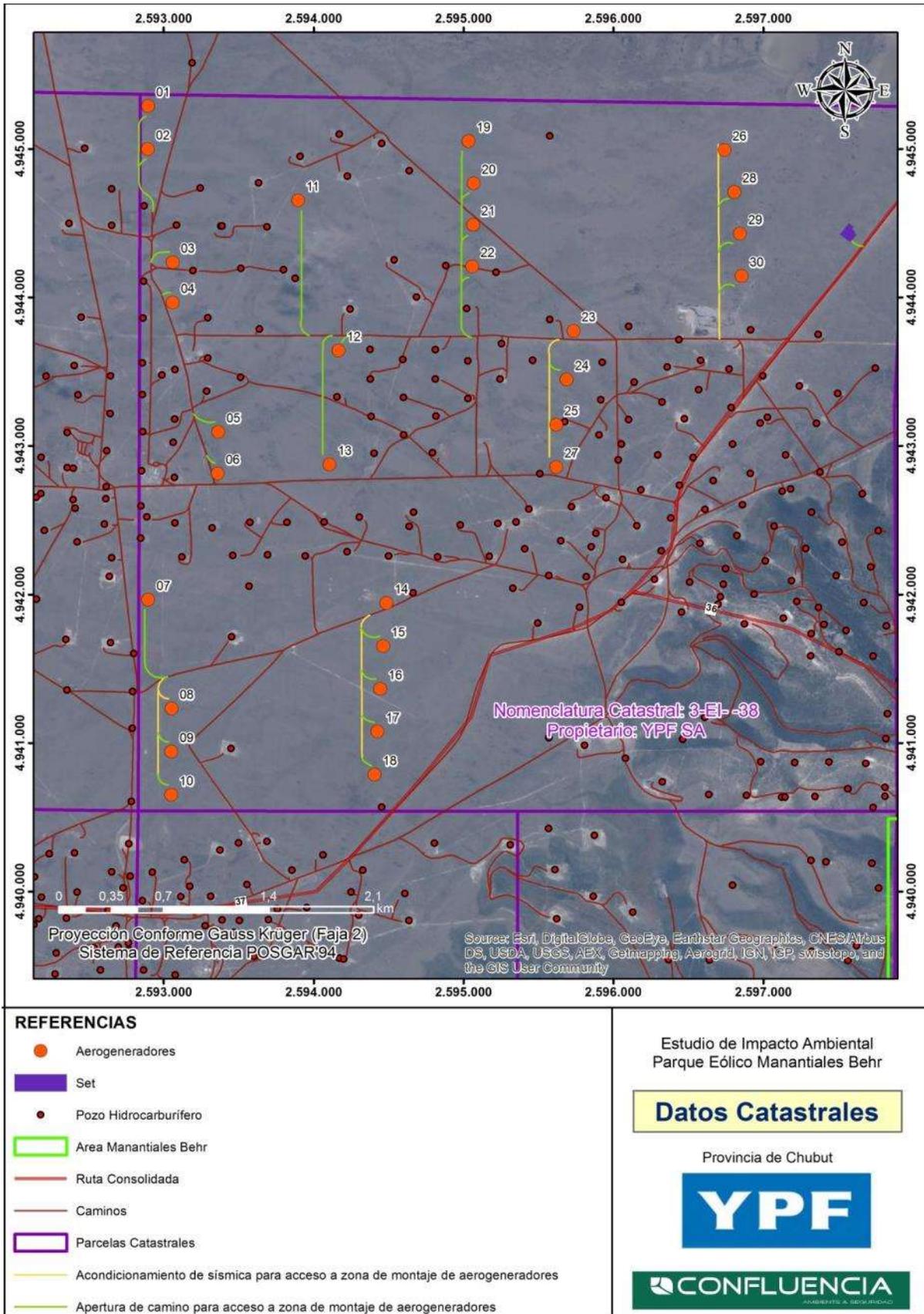


Figura Nº 3: Mapa de datos catastrales del área de estudio.

4.2.3. Estudios previos y criterios para la selección del sitio

En el área Manantiales Behr se realizaron estudios previos de medición de factibilidad de los vientos de dos años efectuados por YPF S.A. y certificado por tercero independiente, los resultados de dichas mediciones se muestran en la Figura N° 4.

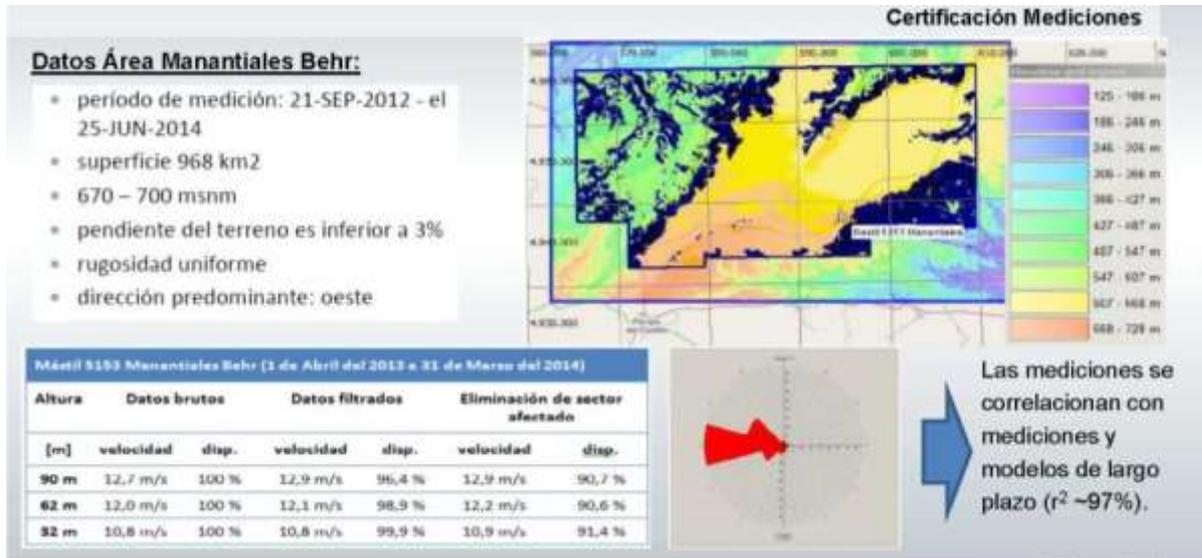


Figura N° 4: Datos de las mediciones de vientos en el área Manantiales Behr.

Con los datos obtenidos se realizó un modelado de los vientos del área, definiendo el coeficiente "α" (Figura N° 5).

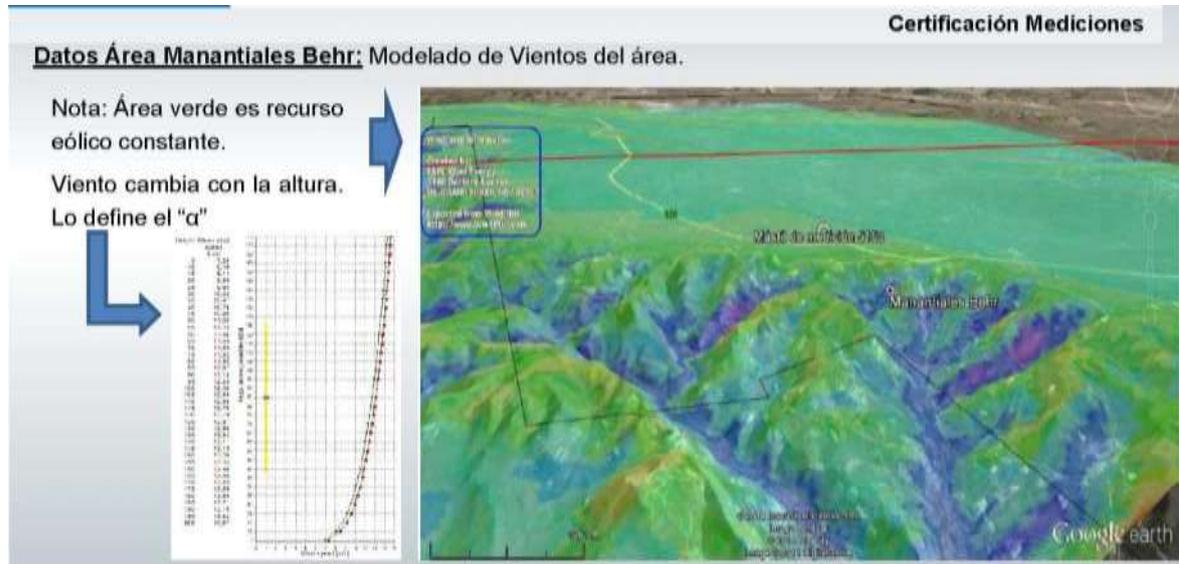


Figura N° 5: Modelado de vientos en el área Manantiales Behr.

Los datos obtenidos permitieron clasificar los vientos del Área (Figura N° 6) de acuerdo a los siguientes criterios:

- ✓ Se identifican 20 eventos extremos en el período Abril 2013-Marzo 2014 entre 27,8 m/s y 36,5 m/s (85 m HH).
- ✓ La extrapolación de estos eventos a un período de recurrencia de 50 años da una velocidad de referencia de 43,7 m/s.

- ✓ Este valor corresponde a la clase I de la norma IEC [1], que permite una velocidad de referencia máxima de 50 m/s.

Clasificación Vientos Manantiales Behr:

- La distribución Weibull en el mástil de medición en altura de 85 m tiene los parámetros $k=2,4$ y $c = 13,6$ m/s (ajustado al largo plazo).
- En consecuencia se estima que las frecuencias de velocidad en el sitio superan las frecuencias requeridas para el diseño de aerogeneradores clase I, en los bins a partir de 11 m/s; incidiendo en una mayor fatiga estructural.

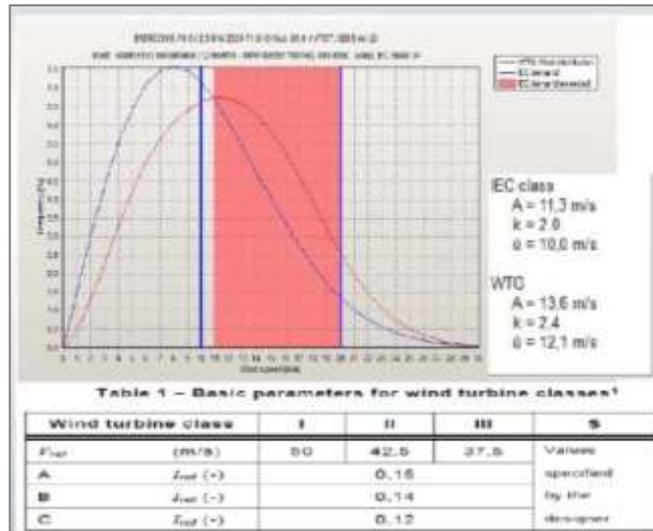


Figura Nº 6: Clasificación de los vientos en el área Manantiales Behr.

4.2.4. Determinación del Área de Influencia

El proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr** prevé su impacto e incidencia en diferentes áreas que resultará mayor o menormente impactadas.

4.2.4.1. Área de Influencia Directa (AID)

Esta área, es el territorio donde pueden manifestarse significativamente los efectos sobre los subsistemas naturales y socioeconómicos, debidos a las diferentes etapas del proyecto (Construcción y Operación).

En la etapa de construcción, el AID se corresponde con el territorio destinado a las obras principales como de las complementarias. En esta superficie, se presentan los efectos directos o más significativos sobre los diferentes componentes naturales, sociales y económicos. En la etapa operativa es el territorio en el que se presentan los efectos sobre el ambiente debido al funcionamiento del sistema. Incluye los efectos derivados del uso de: caminos y accesos, pistas de servicio, áreas de maniobra de máquinas y equipos, depósitos de residuos y, de ser necesarios, sectores de provisión de recursos.

A los fines del presente EIA se define que el AID abarca un radio de 500 m en torno a los futuros aerogeneradores y unos 200 m a cada lado de las futuras trazas lineales (camino de acceso).

En la zona donde se llevará a cabo el proyecto se desarrolla la actividad hidrocarburífera, observándose la presencia de pozos, líneas de conducción, líneas eléctricas, caminos secundarios y la Ruta Provincial N° 37.

En la Figura N° 7, se presenta el Mapa de Área de Influencia Directa del proyecto.

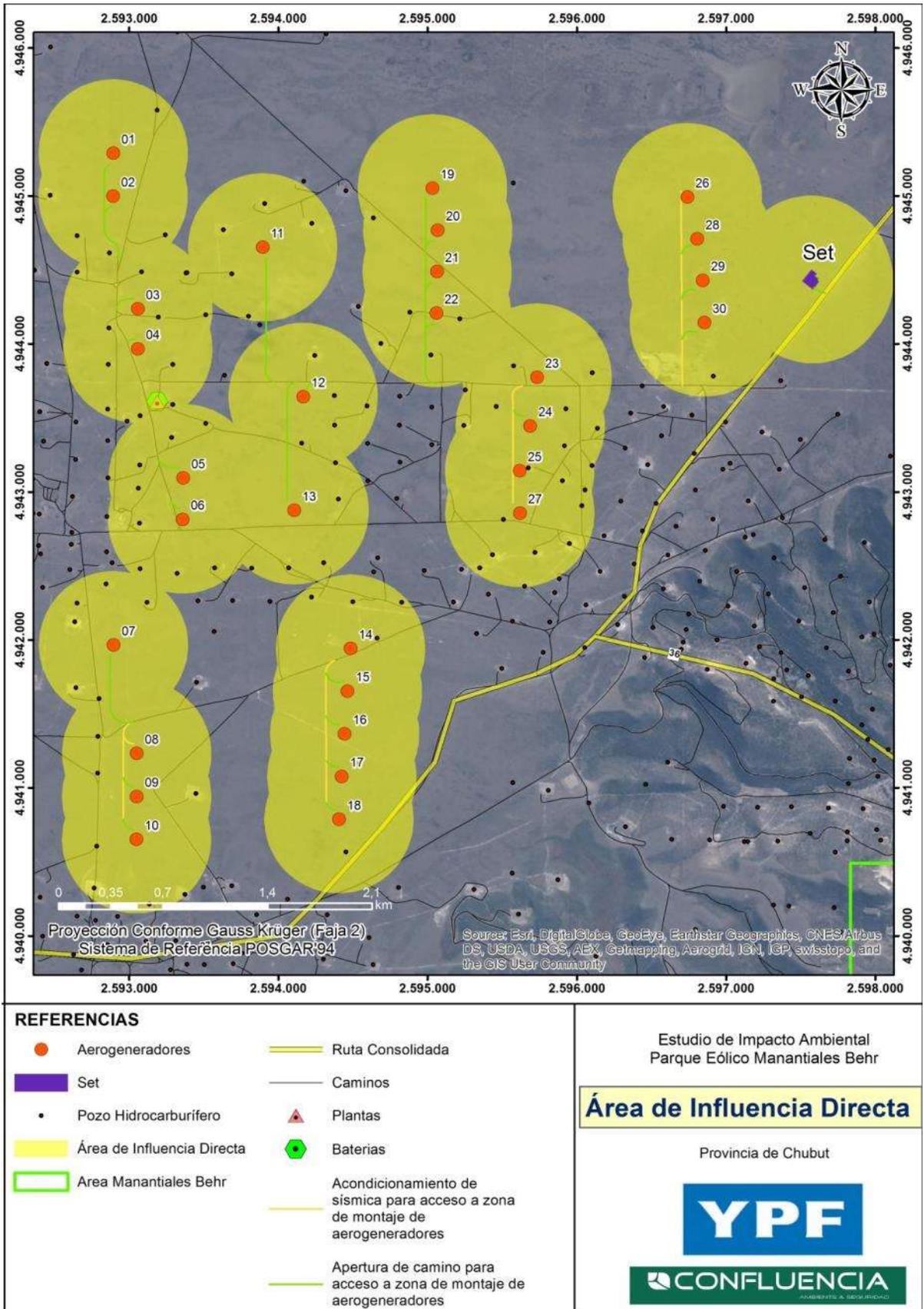


Figura N° 7: Área de Influencia Directa.

4.2.4.1. Área de Influencia Indirecta (AII)

Es el territorio que abarca todas las localidades y zonas vinculadas geográficamente (física y socialmente) con el proyecto, las cuales en forma indirecta y/o difusa pueden verse beneficiadas o perjudicadas por el desarrollo de las distintas etapas del proyecto o bien en la que tendrán lugar impactos debidos a actividades que no dependen directamente del proyecto, pero cuyo desarrollo u ocurrencia, se debe a su implementación y se relacionan con un futuro inducido por aquél.

En lo poblacional, el proyecto afectará indirectamente, a través de la provisión de insumos, materiales y mano de obra a la localidad más cercana (Comodoro Rivadavia) y tendrá incidencia indirecta sobre los factores ambientales inmediatos a los caminos recorridos previos al acceso al yacimiento, debido al incremento de uso provocado por la construcción y puesta en operación del proyecto. Los caminos recorridos serán; Ruta Nacional N° 3, Ruta Provincial N° 37 y Ruta Provincial N° 39, asimismo se utilizará el puerto de Comodoro Rivadavia para el transporte de los aerogeneradores.

4.3. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto comprenderá la construcción y operación de un parque eólico ubicado en la Cuenca del Golfo San Jorge, dentro del Yacimiento Manantiales Behr, operado por YPF ENERGÍA ELÉCTRICA S.A., en el Departamento de Escalante, Provincia de Chubut, aproximadamente a 40 km al Noroeste de la ciudad de Comodoro Rivadavia (distancia calculada en línea recta).

El parque contará con 30 aerogeneradores, distribuidos en una superficie de 20 km² los cuales ocuparán una superficie total de 6.000 m² (200 m² cada aerogenerador). Asimismo se requerirá la apertura de 8.667 m lineales de nuevos caminos y el reacondicionamiento de 9.290 m lineales de caminos y picadas existentes con un ancho de 7 m para acceder a los aerogeneradores.

Dentro del parque se prevé la construcción de un edificio para el funcionamiento de la SET: En el mismo predio se construirá el edificio de mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, playa para la línea de alta tensión 132 kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos. El predio para el funcionamiento de toda la infraestructura mencionada ocupará una superficie total de 6.950 m² aproximadamente. Para el acceso al predio se requerirá la apertura de 100 m de camino con un ancho de 7 m.

Temporalmente se emplazará una planta móvil de hormigón considerando que se necesitará para el proyecto la provisión de 10.000 m³ de hormigón aproximadamente para fundaciones y obras civiles. El área que ocupará la planta móvil de hormigón incluyendo las áreas de almacenamiento de áridos, será de 70 m x 90 m (6.300 m²).

4.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

4.4.1. Distribución de aerogeneradores

Definida la potencia deseada del parque de generadores (100 MW) se decidió instalar un total de 30 equipos con una potencia individual de 3,4 MW distribuidos en una superficie de 20 km².

A continuación se presenta una tabla con las coordenadas de ubicación de los equipos y en la Figura N° 10 se presenta el mapa de distribución de los aerogeneradores.

Coordenadas de ubicación Proyección Gauss Krüger - Sistema POSGAR 94		
Aerogenerador	X	Y
1	4.940.651,32	2.593.050,08
2	4.940.941,18	2.593.050,25
3	4.941.232,11	2.593.051,33
4	4.941.964,59	2.592.895,33
5	4.944.998,20	2.592.892,80
6	4.945.288,13	2.592.893,97
7	4.942.814,05	2.593.358,83
8	4.943.094,20	2.593.362,73
9	4.943.642,80	2.594.166,17
10	4.942.874,69	2.594.106,05
11	4.940.787,41	2.594.406,11
12	4.941.076,70	2.594.425,31
13	4.941.365,00	2.594.444,58
14	4.941.653,29	2.594.463,85
15	4.941.941,66	2.594.484,12
16	4.944.207,73	2.595.059,15
17	4.944.487,95	2.595.064,04
18	4.944.768,09	2.595.067,95
19	4.945.052,27	2.595.032,57
20	4.944.652,85	2.593.895,26
21	4.943.966,21	2.593.058,41
22	4.944.236,12	2.593.059,09
23	4.942.856,80	2.595.618,64
24	4.943.141,75	2.595.617,65
25	4.943.445,53	2.595.688,19
26	4.944.143,99	2.596.854,94
27	4.944.429,04	2.596.844,48
28	4.944.709,09	2.596.807,41
29	4.943.773,75	2.595.733,45
30	4.944.991,94	2.596.741,15

Tabla Nº 1: Coordenadas de ubicación de los 30 aerogeneradores a montar.

4.4.2. Caminos de accesos

Dentro del predio, los caminos para acceder a las implantaciones de los aerogeneradores serán, en algunos casos, adecuaciones de caminos existentes y en otros, caminos a ejecutar nuevos. Los mismos servirán para el transporte de los componentes de los Generadores Eólicos, como así también, para el movimiento y circulación de los equipos necesarios para el izaje de los mismos.

En esta etapa se consideran caminos de 7 m de ancho con sub-rasante compactada, una sub-base de 300 mm de espesor, compactada al 95% del proctor, una base granular de 200 mm compactada al 95% del proctor y una capa de ripio de 150 mm de espesor.

Los áridos necesarios se extraerán de una cantera de áridos habilitada C21 ubicada en el departamento Escalante, Departamento de Chubut, serán provistos por una compañía dedicada a movimientos de suelos. Ver sección **11.3** el anexo **Habilitación de Cantera de áridos**. YPF Yacimiento Manantiales

En la Figura N° 8, se puede observar la distribución de los aerogeneradores y sus caminos de accesos.

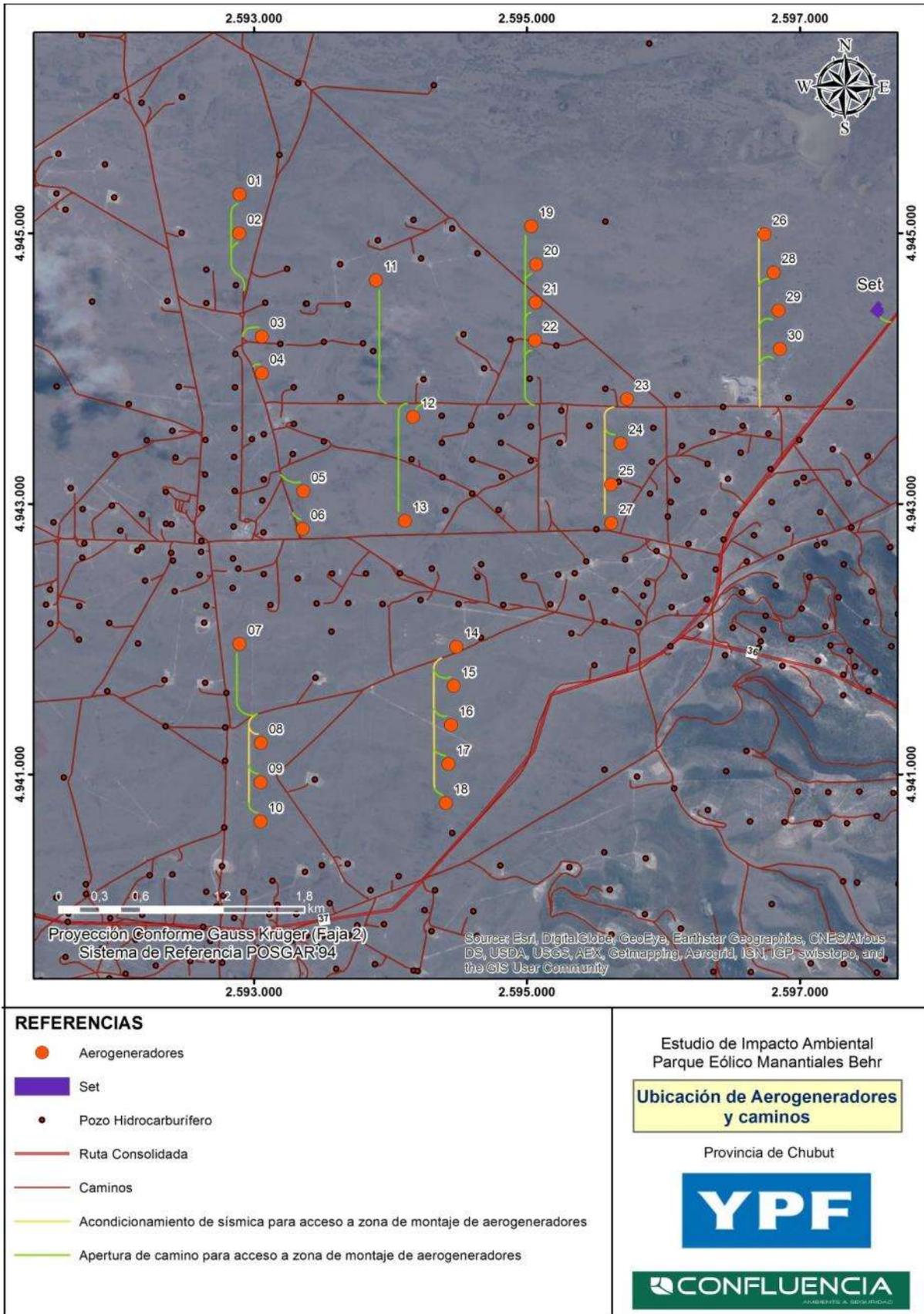


Figura Nº 8: Mapa del área de estudio. Ubicación de aerogeneradores y caminos.

4.4.2.1. Construcción

Durante esta fase las principales acciones que se llevarán a cabo son todas aquellas que permitan acondicionar el área donde se emplazarán los 30 aerogeneradores, el edificio de la SET y el montaje de la planta de hormigón. A continuación se detallan las obras que se ejecutarán:

- Para el montaje de los aerogeneradores se realizarán 30 fundaciones de 200 m² de superficie cada una, ocupando una superficie total de 6.000 m²,
- Edificio para el funcionamiento de la SET: En el mismo predio se construirá, además, un edificio para mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, playa para la línea de alta tensión 132 Kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 Kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos. El predio para el funcionamiento de toda la infraestructura mencionada ocupará una superficie total de 6.950 m² aproximadamente.
- Para los caminos de accesos a los 30 aerogeneradores se requerirá la apertura de 8.667 m lineales de nuevos caminos y el reacondicionamiento de 9.290 m lineales de caminos y picadas existentes. Para el acceso al predio donde funcionará la SET y demás infraestructura se requerirá la apertura de 100 m de camino. En todos los casos los caminos tendrán un ancho de 7 m, por lo que la superficie total a ocupar será 89.239 m².
- Para la planta móvil de hormigón se requerirá de una superficie de 70 m x 90 m (6.300 m²).

En la siguiente tabla se resumen las longitudes y áreas a afectar por el proyecto para construcción de caminos de acceso, fundaciones y predio de la SET.

Instalación	Caminos (*)				Fundaciones	Predio donde funcionará la SET	Predio Planta de Hormigón
	Longitud de reacondicionamiento de caminos y picadas existentes a aerogeneradores ⁽¹⁾	Longitud de apertura de nuevos caminos de accesos (m) a aerogeneradores	Longitud de apertura de nuevo camino de acceso al predio de la SET (m)	Superficie de afectación para caminos (m ²) ⁽¹⁾	Superficie de afectación para fundaciones para los Aerogeneradores (m ²)	Superficie de afectación del predio de la SET (m ²)	Superficie de afectación del predio de la Planta de Hormigón (m ²)
Parque eólico Manantiales Behr	9.290	8.667	100	89.239	6.000	6.950	6.300
Superficie total afectada						108.489 m²	

⁽¹⁾ Se considera un ancho de camino de 7 m.

⁽¹⁾ Se considera 3 m de ampliación de caminos existentes.

Tabla Nº 2: Superficie a afectar en la construcción de locación y camino de acceso.

Características del área de implantación:

A continuación se muestran los sitios donde se propone instalar los equipos aerogeneradores y las instalaciones cercanas a cada uno de ellos.

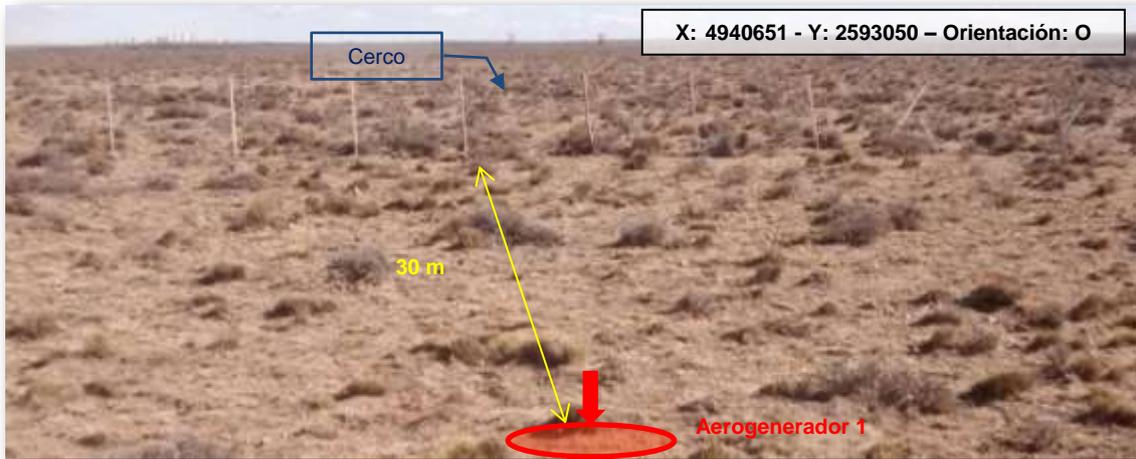


Foto N° 7: Ubicación del Aerogenerador 1.

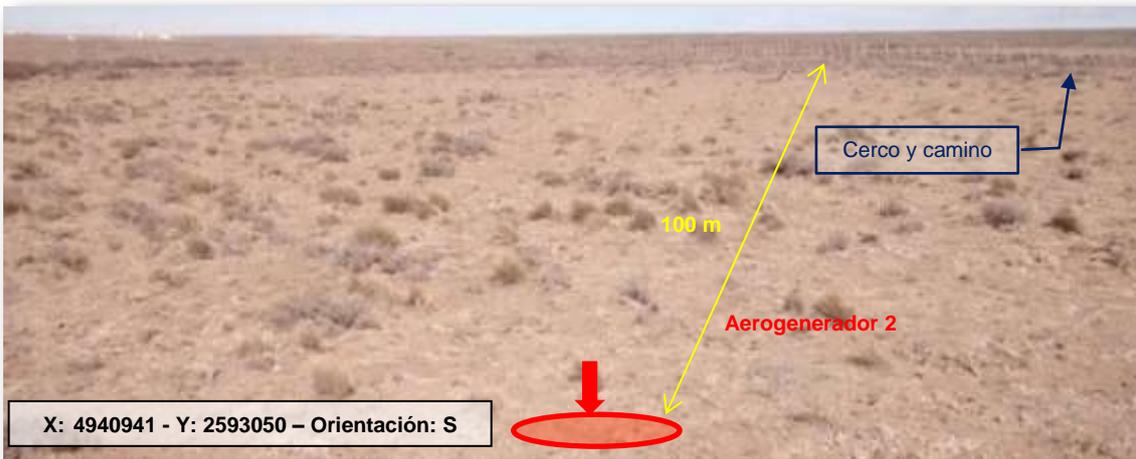


Foto N° 8: Ubicación del Aerogenerador 2.

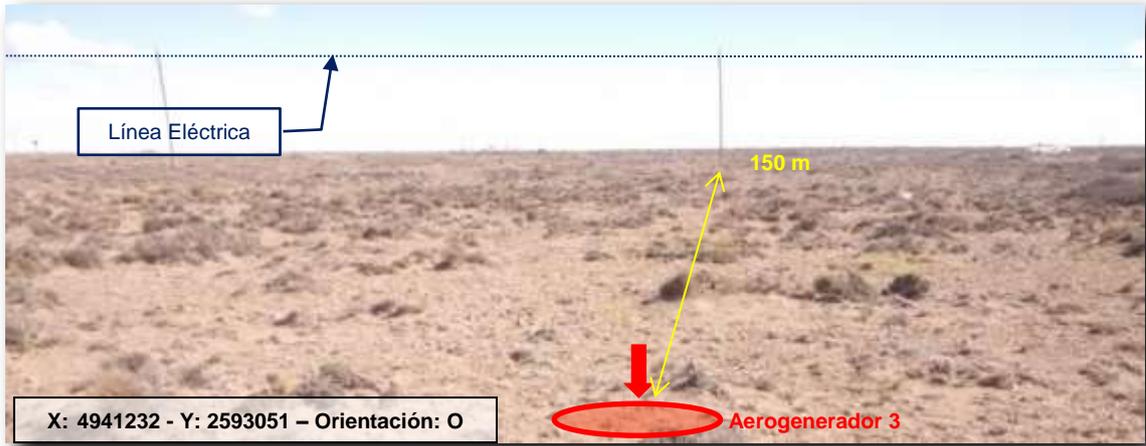


Foto Nº 9: Ubicación del Aerogenerador 3.



Foto Nº 10: Ubicación del Aerogenerador 4.

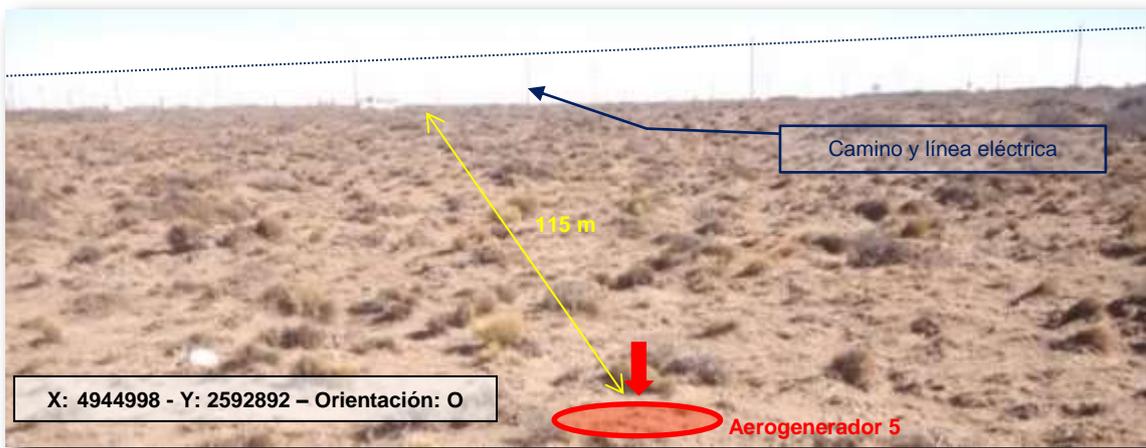


Foto Nº 11: Ubicación del Aerogenerador 5.

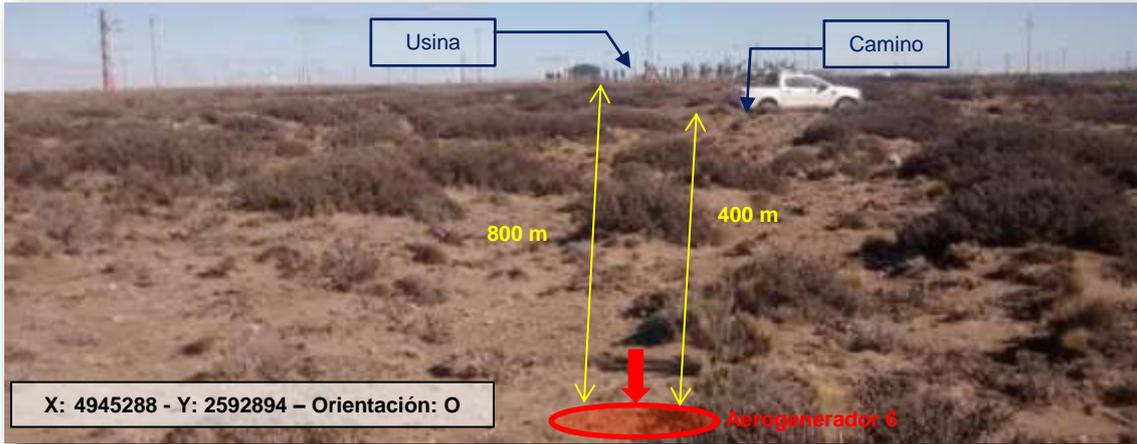


Foto N° 12: Ubicación del Aerogenerador 6.

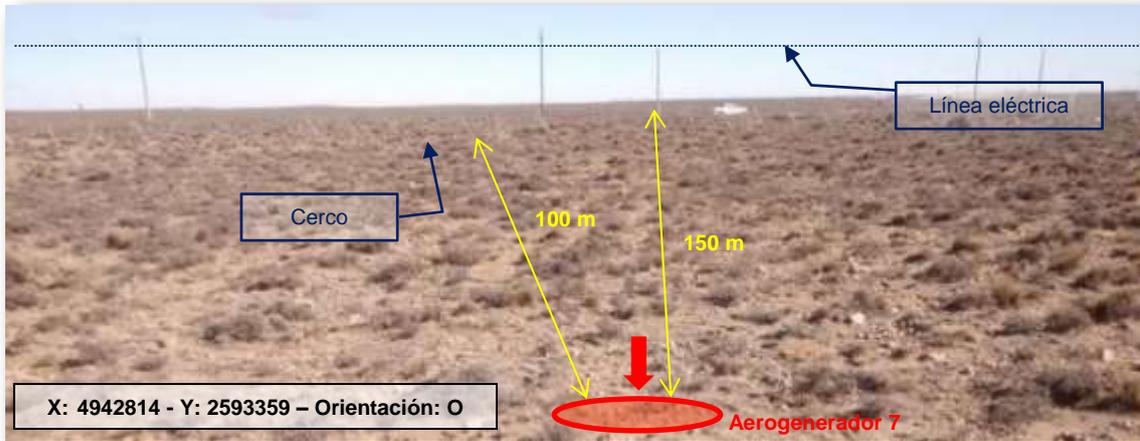


Foto N° 13: Ubicación del Aerogenerador 7.



Foto N° 14: Ubicación del Aerogenerador 8.

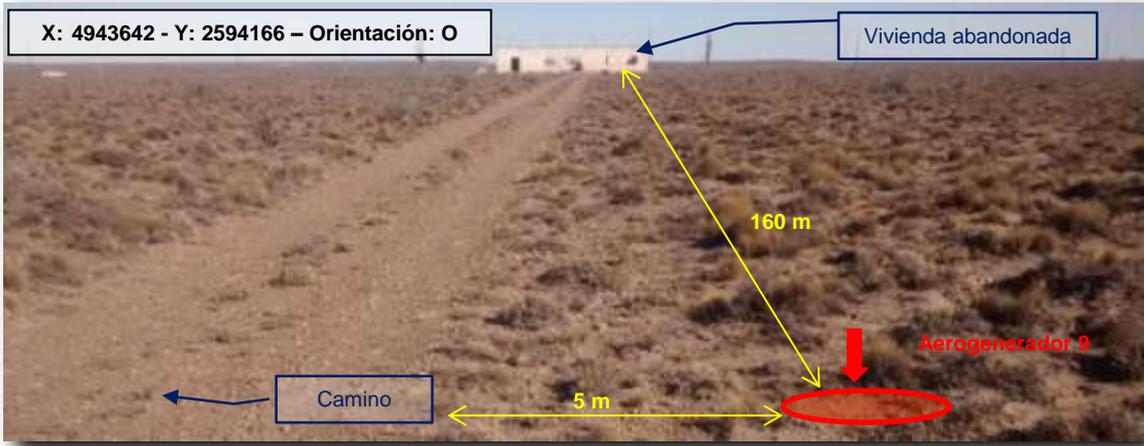


Foto N° 15: Ubicación del Aerogenerador 9.



Foto N° 16: Ubicación del Aerogenerador 10.



Foto N° 17: Ubicación del Aerogenerador 11.

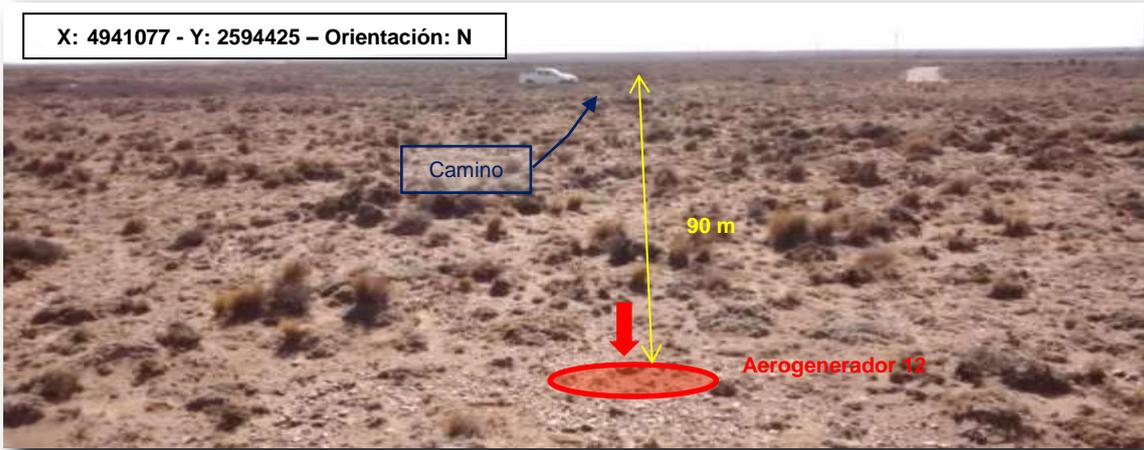


Foto N° 18: Ubicación del Aerogenerador 12.

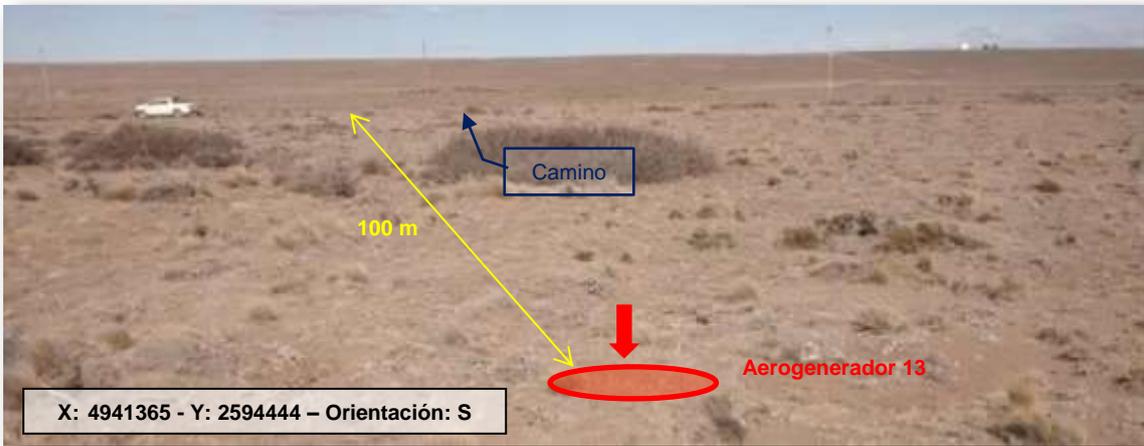


Foto N° 19: Ubicación del Aerogenerador 13.

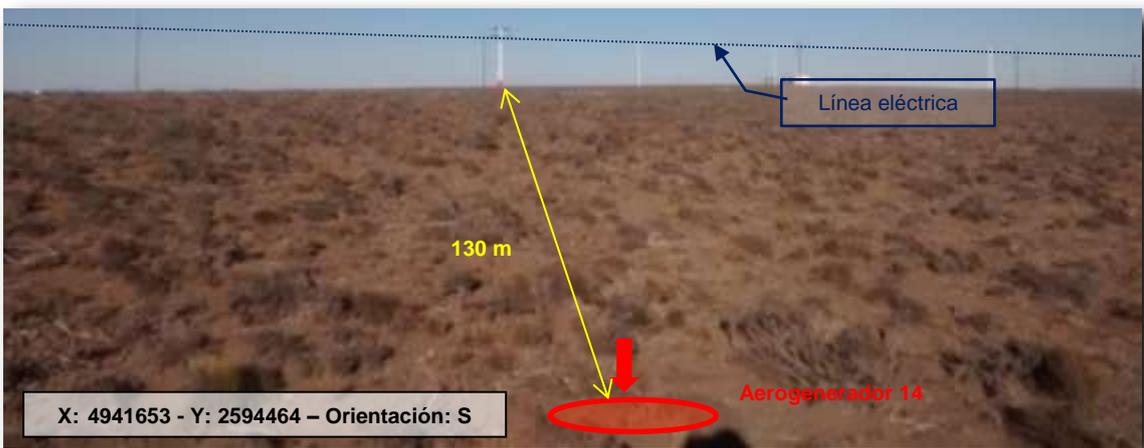


Foto N° 20: Ubicación del Aerogenerador 14.

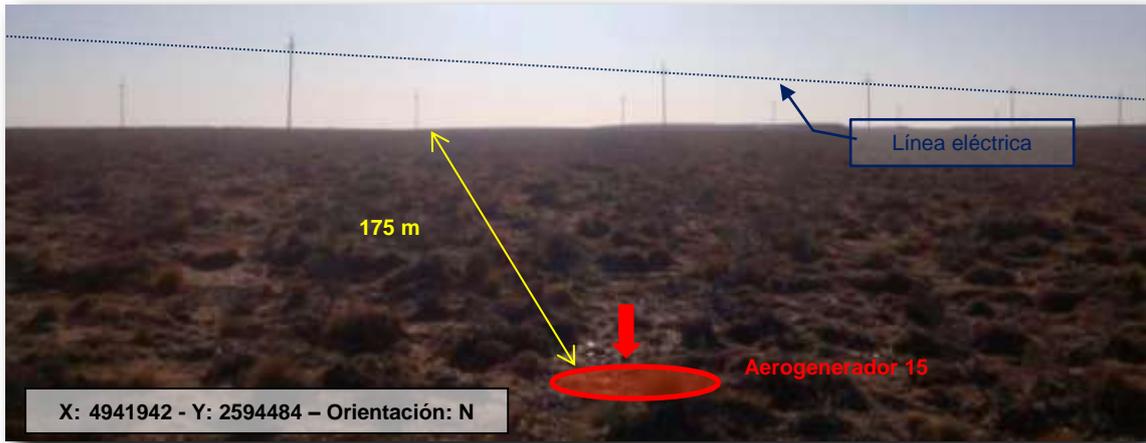


Foto N° 21: Ubicación del Aerogenerador 15.

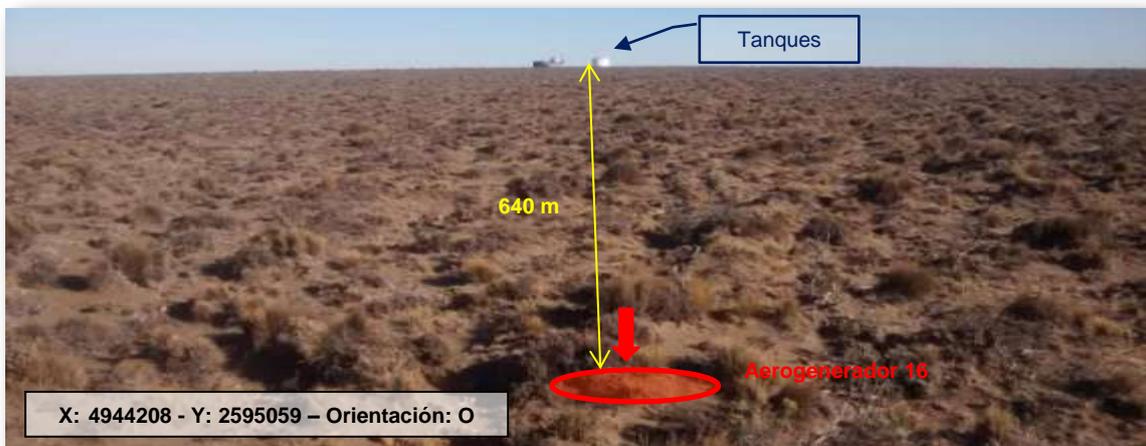


Foto N° 22: Ubicación del Aerogenerador 16.



Foto N° 23: Ubicación del Aerogenerador 17.



Foto N° 24: Ubicación del Aerogenerador 18.

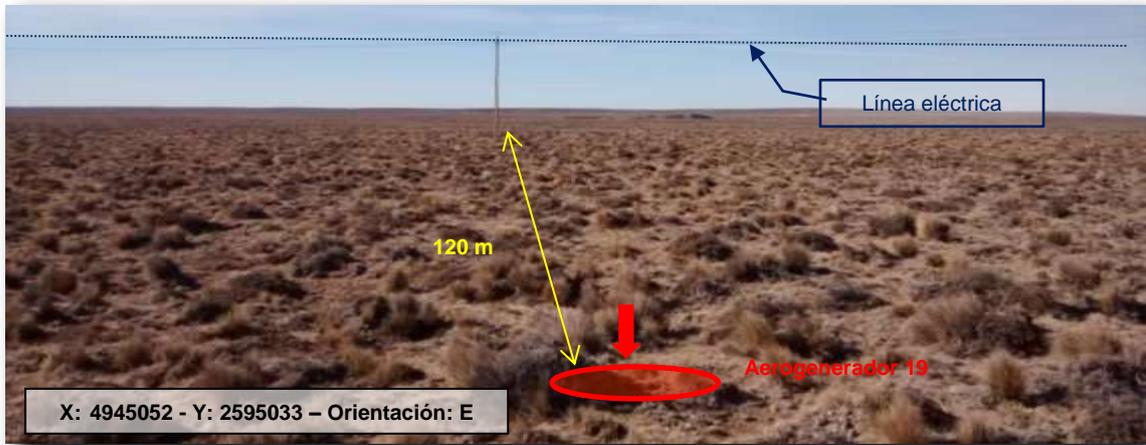


Foto N° 25: Ubicación del Aerogenerador 19.



Foto N° 26: Ubicación del Aerogenerador 20.

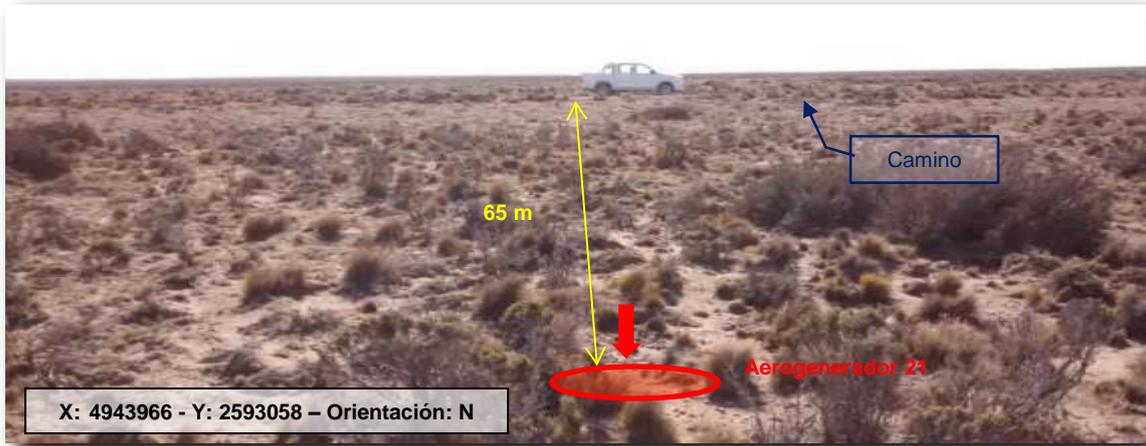


Foto N° 27: Ubicación del Aerogenerador 21.

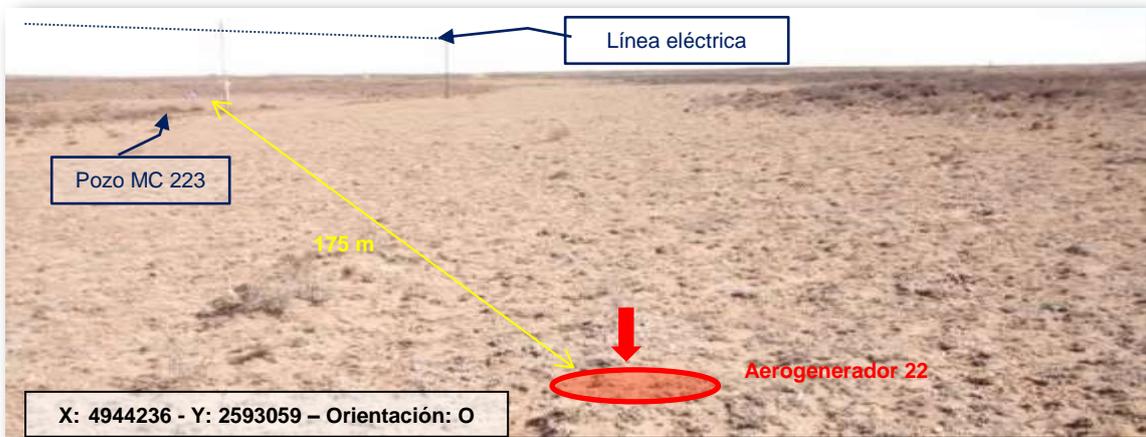


Foto N° 28: Ubicación del Aerogenerador 22.

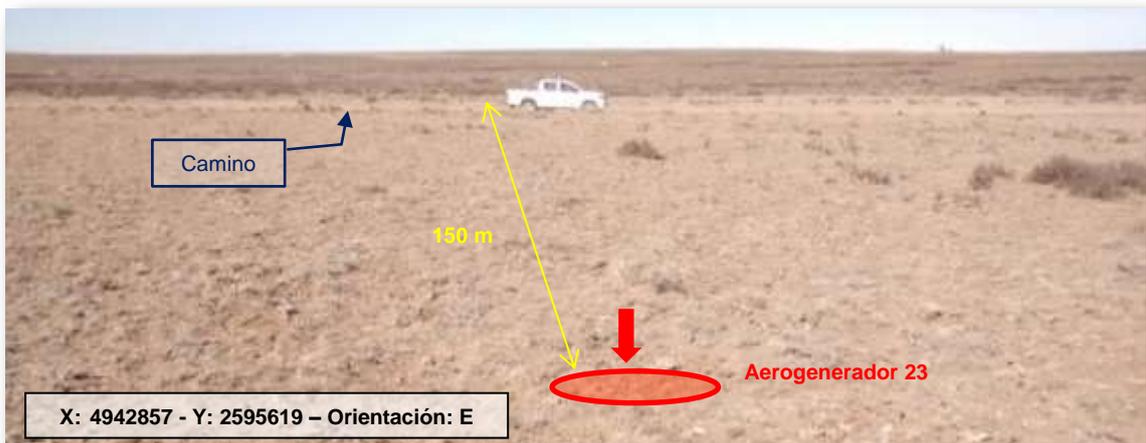


Foto N° 29: Ubicación del Aerogenerador 23.

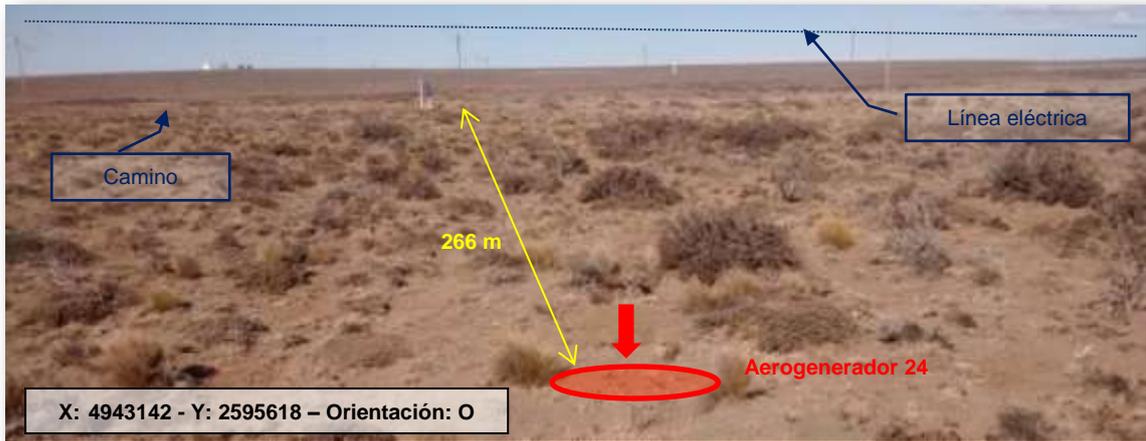


Foto Nº 30: Ubicación del Aerogenerador 24.

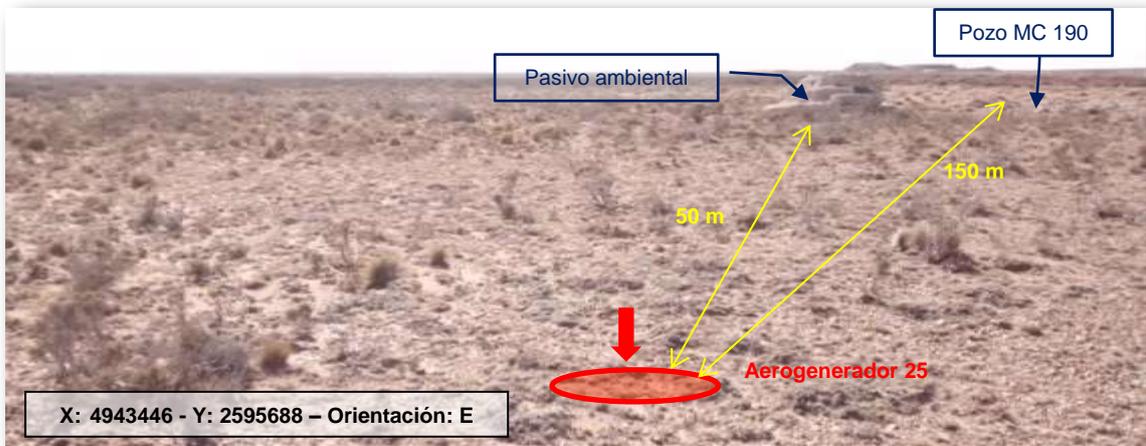


Foto Nº 31: Ubicación del Aerogenerador 25.

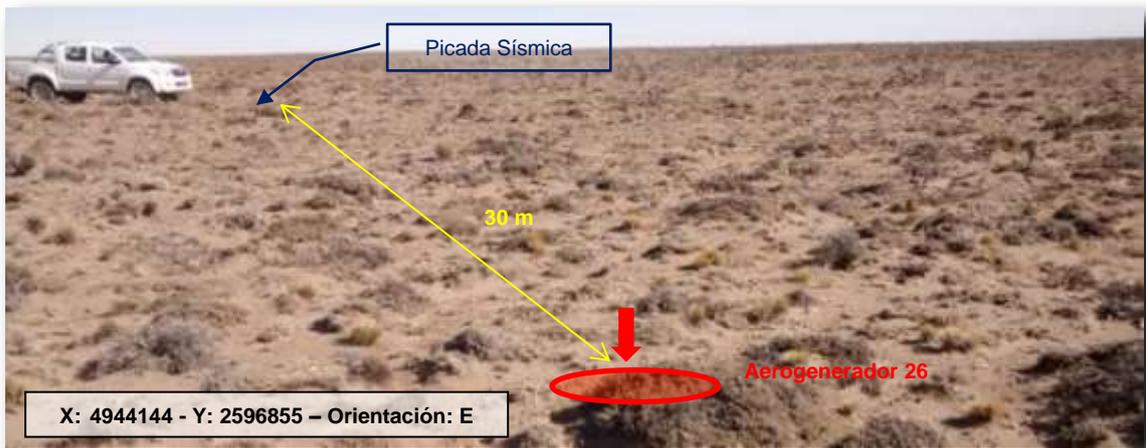


Foto Nº 32: Ubicación del Aerogenerador 26.

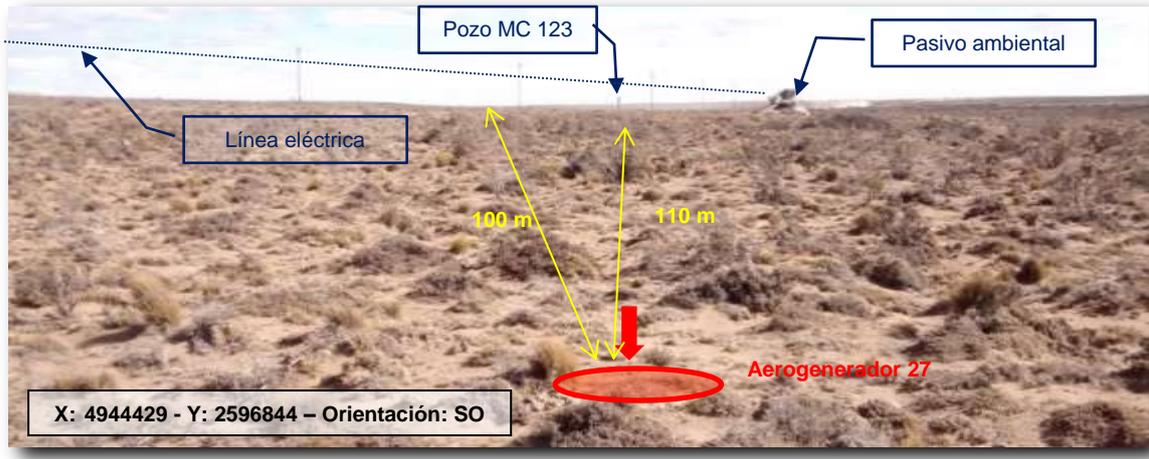


Foto N° 33: Ubicación del Aerogenerador 27.



Foto N° 34: Ubicación del Aerogenerador 28.



Foto N° 35: Ubicación del Aerogenerador 29.

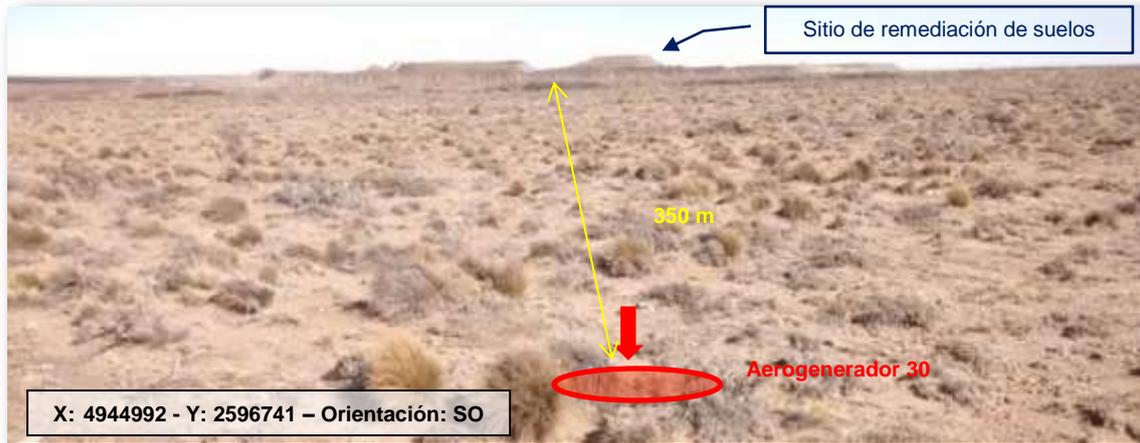


Foto Nº 36: Ubicación del Aerogenerador 30.

A continuación en Tabla Nº 3 se presenta un detalle con las instalaciones más cercanas a cada aerogenerador, así como también de los caminos de accesos a construir o reacondicionar.

Aerogenerador #	Instalaciones cercanas		Caminos	
	Detalle	Distancia	Apertura (m)	Reacondicionamiento de picada existente (m) ^(*)
1	Cerco	30 m al O	817	0
2	Cerco y camino	100 m al SO	92	0
3	Línea eléctrica	150 m al O	43	0
4	Planta de Inyección de agua	300 m al SE	51	0
	Camino	150 m al SO		
5	Camino y línea eléctrica	115 m al O	108	0
6	Usina	800 m al O	32	0
	Camino	400 m al O		
7	Cerco	100 m al O	124	620
	Línea eléctrica	150 m al O		
8	No se observa	---	58	759
9	Camino	5 m al O	71	
	Vivienda abandonada	160 m al O		
10	No se observan	---	70	
11	Línea eléctrica	50 m al SE	900	0
	Camino	20 m al E		0
12	Camino	90 m al N	107	0
13	Camino	100 m al S	817	0
14	Línea eléctrica	130 m al S	0	0
15	Línea eléctrica	175 m al N	72	1173
16	Tanques	640 m al O	177	
17	No se observan	---	118	
18	No se observan	---	188	
19	Línea eléctrica	120 m al E	20	1308
20	No se observan	---	20	
21	Camino	65 m al N	20	
22	Línea eléctrica y pozo MC223	176 m al O	20	
23	Camino	150 m al E	55	
24	Línea eléctrica y camino	266 m al O	105	852
25	Pasivo Ambiental	50 m al E	45	
	Pozo MC 190	150 m al E		
26	Picada Sísmica	30 m al E	0	
27	Línea eléctrica	100 m al SO	54	1256
	Pozo MC 123	110 m al SO		
28	Sin observaciones	---	100	
30	Sin observaciones	---	120	
	Sitio de remediación de suelos	360 m al SO	143	143

(*) Se realizará ensanchamiento de camino existente para acceder a cada aerogenerador

Tabla Nº 3: Detalle de instalaciones cercanas a cada aerogenerador.

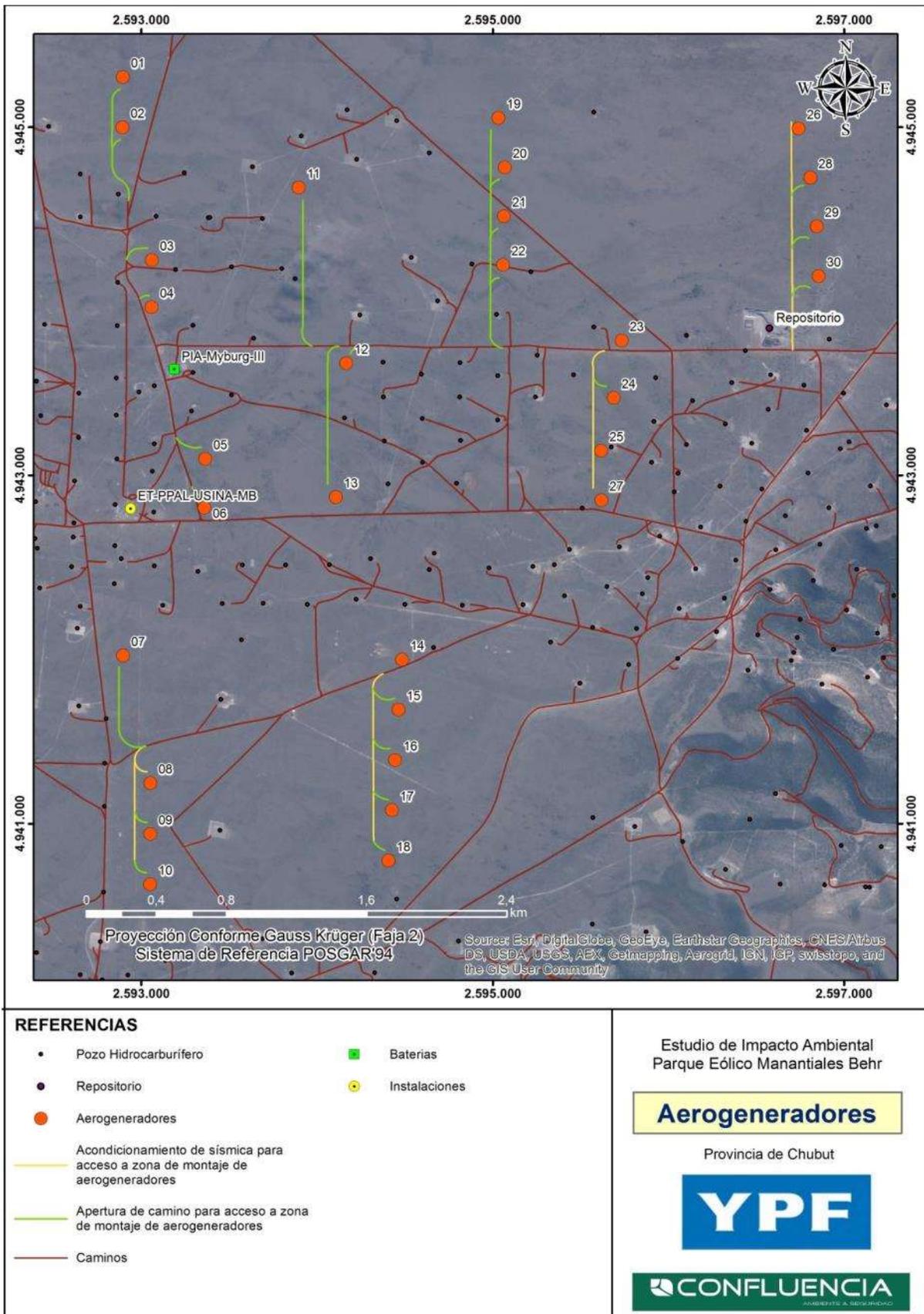


Figura Nº 9: Mapa de ubicación de los aerogeneradores.

4.5. DETALLES TÉCNICOS DEL PROYECTO

4.5.1. Datos técnicos de los Aerogeneradores

El aerogenerador es un equipo que cuenta con una turbina accionada por el viento. La energía cinética del aire en movimiento proporciona energía mecánica a un rotor que a través de un sistema de transmisión mecánico hace girar el eje de un generador y convierte la energía mecánica rotacional en energía eléctrica.

La frecuencia eléctrica de cada generador será de 50 Hz. La tensión de generación será trifásica a ser elevada en cada aerogenerador a un valor de distribución de 35 kV (tensión de línea). Poseerán sistemas de protección contra descargas eléctricas atmosféricas, con sistema de descarga a tierra.

Los aerogeneradores podrán trabajar a plena potencia para temperaturas ambientes exteriores a la góndola de entre -25 °C y 38 °C y tendrán sistema de detección de incendio en la góndola, y en la base de la torre (si hubiera equipos eléctricos como tableros, transformadores, etc.) con replicación de señal al pie de torre y en sala de control. De la misma manera se priorizarán los materiales e instalaciones que impidan la propagación de llama. Los transformadores serán de tipo “Seco” ya que estarán montados dentro de los aerogeneradores. De existir transformadores en aceite, contarán con un sistema de extinción de incendio, esto podría ser para el caso de las pequeñas subestaciones que habrá junto a cada aerogenerador.

Los aerogeneradores tendrán cables eléctricos del tipo anti-propagación de llama, con emisión reducida de humo y gases tóxicos y corrosivos, con material adecuado para evitar la propagación de llama en los agujeros pasacables (poliuretano expandido, etc.).

La góndola del aerogenerador, en su exterior contará con un anemómetro y una veleta que facilitarán información continua a todo el sistema para su control. Permitirá el acceso del personal que se ocupe del mantenimiento, proporcionándoles iluminación y espacio y condiciones seguras para acceder y trabajar en las distintas partes. Permitirá también la inspección de las palas y la sujeción del rotor al cubo. Dispondrá de un equipo de izado de partes desde la superficie montado sobre un puente para depositarlo en el lugar de montaje. Contará con el acondicionamiento térmico necesario para lograr un ambiente adecuado para los equipos y las personas, para las condiciones climáticas del lugar donde sea instalado el equipo. Incluirá un sistema de iluminación en góndola.

Los aerogeneradores dispondrán de sistemas de parada automática en caso de un mal funcionamiento de alguno de los componentes críticos. Se incluirá un sistema doble de freno, de tipo independiente, a prueba de fallos para detener la turbina eólica en caso de emergencia. (Sistema de frenado aerodinámico y sistema de frenado mecánico).

Los equipos aerogeneradores contarán con un sistema de orientación que, con ayuda de los datos recogidos por la veleta, colocará siempre el rotor de manera perpendicular al viento, o la que el control determine como óptima (por eventuales grandes ráfagas de viento).

El parque eólico contará con un automatismo de control conjunto de potencia activa y reactiva (o nivel de tensión) en un punto a determinar y contará con lecturas de parámetros eléctricos en todos los niveles de tensión de la subestación a construir.

Se implementarán todas las comunicaciones necesarias para la correcta coordinación de protecciones eléctricas del parque, otras instalaciones existentes de YPF S.A. y la red existente de TRANSPA/TRANSACUE.

La provisión de los equipos incluirá todos los sistemas requeridos por la normativa vigente de CAMMESA para medición comercial de la energía (sistema "SMEC"), comunicaciones (sistema "SCOM") y de monitoreo en tiempo real (sistema "SOTR").

Los interruptores de la distribución de media tensión (MVS), formarán parte de un mecanismo adicional para la protección ante fallo eléctrico de los circuitos de cada componente del sistema y estarán colocados en la base de la torre de cada aerogenerador.

Los aerogeneradores a instalar tendrán las siguientes características:

- Potencia Nominal de cada aerogenerador: 3,4 MW
- Altura de eje 79,5 m
- Diámetro de barrido de 108 m.
- Cada uno posee 3 palas de diseño aerodinámico de aproximadamente 45 m de longitud.

4.5.2. Subestación Transformadora y Línea eléctrica

Junto con los aerogeneradores se prevé la instalación de una Subestación Transformadora (SET). La misma estará ubicada en coordenadas (proyección UTM, zona 19 Sur, Datum WGS84) X: 4.944.431; Y: 2.597.569 y ocupará una superficie aproximada de 6.950 m².

Las características del transformador que se utilizará tendrá una potencia 138/35 Kv, en baño de aceite, 3F, 50 Hz, Potencia 60/40 MVA (ONAF/ONAN).

Se plantea una SET con salida en 132 kV (alta tensión) para conexión al sistema (mediante línea a construir) y otra salida en 35 kV (media tensión) para conexión con sistema de tensión de distribución interna del yacimiento.

La línea de alta tensión de 132 kV se tenderá desde la Subestación Transformadora ubicada en el parque, yacimiento Manantiales Behr hasta la futura Subestación Transformadora ubicada en el Yacimiento Escalante y tendrá conexión a la Línea Electroducto (19 km de longitud). Es importante aclarar que el tendido de la línea se presentó mediante un IAP: "*Construcción de Línea Aérea de transmisión de 132 kv entre SET Manantiales Behr y SET Escalante - YPF Energía Eléctrica SA*" a la autoridad de aplicación.

El predio donde se instalará la SET contará con el sector donde funcionará la SET, un edificio de mantenimiento, playa de estacionamiento, playa de maniobra, portón de acceso principal, portón de acceso al edificio de mantenimiento, playa para la línea de alta tensión 132 kv, sector de entrada de aerogeneradores de 35 kv, tanque de bombeo de agua potable, un tanque enterrado de aguas servidas y una playa de entrada de equipos.

A continuación se muestran las fotografías del área donde se emplazará el futuro edificio de la SET:

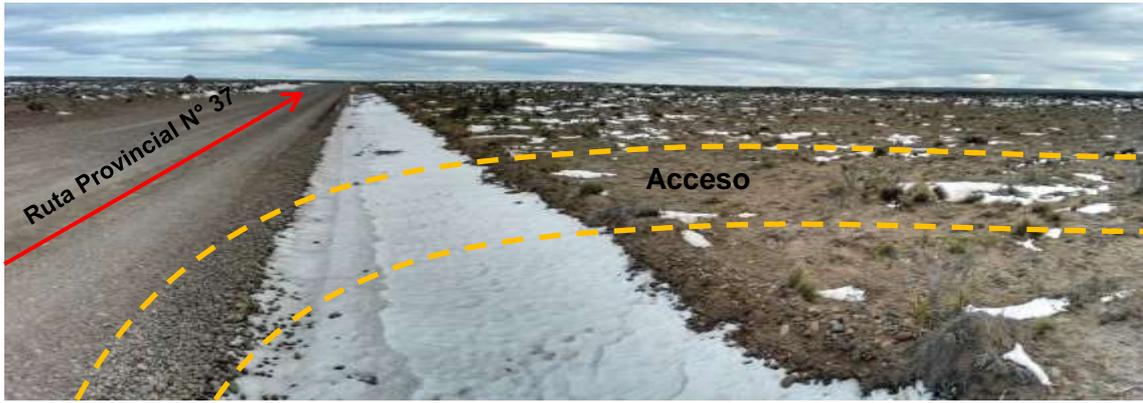


Foto N° 37: Vista panorámica del futuro acceso al edificio de la SET.

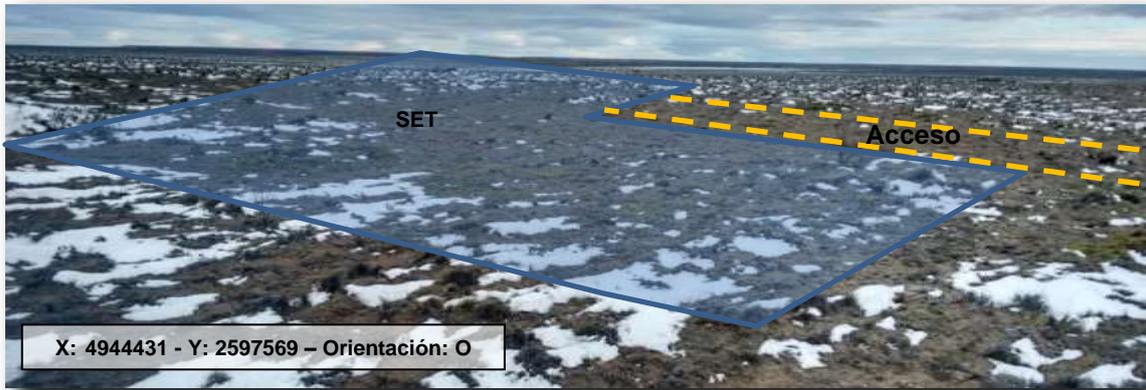


Foto N° 38: Futuro predio donde se emplazará el edificio de la SET.

A continuación, en la Figura N° 10, se presenta el Plano de Planta de la SET.

4.5.2.1. Descripción técnica de la conexión entre los aerogeneradores, la SET y el tendido de línea eléctrica

La energía generada por cada aerogenerador se colecta en una línea aérea de 35 Kv (media tensión) y concurren a la SE Parque Eólico donde se eleva la tensión a 132 Kv (alta tensión) para su posterior interconexión con la red pública.

Desde cada aerogenerador, se tenderá un conductor enterrado hasta acometer a las líneas de distribución aéreas del parque. Este punto corresponde a la salida de cada torre hasta la línea aérea de distribución, con las protecciones, accesorios y conexión de la red de potencia, de control y de tierras entre aerogeneradores, con la SET, el Centro de Control y la Estación Meteorológica, de manera tal de permitir tener las áreas necesarias de trabajo en las inmediaciones de cada aerogenerador libres de interferencia para montaje y mantenimiento sin necesidad de desenergizar las líneas de distribución.

El tendido enterrado está conformado por 3 conductores de cobre aislado de 70 mm². El tendido aéreo está conformado por 3 conductores, uno para cada fase, de aluminio/acero 150/25 mm² + cable de guardia OPGW de 79 mm². Los postes serán de hormigón de 12,5 m y 13 m de altura.

4.5.3. Cantidad de operarios

Durante la etapa constructiva se estima que la cantidad de personal a cargo de las obras será aproximadamente de 15 a 20 operarios, según las distintas etapas constructivas, considerando tanto los afectados al montaje de los aerogeneradores como a la construcción del edificio en el predio donde funcionará la SET y montaje de la planta de hormigón.

4.5.4. Obra Civil

El diseño de las fundaciones de los aerogeneradores y su conexión con la torre de soporte es un aspecto primordial en la construcción y funcionamiento de los mismos, debido a que las dimensiones de los aerogeneradores a instalar añaden niveles de carga en toda su estructura y además originan un fuerte incremento en los niveles de carga de viento.

Para el montaje de los aerogeneradores se prevé la construcción de 30 fundaciones. Tanto para las fundaciones como para la preparación del terreno para la construcción de la SET están previstas acciones de desmontes mínimos limitados a la zona de obra. Dadas las condiciones casi planas del terreno, las tareas de nivelación y/o relleno no serán necesarias.

A continuación se muestra un ejemplo fotográfico de las fundaciones para los aerogeneradores:



Figura N° 11: Ejemplos de fundaciones, similar para los aerogeneradores a instalar.

Durante la etapa de preparación y construcción, el material sobrante producto de las excavaciones necesarias será acumulado en un sector apropiado dentro del predio, de manera de no afectar terrenos adyacentes.

En la medida que sea posible, para todas las acciones que impliquen movimiento de suelos, se realizará selección edáfica, para luego utilizar la porción de suelo orgánico en la recomposición de sitios que así lo requieran.

Las instalaciones y obras civiles son dependientes del lay out de equipos. Se contempla además la instalación de zanjas y canalizaciones para cableado de potencia, control y red de tierras; caminos internos entre aerogeneradores; SET; centro de control y puesto de seccionamiento; edificios para el centro de control; salas eléctricas; infraestructura civil de la SET, PS y LAT; instalaciones temporales.

Los caminos de acceso e interiores estarán determinados por el ingreso de grúa y transporte de módulos que conformen los aerogeneradores. No se prevén pavimentos de hormigón, serán de suelo mejorado compactado.

Para la playa transformadora 132 kV se utilizarán soportes y estructuras de hormigón premoldeado, mientras que en las fundaciones, recintos de transformadores y muros parallamas se utilizará hormigón in situ.

Las fundaciones de equipos y aparatos tendrán caños para las conexiones de puesta a tierra. Las estructuras de soporte de equipos serán de hormigón armado centrifugado parcialmente pretensadas o reticuladas o tubulares de acero galvanizadas.

Los cables que se distribuyen por la playa se instalarán en canales de hormigón armado "in situ". El piso o fondo de los canales podrá ser de tierra con recubrimiento de arena. Las acometidas a las cajas de los equipos deberán realizarse a través de caños de plástico reforzado de dimensiones adecuadas que protejan mecánicamente a los cables en todo su recorrido. Los caños que se utilicen para el ingreso a una caja y queden a la intemperie, serán de hierro galvanizado. El cruce de los caminos se realizará con cañeros en macizo de hormigón calculado a efectos de cumplir las exigencias del camino a atravesar, considerando las cargas que puedan ser necesarias soportar para el retiro de equipos de la instalación.

Todo el predio de la SET deberá estar rodeada por un cerco olímpico perimetral de alambrado metálico de malla. Este cerco deberá estar vinculado a la malla de Puesta a tierra (PAT) general. La construcción de muros parallamas son requeridos para los transformadores en baño de aceite de la SET.

No se consideran necesarios sistemas de drenajes industriales, ni cámaras ni sumideros para drenaje de aguas de lluvia.

4.5.4.1. Planta de hormigón

Se emplazará una planta móvil de hormigón considerando que se necesitará para el proyecto la provisión de 10.000 m³ de hormigón aproximadamente para fundaciones y obras civiles. El área que ocupará la planta móvil de hormigón incluyendo las áreas de almacenamiento de áridos, será de 70 m x 90 m (6.300 m²).

El tiempo estimado para el emplazamiento de la planta de hormigón es mientras dure la etapa de construcción, la cual se extenderá un plazo de 7 meses.

La planta tendrá los siguientes consumos:

- 1.400m³ de agua - 6,7 m³/día.
- 4.200m³ de agregado grueso (piedra partida) - 20 m³/día.
- 2.500m³ de arena -11,9 m³/día.

Los insumos necesarios de arena y agregado de grueso serán provistos por la contratista.

4.5.5. Tecnologías a Utilizar

4.5.5.1. Aerogeneradores

Los aerogeneradores a instalar tendrán las siguientes características:

- Potencia Nominal de cada aerogenerador: 3,4 MW
- Altura de eje 79,5 m
- Diámetro de barrido de 108 m
- Cada uno posee 3 palas de diseño aerodinámico de aproximadamente 45 m de longitud.

4.5.5.2. Equipos Auxiliares

Como equipos auxiliares se requerirá un trafo elevador (BT/MT), interruptor, tableros, etc. los cuales pueden estar instalados en la torre (base) o al pie.

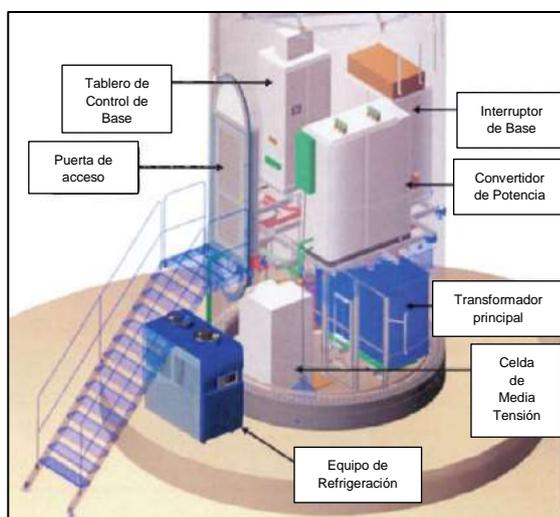


Figura Nº 12: Servicios auxiliares requeridos.

Será necesaria la instalación de un sistema de control del generador, el cual cumplirá las siguientes funciones:

- ✓ Blade pitch/Contro de pitch: Movimiento de palas sobre su eje. Ajusta ángulo viento/pala (Figura N° 13).

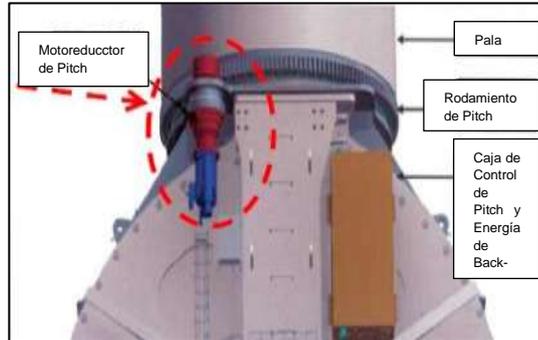


Figura N° 13: Blade pitch/Control de pitch.

- ✓ Yaw control: Movimiento del Nacelle sobre su eje. Ajusta ángulo generador/viento (Figura N° 14).



Figura N° 14: Yaw control.

4.5.5.3. Protecciones eléctricas

Los sistemas de protección y maniobra eléctricos para conexión con la red del parque permitirán el trabajo en forma segura en cualquier aerogenerador y/o sus equipos auxiliares manteniendo el resto del parque en operación, y tener un esquema y selectividad de protecciones tal que ante un falla eléctrica permita aislar el elemento o zona fallada manteniendo el resto de la planta operativa.

Los Grados de protección de elementos serán:

- ✓ Protección del generador eléctrico: IP 54
- ✓ Protección de los aislantes: IP 23
- ✓ Protección de los motores: IP 44
- ✓ Protección de las conexiones de los motores: IP 55.

4.5.6. Provisión y consumo de agua durante las obras

La provisión de agua necesaria durante las obras se extraerá de una fuente habilitada el cargadero de agua tratada ubicada en la localidad de Rada Tilly. Ver sección **11.2** el anexo de **Habilitación de toma de Agua**.

En etapa de obra para el preparado de hormigón se estima un consumo de 1.400 m³ de agua - 6,7 m³/día.

Para el consumo diario del personal se prevé la utilización de bidones de agua mineral se calcula 2 l/día por persona.

4.5.7. Áridos

Los áridos necesarios para la construcción de los caminos de acceso, nivelación donde se emplazarán las fundaciones y el edificio de la SET, serán extraídos del sitio de extracción C21, ubicado en el Lote 168, Propiedad de Concesionario MALBOS CARLOS GASTÓN (coordenadas: X: 4.926.069 – Y: 2.583.711) sistema de proyección Gauss Kruger WGS 84).

Se incorporará una capa de 0,15 m de material calcáreo en la superficie de los aerogeneradores, del edificio de la SET, predio de la planta de hormigón y en los caminos de acceso.

Se adjunta en la sección 11.3 Habilitación de Cantera de áridos.

La cantidad de áridos a incorporar se detalla en el siguiente cuadro:

Acción	Superficie (m ²).	Volumen de aporte de áridos (m ³)
Área de las fundaciones	6.000	900
Área predio de la SET	6.950	1.042,5
Construcción del Acceso	89.239	13.385,85
Planta de Hormigón	6.300	945
Total		16.273,35

Tabla Nº 4: Cantidad de áridos demandados.

4.5.8. Provisión de energía eléctrica

La provisión de energía durante la etapa de obra será mediante motogeneradores.

4.5.9. Tipo y estimación de volúmenes de residuos a generar

Durante las obras se generarán emisiones gaseosas y material particulado debido al uso de maquinaria pesada y generadores de energía eléctrica.

El edificio de la SET contará con un tanque enterrado de aguas servidas donde se dispondrán los efluentes líquidos de baños durante la etapa de operación del parque y

luego se retirarán por medio de un camión chupa. Para la etapa de obra se utilizarán baños químicos y el efluente también será recolectado por camiones habilitados.

La generación de residuos esperada para este tipo de proyectos es la siguiente:

- ✓ Residuos asimilables a domiciliarios: residuos no derivados de procesos industriales y/o comerciales, oficina, poda y escombros, restos de alimentos, plásticos, maderas, cartones, papeles. Se depositarán en contenedores estándar.
- ✓ Residuos de construcción y demolición (inerte): mezclados de hormigón, maderas, material de embalaje, entre otros. Se depositarán en un contenedor de obra.
- ✓ Residuos Peligrosos: baterías, pinturas, aceites, filtros, guantes, trapos con hidrocarburos, tambores, envases vacíos contaminados, tierra contaminada, tubos fluorescentes, aerosoles, entre otros.

Los residuos generados serán dispuestos en diferentes contenedores según el tipo de residuo y transportados por una empresa habilitada a cargo de la contratista.

4.5.10. Vehículos y maquinarias a utilizar

Para la etapa de obra del parque se utilizará; maquinaria vial, grúas, camionetas, camiones, carretones, etc.

El listado de equipos y maquinarias a utilizar es el siguiente:

Equipo	Cantidad
Retroexcavadora (para movimientos de suelo)	4
Motoniveladora (para nivelar suelo)	2
Camiones con hidrogrúa (para transporte)	2
Camiones (para el transporte de materiales)	6
Grúas (montaje de equipos y postes)	5

Tabla Nº 5: Detalle de la cantidad de equipos que se utilizarán en la etapa de obra.

Los vehículos destinados a la carga de las piezas que componen los aerogeneradores tendrán una longitud aproximada de 50 m. Se gestionarán los correspondientes permisos ante Vialidad.

Se efectuarán los Gerenciamientos de Viaje correspondientes previo al traslado de los componentes de mayor porte que conforman los aerogeneradores. Se presentarán previamente a las autoridades ambientales y se trabajará en conjunto con Vialidad y Autoridades Policiales para evitar y/o minimizar alteraciones al tránsito regional.

Para el montaje de los equipos se utilizarán hidrogruas, a continuación se presentan fotografías equipos con similares características a los que se utilizarán:



Figura Nº 15: Equipamiento utilizado en el montaje de equipos.

4.5.11. Ruta de transporte de equipos

El transporte de los aerogeneradores y equipamientos se realizarán desde el puerto de Comodoro Rivadavia hasta llegar al yacimiento Manantiales Behr donde se emplazará el parque eólico.

La mayor parte del Proyecto global Parque Eólico Manantiales Behr se desarrolla dentro del Activo Manantiales Behr: el Parque Eólico, la Sub Estación Transformadora y parte de la LAT de 132KV. A este Activo se accede desde Comodoro Rivadavia por Ruta Nacional N°3 (RN3), ruta de asfalto y luego por Ruta Provincial N°37 (RP37) de ripio mejorado. Un camino alternativo de acceso es mediante la RN3, luego tomando la RP36 y finalmente la RP37.

Dentro del predio de implantación, los caminos para acceso a las implantaciones de los aerogeneradores serán, en algunos casos, adecuaciones de caminos existentes y en otros, caminos a ejecutar nuevos. Los mismos servirán para el transporte de los componentes de los Generadores Eólicos, como así también, para el movimiento y circulación de los equipos necesarios para el izaje de los mismos.

En esta etapa se consideran caminos de 7 m de ancho con sub-rasante compactada, una sub-base de 300 mm de espesor, compactada al 95% del proctor, una base granular de 200 mm compactada al 95% del proctor y una capa de ripio de 150 mm de espesor. Los radios de giro siempre deberán ser superiores a los 65 m.

Para el transporte de los equipamientos por las rutas nacionales y provinciales se realizará una hoja de ruta (gerenciamiento de viaje) estableciendo los días y horarios. Asimismo se dará previo aviso a vialidad y solicitará soporte para la organización en el transito los días de transporte.

4.5.12. Cronograma de ejecución

El cronograma para la Etapa de Preparación del Sitio y Construcción, se ha planificado desarrollar de la siguiente manera:

CRONOGRAMA DE OBRAS	2016												2017											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Movilización de equipos, maquinarias y vehículos																								
Instalación de obradores																								
- Obra SET Manantiales Behr y Escalante																								
Desbroce, nivelación, preparación del terreno																								
Obra Civil (incluyendo cerco perimetral)																								
Montaje Eléctrico para Parque de 50MW																								
Montaje Instrumentación para Parque de 50MW																								
Precomisionado (pruebas y chequeos previo a PEM)																								
- Obra Tendido LAT																								
Desbroce y preparación terreno de traza de LAT																								
Obra Civil LAT (fundaciones)																								
Montaje Eléctrico LAT																								
Montaje Eléctrico LAT en SE Escalante																								
Precomisionado (pruebas y chequeos previo a PEM)																								
- Parque Eólico																								
Desbroce y preparación terreno parque eólico																								
Movilización de componentes de los aerogeneradores																								
Construcción de fundaciones																								
Montaje Eléctrico Parque 50MW																								
Montaje E&M Aerogeneradores Parque 50MW																								
Montaje Instrumentación para Parque de 50MW																								
Precomisionado (pruebas y chequeos previo a PEM)																								

Tabla Nº 6: Cronograma de Ejecución Etapa de Construcción.

4.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

El parque eólico opera en forma autónoma, más allá del control de cada aerogenerador que puede tener el operador de turno. Por su naturaleza, el parque no requiere insumos permanentes ni genera efluentes en forma continua.

4.6.1. Programa de operación

Cada aerogenerador será revisado periódicamente. Los ordenadores controlarán los diferentes componentes de la turbina y, si detectan un problema, hacen que la turbina deje de funcionar y alertan a un técnico o ingeniero para que la revise.

Como parte del programa de operación del equipamiento a instalar se efectuarán las siguientes tareas:

- ✓ Inspección de las instalaciones, reparaciones, en el caso de que se requiera.
- ✓ Mantenimiento del tipo preventivo. El mantenimiento de los aerogeneradores se hará cada 6 meses.

4.6.2. Mantenimiento de los aerogeneradores

El mantenimiento programado consiste en la verificación de componentes y prueba de las operaciones del aerogenerador y del sistema de seguridad.

Las principales tareas incluyen:

- Monitorización del rendimiento de múltiples aerogeneradores a través del centro de telecontrol, operación y mantenimiento.
- Realizar un mantenimiento preventivo regular, por ejemplo, lubricación de las piezas móviles, desmontaje de la multiplicadora, ajuste o sustitución de componentes, realización de revisiones de funcionamiento.
- Llevar a cabo análisis de búsqueda de averías y fallos.
- Realizar actividades de reparación más extensivas en los generadores de los aerogeneradores.
- Búsqueda general de problemas y su resolución.
- Redactar informes sobre la “disponibilidad” de los aerogeneradores y sobre la producción de energía.
- Gestionar los inventarios de los vehículos de reparaciones y las herramientas.

4.6.3. Cantidad de operarios

En la etapa operativa se prevé que en la sala de control habrá aproximadamente tres (3) personas 24 hs. En el área mantenimiento una (1) persona 8 hs.

4.6.4. Insumos

Los insumos necesarios durante el funcionamiento de los aerogeneradores consistirán en repuestos, herramientas de mano, con cambios de aceite cada 5 años. Durante la etapa de operación y mantenimiento no se prevé la utilización de hormigón.

4.6.5. Requerimientos de combustibles

Para el proyecto en estudio no se prevé el consumo de grandes cantidades de combustible. Este se utilizará de acuerdo a la demanda de las máquinas y equipos.

4.6.6. Generación de residuos

Durante la etapa de operación los residuos típicos generados por el mantenimiento de los equipos son:

- ✓ Residuos Peligrosos: aceites usados, filtros contaminados, absorbentes contaminados, envases vacíos contaminados, baterías, líquido refrigerante, grasas tierra contaminada, trapos contaminados.
- ✓ Residuos inertes: Chatarra, papel y cartón, Madera, plásticos, restos de embalajes, restos o piezas metálicos sin contaminación.
- ✓ Residuos asimilables a domiciliarios: los provenientes de oficina y comedor.

4.6.7. Generación de ruidos

En cuanto al ruido provocado por las nuevas instalaciones, de acuerdo con la experiencia recogida en otros parques eólicos y teniendo en cuenta la velocidad del viento, a lo que se debe sumar que en los alrededores no existen asentamientos humanos se infiere que el nivel de ruido en el área de estudio no superará los 75dB (A).

En la siguiente Figura se pueden visualizar las curvas de distribución de nivel de ruido, donde se indican que no hay sectores por encima de los 75dB (A). Esta modelación fue realizada por profesionales de YPF EE SA contemplando información y antecedentes relacionados a los equipos a instalar adecuados a las condiciones ambientales del área de estudio.

Estos resultados fueron obtenidos a partir de modelaciones efectuado en el área de estudio contemplando las características de los equipos a instalar.

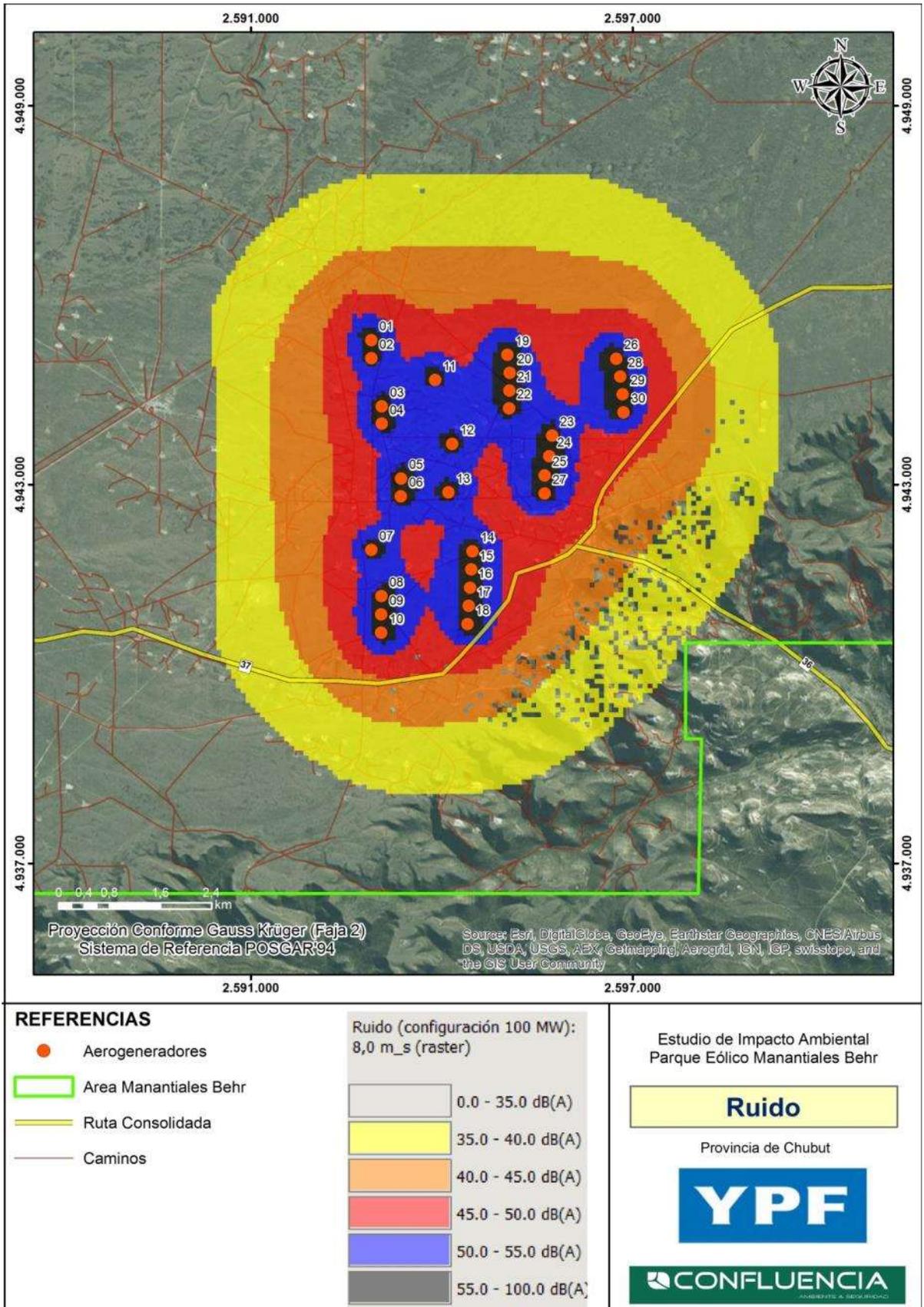


Figura Nº 16: Mapa de Ruido del área de estudio.

4.7. ETAPA DE ABANDONO

4.7.1. Programa de restitución del área

Concluida la vida útil del proyecto se procederá a desmontar la infraestructura instalada y dejar el área del proyecto en condiciones similares a las que se encontraba previa a él, con el objetivo de adecuar la topografía a los parámetros paisajísticos del sitio, atenuar los procesos erosivos para disminuir el riesgo de degradación del suelo y favorecer la recomposición de la cobertura vegetal.

Para recuperar la estructura y la funcionalidad del ecosistema, podrán emplearse dos estrategias:

- ✓ Aumentar la rugosidad del terreno mediante laboreos conservacionistas para favorecer los procesos biológicos y recomponer el banco de semillas del suelo.
- ✓ Favorecer y acelerar el restablecimiento de la cobertura vegetal mediante laboreos que favorezcan el repoblamiento natural y prácticas de siembra y plantación con especies vegetales adaptadas al área.

4.7.2. Monitoreo post cierre requerido

Se realizarán en oportunidad de entrar en dicha etapa, considerando por un lado el desmontaje de los aerogeneradores, por el otro definir qué tipo de uso se dará a las instalaciones de la SET.

4.7.3. Planes de uso del área al concluir la vida útil del proyecto

Concluida la vida útil del proyecto se evaluará el potencial del área para la explotación hidrocarburífera u ovina.

5. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO

5.1. MEDIO NATURAL

5.1.1. Clima

5.1.1.1. Características generales

La Provincia del Chubut se encuentra dentro de las latitudes medias del hemisferio Sur (se extiende desde la latitud 42° S hasta 46° S), siendo éste uno de los condicionantes más importantes de su clima. Según la clasificación climática de Köppen - Geiger¹ (1936) dentro de la provincia se encuentran los siguientes tipos de climas

- ✓ **BSk** (clima de estepa fría).
- ✓ **Bwk** (clima desértico frío).
- ✓ **Csb** (clima mediterráneo de veranos frescos).
- ✓ **Cwb** (clima templado con inviernos secos).

Grupo climático (definidos por los valores medios anuales y mensuales de temperatura y precipitación)	Subgrupo climático (la segunda letra explicita el régimen de lluvias o grado de aridez)	Subdivisiones (la tercera letra indica el régimen de temperaturas)
<p>B – Climas secos: la evaporación es superior a la precipitación. No hay excedente hídrico</p> <p>C - Climas templados y húmedos. El mes más frío tiene una temperatura media comprendida entre 18° C y -3°C y la media del mes más cálido supera los 10 °C</p>	<p>w - Estación seca en invierno</p> <p>s – Estación seca en verano</p>	<p>k – Frío, la temperatura media anual no es superior a 18 °C.</p> <p>b – Templado, el verano es fresco pues no se superan los 22 °C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10 ° C al menos cuatro meses al año.</p>

Tabla Nº 7: Nomenclatura clasificación climática Köppen – Geiger.

A continuación se presenta la clasificación climática correspondiente al área en estudio.

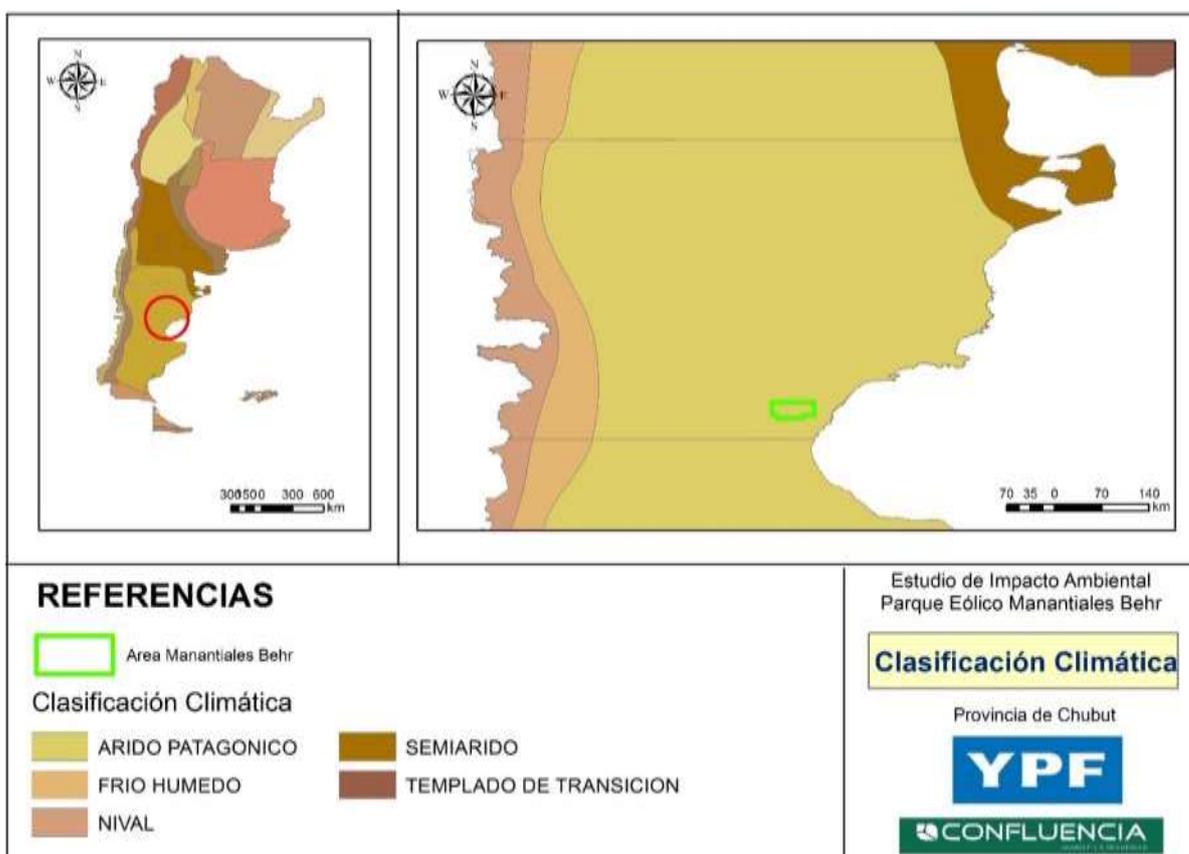


Figura Nº 17: Mapa de clasificación climática.

5.1.1.2. Datos de la estación meteorológica utilizados

Para la caracterización del clima actual, se tomó como soporte analítico a la Estación SMN Comodoro Rivadavia Aero, dotada de la suficiente garantía (información procedente del SMN), extensión (más de 85 años) y representatividad (pese a su posición costera es la más cercana a los yacimientos que reúne las condiciones anteriores).

El clima local es de tipo árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48 % (Thornthwaite), desértico, frío y seco (Köppen-Geiger).

La lluvia media anual alcanza a los 228 mm/año, concentrada preferentemente en el semestre frío y con génesis pacífica (anticiclón del Pacífico Sur), existiendo un déficit hídrico de 499 mm/año. Está sometida a vientos persistentes del cuadrante O (O, NO y SO), más intensos en la estación estival, con velocidades medias superiores a los 30 km/h.

Uno de los condicionantes más relevantes en el desarrollo del paisaje, es indudablemente el clima actual, ya que posee una decisiva influencia sobre los sucesos hidrológicos tanto en los ambientes terrestres superficiales como subterráneos; el clima del pasado (paleoclima) tuvo un rol fundamental en las características actuales del medio, así como también lo tendrá el clima futuro en la evolución de los ambientes.

Las características del Medio Natural (físico + biótico) son altamente dependientes de las condiciones climáticas; la influencia de la ocurrencia de precipitaciones y sus

consecuencias en un paisaje de régimen árido, o la persistencia de heladas durante la estación invernal, resultan determinantes durante la recarga de acuíferos, el desarrollo de la vegetación y la oportunidad de hábitat para distintos organismos.

Se analizan a continuación las variables hidrometeorológicas de mayor incidencia en la dinámica del ambiente actual, obteniendo un balance hídrico y una tipificación climática.

Variables hidrometeorológicas

Analizando la evolución decenal de las lluvias, puede apreciarse una tendencia general al incremento desde 1951, con un máximo dentro del lapso de 301 mm en 1971/1981.

Decenio	Media decenal (mm)
1951/1960	189
1961/1970	195
1971/1980	301
1981/1990	228
1991/2000	264
2001/2010	222

Tabla Nº 8: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

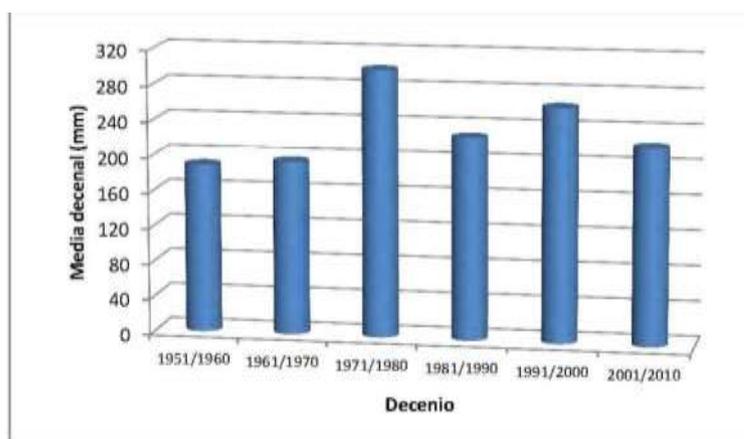


Figura Nº 18: Evolución por década de las lluvias – Estación Comodoro Rivadavia Aero.

La temperatura media anual para el período 1941/2012 es de 12,7 °C, con extremos de 6,7 °C en julio y 18,8 °C en enero (Fuente: CNP).

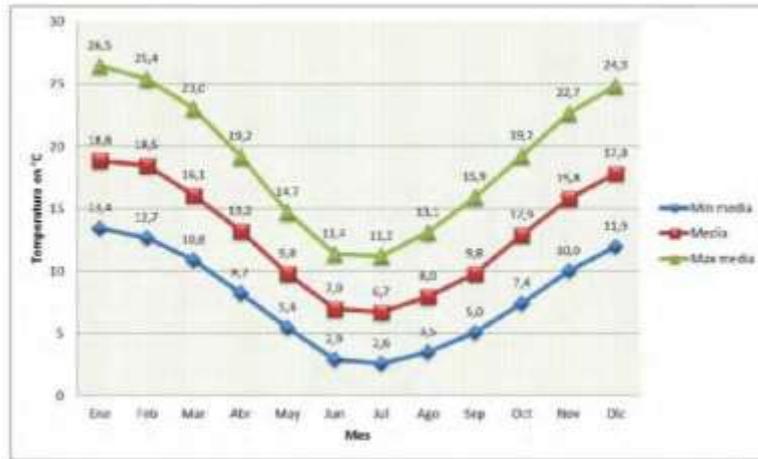


Figura Nº 19: Temperaturas medias, máximas y mínimas en la ciudad de Comodoro Rivadavia para el período 1941/2012. (Datos tomados en la estación Ct_025).

Los vientos predominantes son los procedentes del cuadrante O con una frecuencia media anual de 517/1.000, seguidos de los del NO (109/1.000), las calmas (93/1.000) y los del SO (63/1.000), siendo los menos frecuentes los del SE (30/1.000). En la siguiente tabla se muestran las Frecuencias anuales de direcciones de viento en escala de 1000 (Estación Comodoro Rivadavia).

Dirección del viento	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Calmas
Frecuencia	41	61	47	30	41	63	517	109	93

Tabla Nº 9: Frecuencia de direcciones de viento (Estación Comodoro Rivadavia Aero).

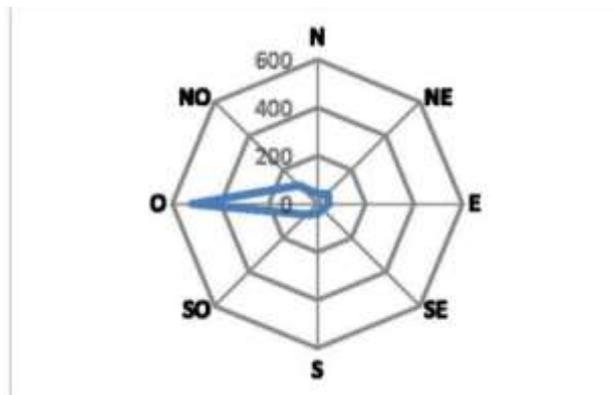


Figura Nº 20: Frecuencia de direcciones de viento.

La distribución mensual modular, evidencia un pico otoñal (abril con 500/1.000) e invernal (agosto con 491/1.000), dentro de un panorama por encima de la frecuencia 450/1.000 a 500/1.000. La mayor estacionalidad se refleja en los vientos del SO, de radicación invernal.

En el siguiente gráfico se muestra la distribución mensual modular de los vientos predominantes (O, NO, SO). Se evidencia un pico otoñal (mayo) y un pico invernal (junio y julio).

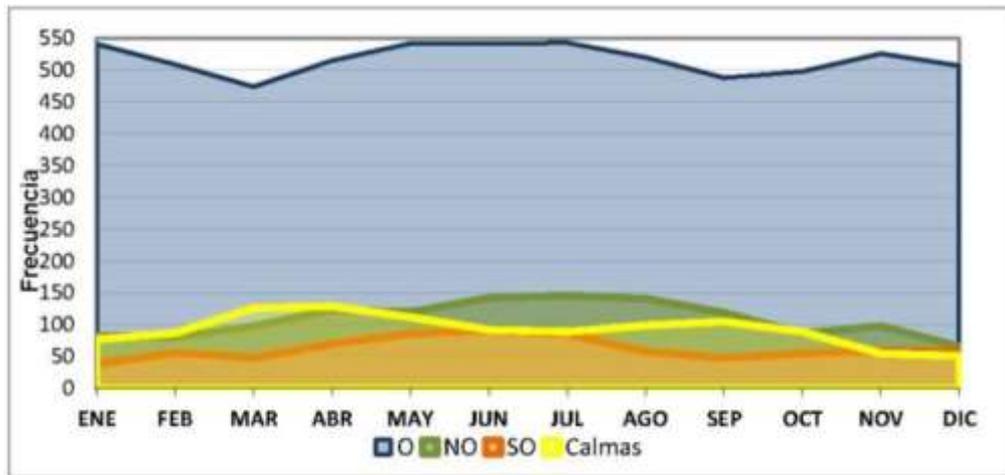


Figura Nº 21: Vientos. Frecuencia cuadrantes dominantes.

En lo que respecta a la velocidad del viento (período 1993-2012), en el Gráfico 37.5, se visualiza la distribución intranual, donde llama la atención la concentración estival de las mayores velocidades (25,5 km/h en enero, 25,3 km/h en noviembre, 25,3 km/h en diciembre y 21,9 km/h en febrero) e invernal de las menores y calmas. Esta distribución es importante porque coincide el período de calmas con los máximos pluviales, de presión barométrica y de humedad relativa, y mínimos termométricos.

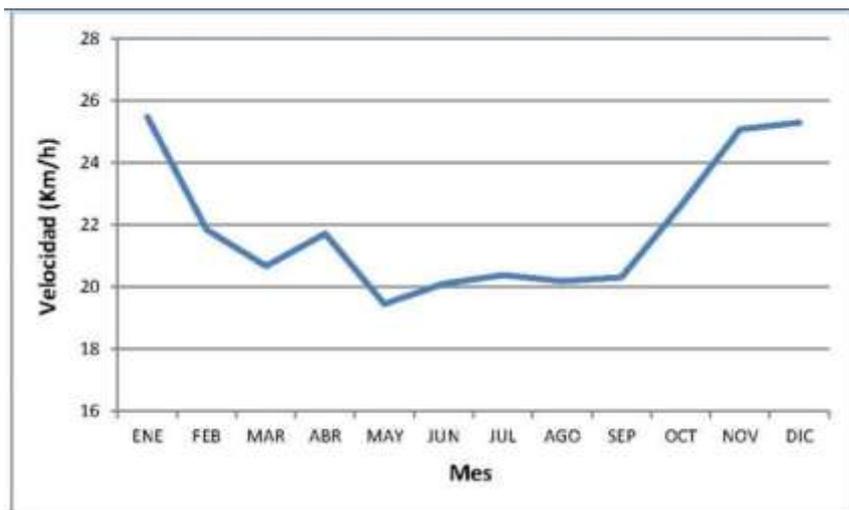


Figura Nº 22: Velocidad del viento.

La humedad relativa se distribuye dentro del año en forma de campana, con el máximo modal invernal y pico en el mes de julio (57,6 %). El mínimo ocurre en la estación cálida, con el 36,3% en el mes de enero (período 2001 – 2010).

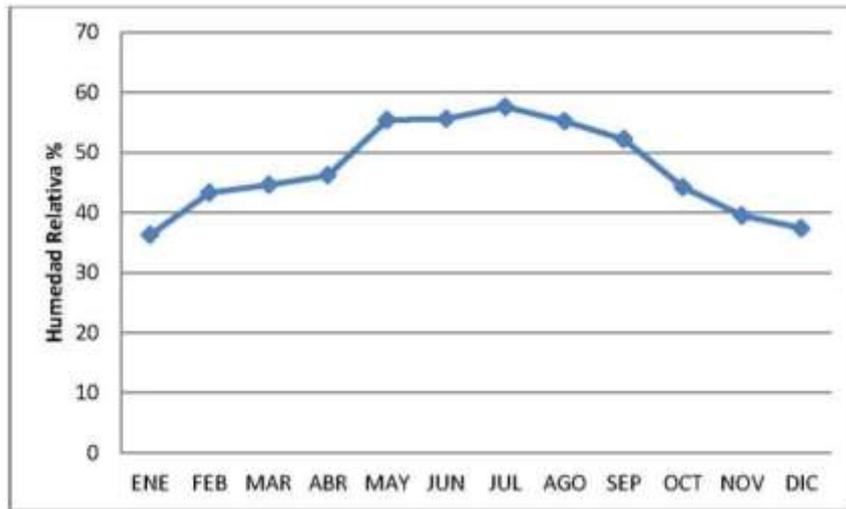


Figura Nº 23: Humedad relativa.

En el caso de la nubosidad media, para el período 2001 – 2010, muestran valores medios anuales muy homogéneos, concentrándose los valores más altos en los meses de septiembre y octubre.

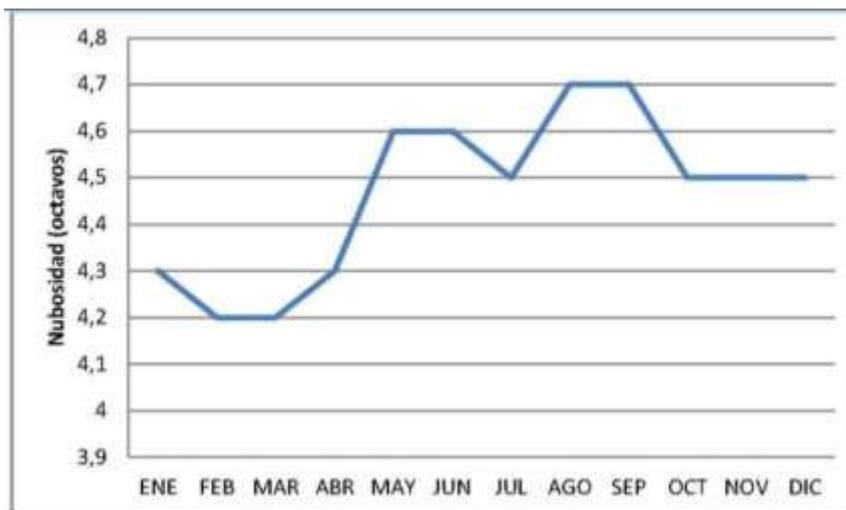


Figura Nº 24: Nubosidad media.

Con respecto a la heliofanía efectiva para el período 2001-2010, se refiere al número de horas promedio mensual con iluminación y se expresa en horas. El promedio de claridad es de 7,1 h diarias al año, siendo los meses de verano los que presentan mayor insolación media y los de invierno los de menor claridad. En el gráfico siguiente, se muestra el comportamiento anual de dicha variable.

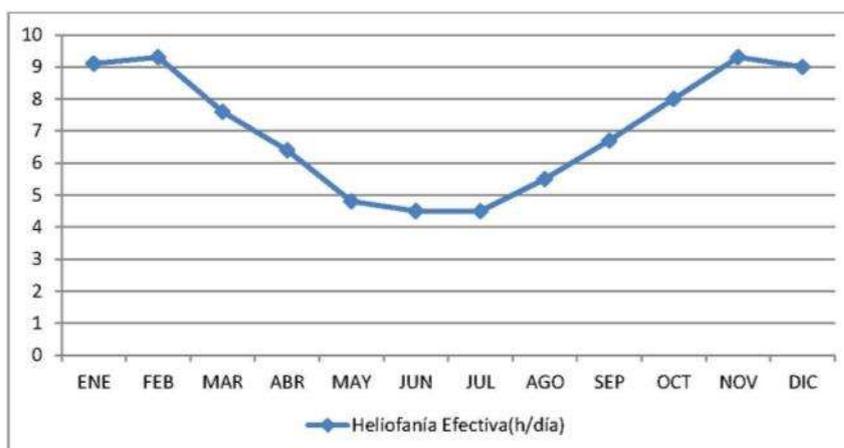


Figura Nº 25: Heliofanía efectiva.

Para el cómputo de la evapotranspiración, no existe información procedente de mediciones directas o cálculos basados en métodos físicos (balance aerodinámico global, perfil de humedad-viento, balance de energía). Se utiliza en consecuencia para la evaluación de la evapotranspiración potencial sobre la base de la información disponible el método de Thornthwaite-Mather (1952) con preferencia a otros como el de Penman-FAO (Smith, 1992) que tienden a exagerar los resultados.

El valor de evapotranspiración potencial obtenido según Thornthwaite-Mather alcanza a 727 mm/año, lo cual teniendo en cuenta la precipitación media del lapso considerado (228 mm/año), representa un déficit hídrico de 499 mm/año.

Una posibilidad ya anticipada que ofrece el método, mediante la obtención de los índices de humedad, de aridez e hídrico y utilizando la concentración estival de la eficiencia térmica, es la de aplicar una clasificación que posibilita encuadrar al clima local como de tipo Árido, mesotermal con nulo exceso de agua y concentración estival de la eficiencia térmica < 48% (E B2'd a').

Otra clasificación frecuentemente utilizada es la Köppen-Geiger, mucho menos versátil en cuanto a su especificidad, según la cual el tipo climático es Bw k (desértico, frío y seco).

5.1.2. Geología

Las rocas aflorantes que abarca el presente proyecto comprenden depósitos correspondientes a pedimentos, sedimentos continentales de la Formación Santa Cruz, depósitos marinos de la Formación Patagonia y los aterrizados de Pampa del Castillo acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales.

A continuación se presenta una breve reseña de las características de las unidades presentes en el área del Proyecto y zonas aledañas (ver Figura N° 27).

Formación Patagonia

Depósitos de sedimentos finos de la ingesión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, friables, con abundante participación de trizas vítreas en todo el perfil, apoya sobre la Formación Sarmiento. De colores predominantemente gris verdosos, presenta bancos compactos de coquinas y torna a una composición básicamente arenosa hacia los términos superiores. Corresponde a una ingesión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su importancia radica en que contiene el mayor acuífero de aguas dulces de la región.

Formación Santa Cruz

La Formación Santa Cruz (Mioceno temprano tardío-medio temprano) es una de las formaciones continentales más extendidas de América del Sur y la más rica en géneros de mamíferos. Su fauna, dominada por taxones endémicos y autóctonos, refleja la desconexión de América del Sur con otra masa continental durante el Cenozoico; se desarrolla en lo que Simpson denominó un espléndido aislamiento, con osos hormigueros y monos platirrininos, entre otros, que sugieren un clima cálido.

Hacia fines del Mioceno inferior, eyectos del volcanismo explosivo cordillerano se depositaron desde la parte sur de la cuenca del Golfo San Jorge hasta el estrecho de Magallanes. Junto con sedimentitas epiclásticas y tufitas,

La Formación Santa Cruz alcanza más de 1.500 m de espesor y se acuña rápidamente hacia el sector extraandino, alcanzando la actual costa atlántica de la Patagonia. Su desarrollo es paralelo a la extensión de la faja plegada y corrida patagónica, que desaparece como tal al norte del punto triple de Aysén. Los depósitos de esta unidad están caracterizados por secuencias fluviales que se apoyan en forma transicional sobre la Formación Monte León y unidades equivalentes. Tiene una edad comprendida entre los 21 y 15 Ma de acuerdo a las dataciones de Marshall et al, (1977).

A continuación se muestra una fotografía donde se puede observar los afloramientos de rocas sedimentarias terciarias marinas y continentales al sur del área de estudio:



Foto N° 39: Afloramientos de rocas sedimentarias terciarias marinas y continentales al sur del área de estudio.

Depósitos aterrazados de Pampa del Castillo (Fm Montemayor)

Corresponden a mantos de gravas arenosas redondeadas a subredondeadas, de buen desarrollo, esencialmente de vulcanitas y que conforman localmente el techo orográfico del paisaje. Son considerados depósitos de corrientes glaciales que han actuado como cubierta protectora de los sedimentos infrayacentes, favoreciendo los procesos de inversión de relieve. El primer nivel de terrazas, de mayor elevación, es de posible edad Pliocena y son diferenciables varios niveles de terrazas adosados a los flancos de la primera.

Estos Niveles Gradacionales Terrazados modernos, conformados por gravas medianas, están asociados a la acción fluvial del Sistema Río Senguer-Río Chico desarrollados en los períodos interglaciales, en el cual se distinguen ocho niveles principales. El Nivel I (Pampa del Castillo), se encuentra entre 730 y 690 msnm. El Nivel VIII lo constituye el piso del Valle Hermoso.

El paisaje geológico se completa con depósitos coluvio-aluviales, cubriendo los taludes y el pie de los mismos, gravas con matriz arenosa depositadas sobre pedimentos, depósitos fluviales y eólicos recientes, depósitos de remoción en masa y suelos esqueléticos.

Depósitos sobre Pedimentos

Son depósitos poco consolidados que ocupan frecuentemente los flancos de los relieves mesetiformes. Estas superficies de erosión y transporte habrían sido labradas por procesos fluviales en climas semiáridos. Estas unidades raramente superan los 5 m de espesor y están compuestas por gravas (rodados entre 2 y 10 cm) en una matriz de arenas finas, limos y arcillas. Suelen presentarse lentes de conglomerados polimícticos en una matriz de pelitas y psamitas de colores grises, castaños y amarillos. Se les asigna una edad pleistocénica (Sciutto *et al.*, 2000).

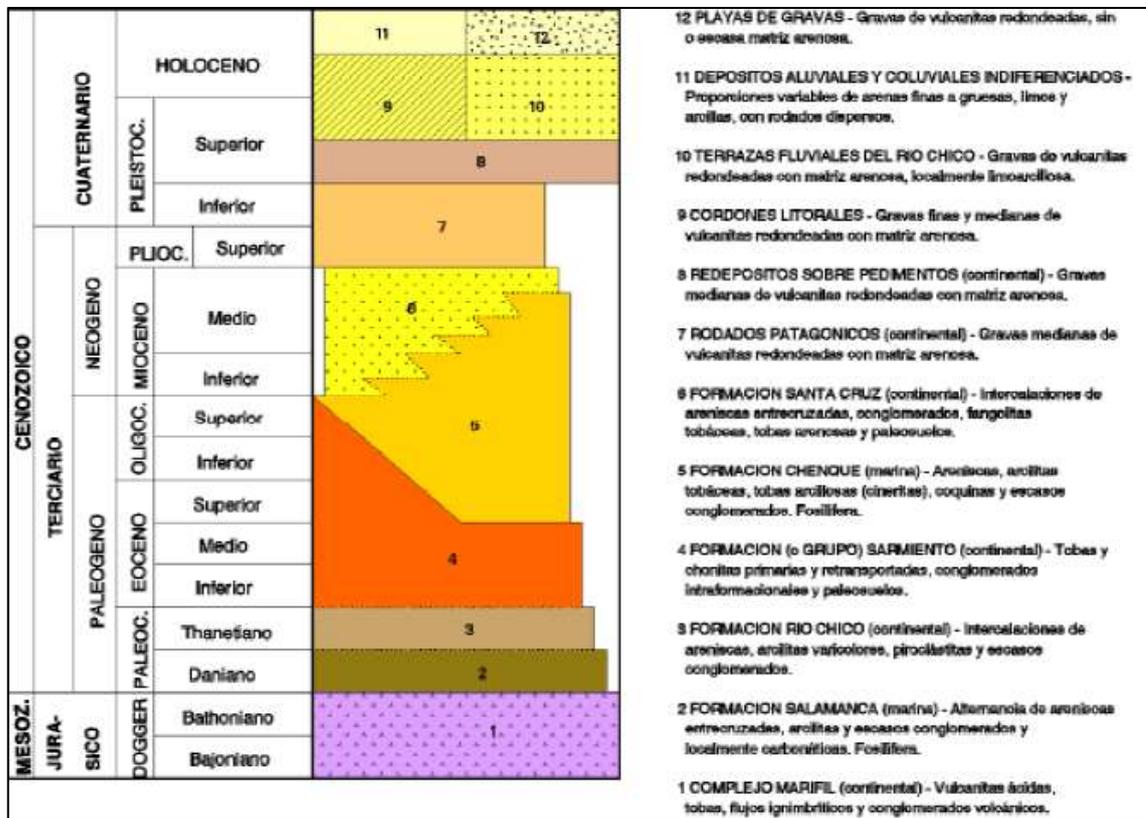
Depósitos aluviales y coluviales

Se incluyen los depósitos de las planicies aluviales junto con el material que tapiza las laderas de las elevaciones. Su composición varía entre gravas, arenas, limos y arcillas.

Se los encuentra en los bajos topográficos, muchas veces endorreicos, donde la erosión y sedimentación coetáneas se producen por una interacción eólico-hídrica.

En los frentes de mesetas, especialmente en las de gravas, los materiales coluviales enmascaran las sedimentitas de las unidades infrayacentes.

En la Figura N° 26 se presenta la columna estratigráfica de la zona, donde se resumen las unidades geológicas descritas a nivel regional en el sector Sureste de Chubut.



Fuente: Hoja Geológica Comodoro Rivadavia, 4566-III. Provincia del Chubut. Informe preliminar. I.G.R.M, SEGEMAR. Buenos Aires. Sciutto, Juan (1997).

Figura N° 26: Columna estratigráfica regional.

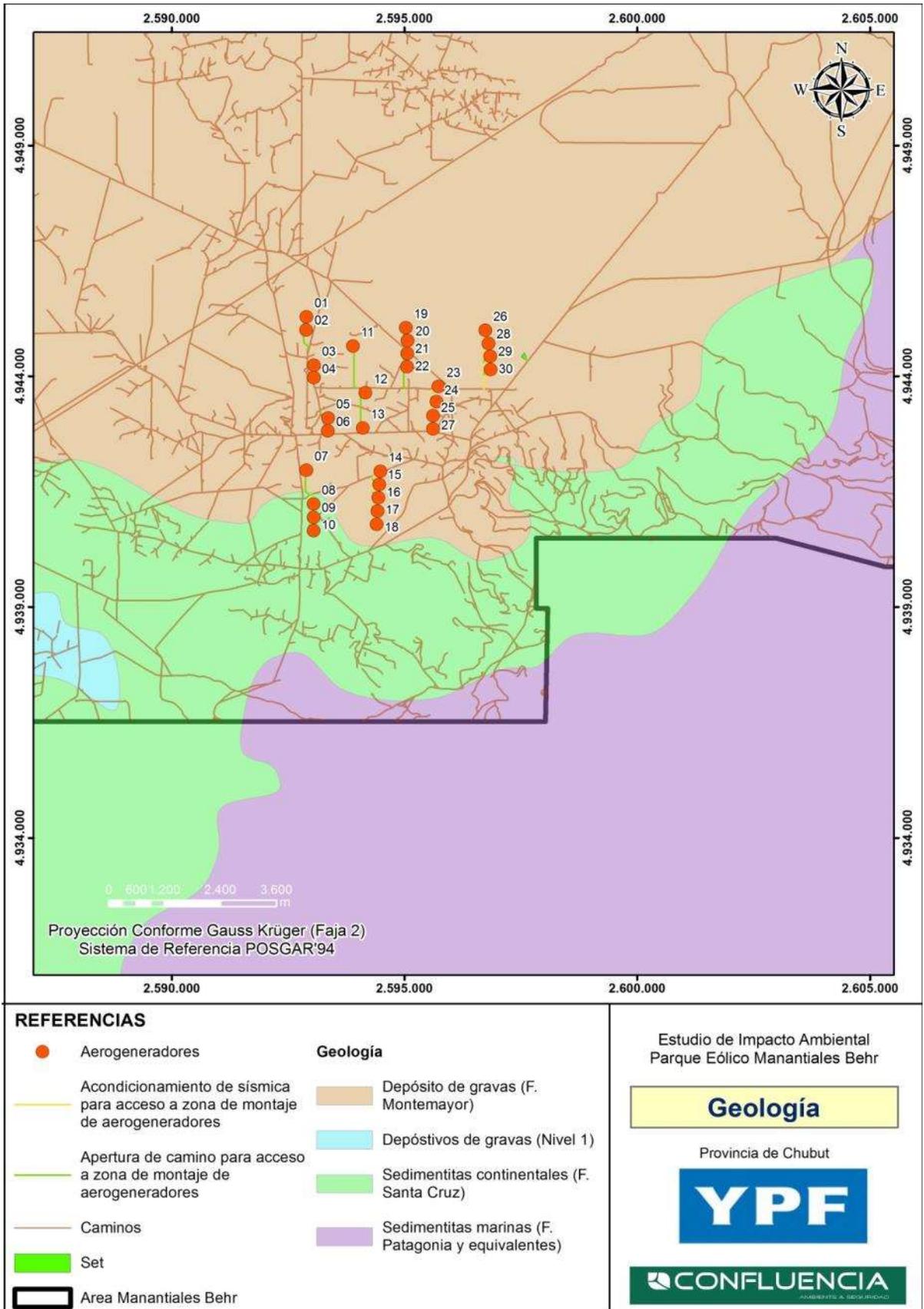


Figura Nº 27: Mapa geológico del área de estudio.

5.1.3. Geomorfología

5.1.3.1. Descripción general

El **Parque Eólico Manantiales Behr** se emplaza mayormente en áreas con predominancia de depósitos coluviales y los aterrizados de Pampa del Castillo. Un sector más reducido del mismo se ubica sobre una zona con leve inclinación al Oeste denominado geomorfológicamente como Pedimentos de flanco cubiertos por rodados. A su vez, los mismos, pueden encontrarse disectados por valles y cañadones fluviales.

Los procesos formadores del paisaje han sido esencialmente de carácter fluvial y eólico.

En el territorio sobre el cual se asienta el sitio del Proyecto se distinguen 3 ambientes bien diferenciados:

- ✓ *Depósitos de planicie de Pampa del Castillo*
- ✓ *Pedimentos de flanco y planicie cubiertos por rodados*
- ✓ *Valles fluviales y cañadones*

5.1.3.2. Descripción de los ambientes geomorfológicos presentes en el área

Depósitos de planicie de Pampa del Castillo

Estos depósitos son de aspecto mantiforme o mesetiforme, y se presentan de manera escalonada. Son el resultado de depósitos fluviales con progresiva pérdida de energía y capacidad de carga, vinculados al derretimiento de masas glaciares. Conforman extensas planicies o mesetas rodeadas por zonas más bajas producto de los procesos de erosión diferencial. Su desarrollo principal es en dirección Oeste-Este. El nivel aterrizado más antiguo e importante en cuanto a distribución areal corresponde a la Pampa del Castillo.

Estos depósitos fluvioglaciares, con espesores variables que pueden superar los 18 m de potencia, se depositaron sobre las formaciones terciarias, en un antiguo valle de grandes dimensiones que estaba limitado por dos altos topográficos ubicados en la zona del Golfo San Jorge hacia el Este, y en la zona de los lagos próximos a la localidad de Sarmiento al Oeste. La gran resistencia a la erosión que presentó el manto de gravas (rodados de rocas volcánicas con matriz arenosa y cemento calcáreo) provocó la inversión del relieve, proceso por el cual el fondo de los antiguos valles conforman actualmente los elementos topográficos positivos.

Sobre estos depósitos se desarrolla la mayor extensión del proyecto.

Pedimentos de flanco y planicie cubiertos por rodados

Estas geoformas son superficies con suave pendiente hacia los valles producto de la erosión en mantos, la cuales parten de las alturas de los niveles aterrizados arriba descriptos. En muchos casos están cubiertos por una delgada capa de rodados, lo que les da buena estabilidad frente a los agentes erosivos. Sus pendientes son cercanas al 1%. La génesis de los mismos está bien diferenciada de los Niveles Aterrizados ya que son temporalmente posteriores, aunque por su semejanza paisajística es posible confundirlos. En la zona del Proyecto, están desarrollados a partir de la erosión de los

depósitos fluviales que conformaron la Pampa del Castillo y los sedimentos subyacentes.

Suprayacen a las Formaciones Chenque, Sarmiento y Río Chico.

Valles fluviales y cañadones

Los depósitos de gravas arenosas antes mencionados son surcados por un drenaje de tipo dendrítico, generando valles con vertientes en forma de “V” en las cabeceras y aguas abajo, con fondo plano, evidenciando el depósito de su carga sedimentaria.

Los cañadones presentan orientación NO-SE y sus drenajes que van a alimentar a la cuenca de Río Chico.

A continuación se presenta en la Figura N° 28 el mapa de geomorfología:

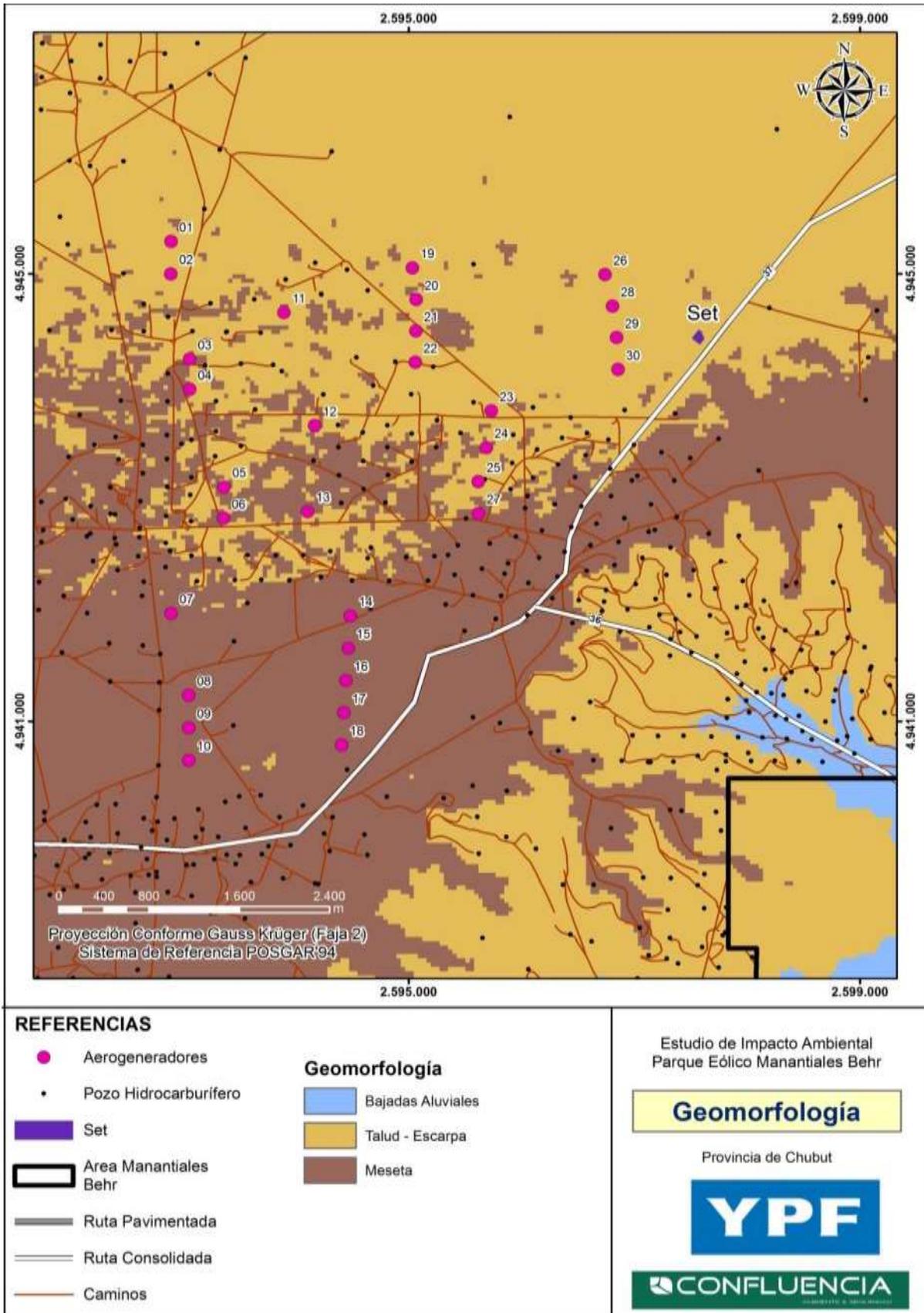


Figura Nº 28: Mapa de Geomorfología.

5.1.4. Topografía

5.1.4.1. Descripción general

El área de emplazamiento se ubica al Oeste de la meseta de Pampa del Castillo que se caracteriza regionalmente por presentar una topografía suave e inclinada hacia el Noroeste. La altitud varía en el orden de los 676-647 msnm. Esta topografía es a su vez disectada por valles y cañadones fluviales en forma de “V”. Sobre los flancos de los mismos se desarrollan cárcavas. Estos valles presentan pendientes pronunciadas y profundidades de más de 10 m. En la siguiente figura se presentan las curvas de nivel, donde se aprecia la baja variabilidad de altitud en el área de proyecto.

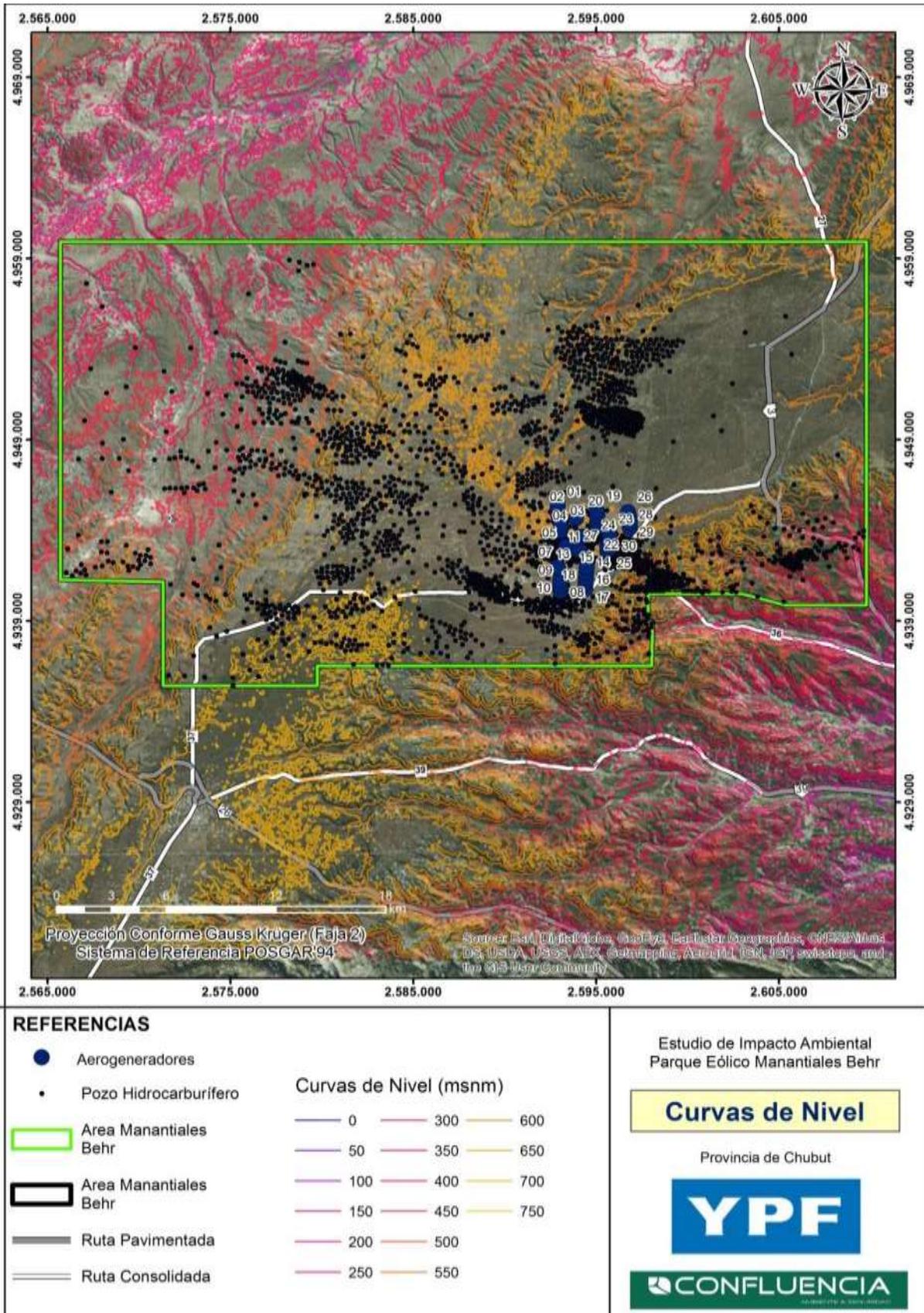


Figura N° 29: Mapa de curvas de nivel.

5.1.4.2. Topografía en el Área de Influencia Directa

En el área donde se construirá el futuro **Parque Eólico Manantiales Behr**, la pendiente es en promedio del 3,5% a -10,6 %, de acuerdo al perfil Oeste-Este. Mientras que en el caso del perfil Norte-Sur la pendiente tiende a ser más plana con un promedio del 2,6% a -2,4 %.

En las siguientes fotografías panorámicas se observa el sitio donde se construirá el parque, el cual no presenta resaltos topográficos;





Foto N° 40: Vistas panorámicas de las pendientes en Área Manantiales Behr.

A continuación se presentan los perfiles altimétricos de la zona donde se construirá el futuro parque eólico.

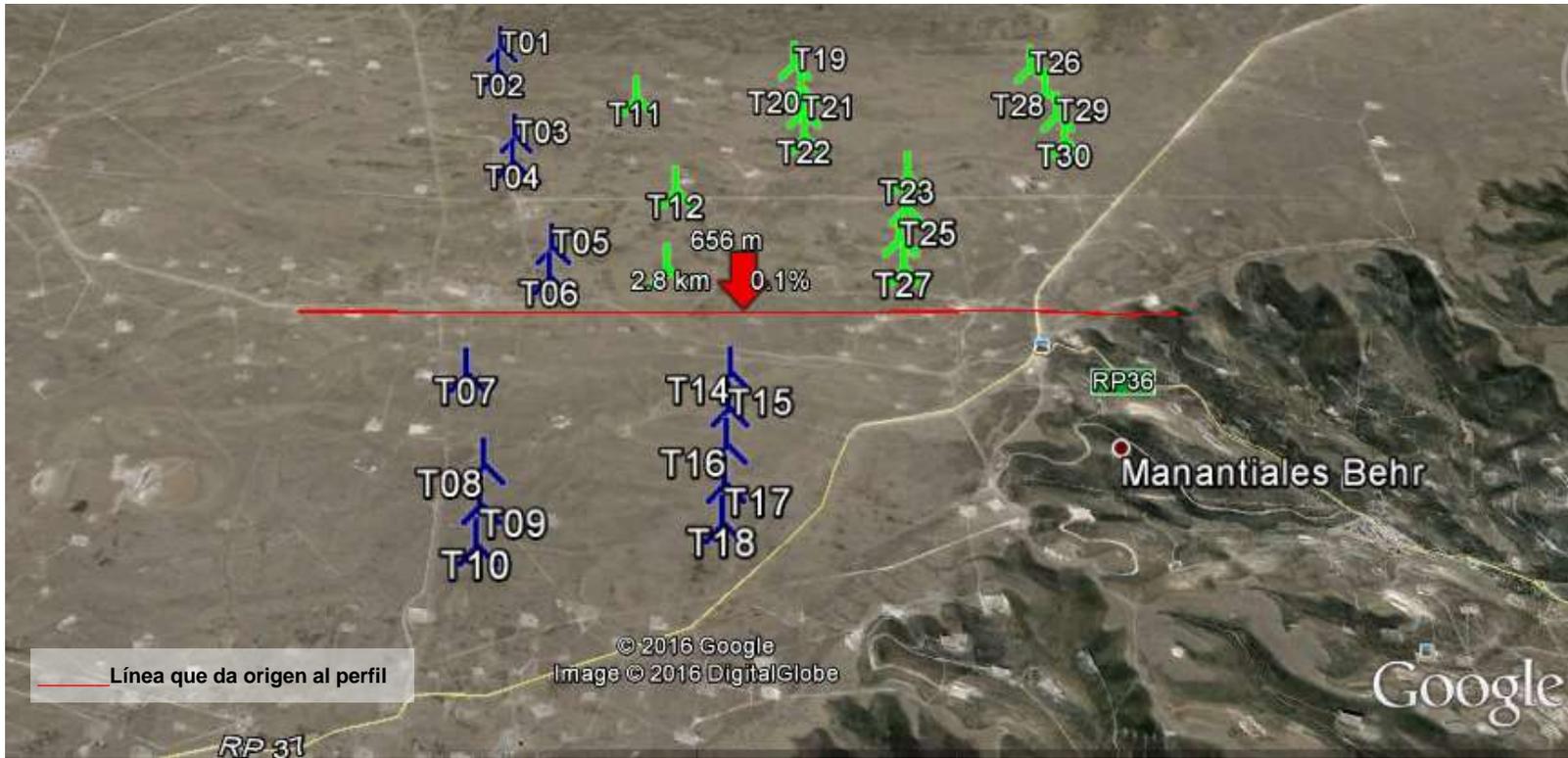


Figura Nº 30: Perfil altimétrico Oeste - Este del área donde se instalará el Parque Eólico Manantiales Behr.

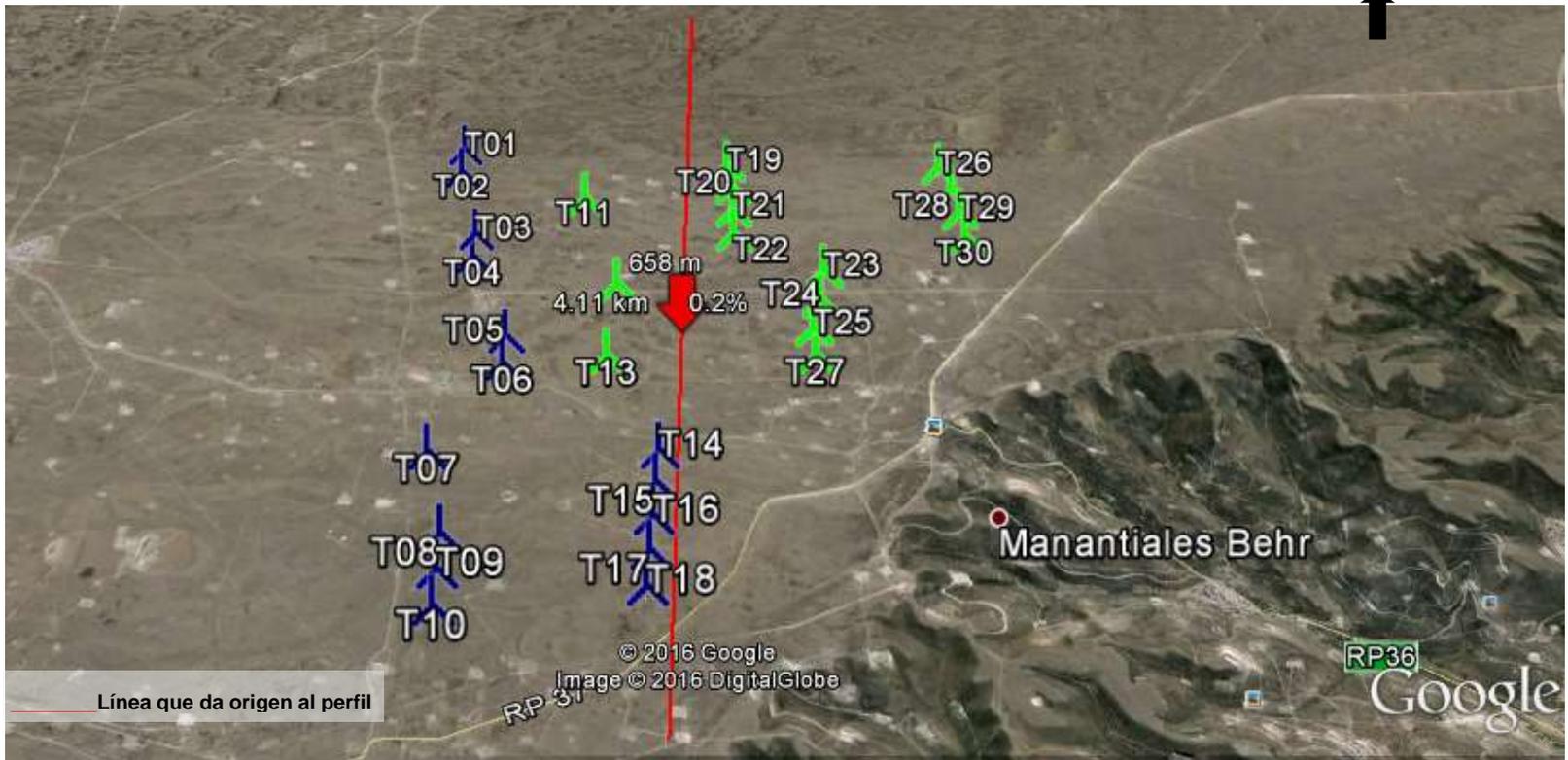


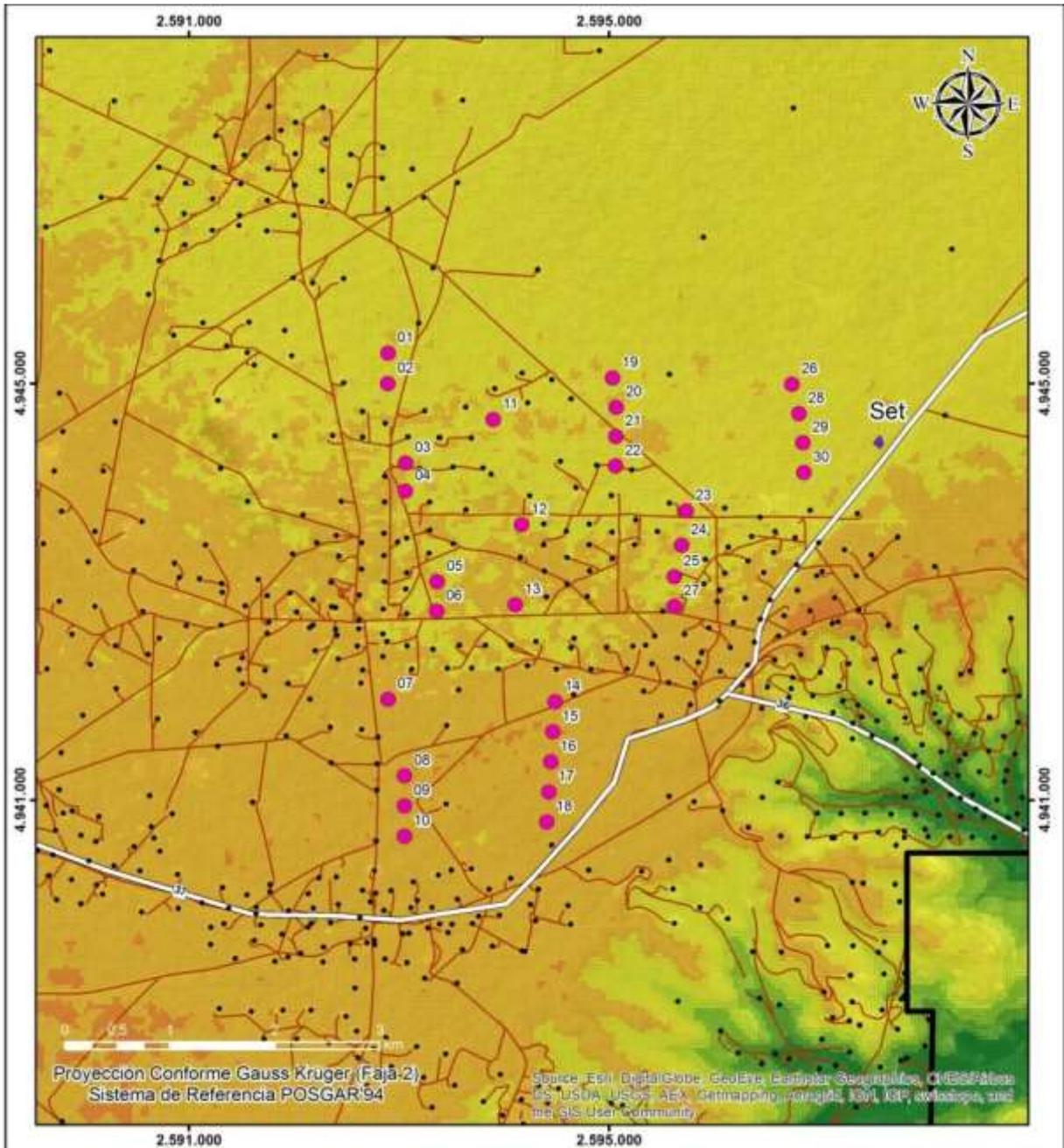
Figura N° 31: Perfil altimétrico Norte-Sur del área del Parque Eólico Manantiales Behr.

5.1.4.3. Curvas de Nivel y Pisos altimétricos

Las curvas de nivel son líneas que unen puntos de igual altura. Permiten inferir formas del relieve, líneas de drenaje, pendientes y estimar gradientes.

Utilizando las curvas se obtienen los pisos altimétricos que representan áreas de igual altitud. Este aspecto influye sobre la vegetación, determinando cliseries debido a la variación de la temperatura y humedad con la altitud.

Los pisos altimétricos en la zona del proyecto se obtuvieron a partir de la clasificación de datos en clases cada 24 m. A nivel regional el área de proyecto se encuentra comprendida entre los 601 y 700. msnm.



REFERENCIAS		Pisos Alimétricos (msnm)	
	Aerogeneradores		0 - 500
	Pozo Hidrocarburifero		601 - 625
	Set		501 - 525
	Area Manantiales Behr		626 - 650
	Ruta Pavimentada		651 - 675
	Ruta Consolidada		551 - 575
	Caminos		676 - 700
			701 - 794

Estudio de Impacto Ambiental
Parque Eólico Manantiales Behr

Pisos Alimétricos

Provincia de Chubut

Figura Nº 32: Mapa de pisos altimétricos.

5.1.4.4. Pendientes

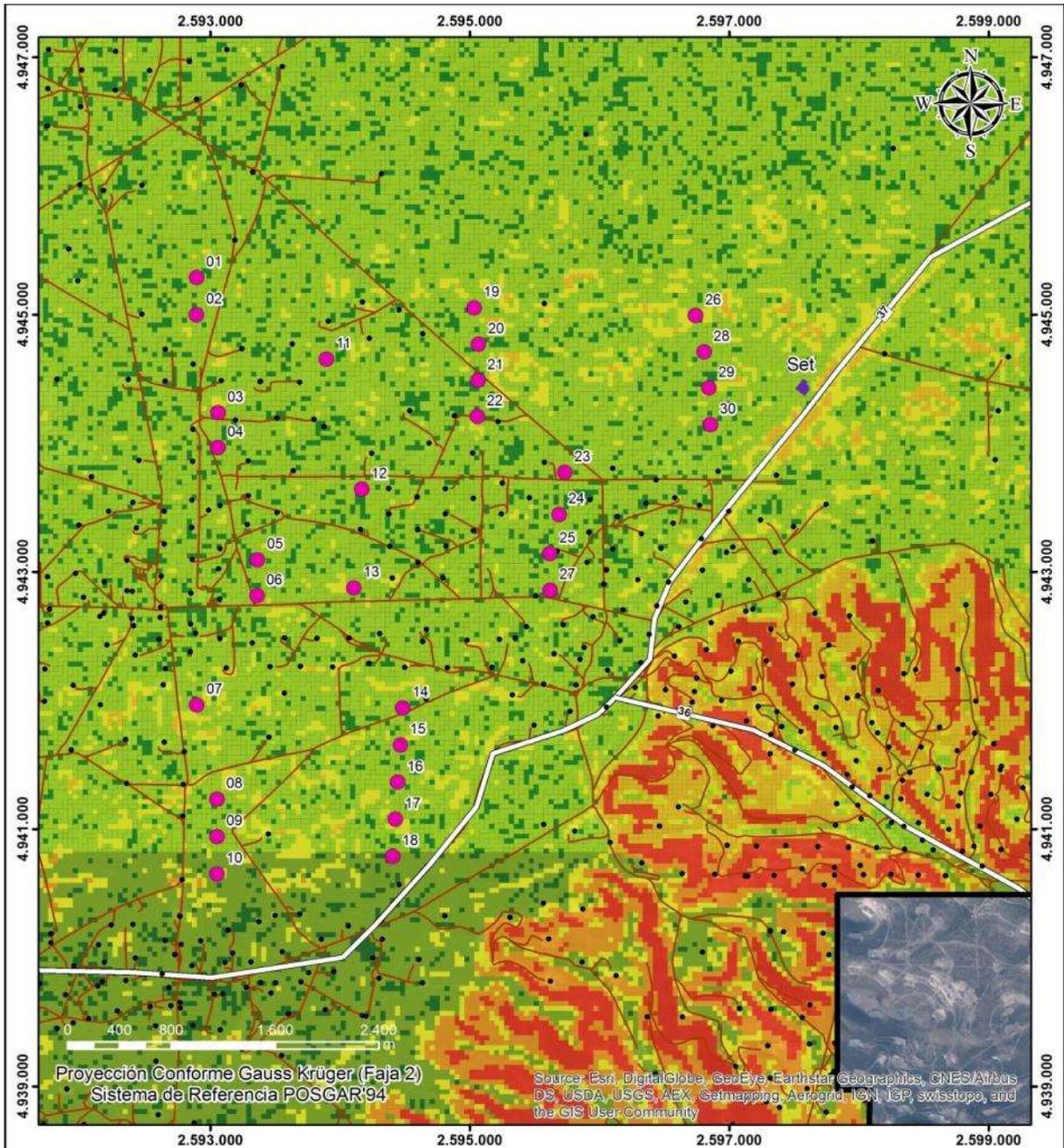
La pendiente es un rasgo del relieve definido como la inclinación del terreno respecto al plano horizontal. Utilizando el DEM se calcula la máxima tasa de cambio entre celdas vecinas obteniendo clases homogéneas de igual pendiente. La pendiente para cada celda se calcula utilizando una grilla de 3x3 celdas por el método de promedio máximo.

Una clasificación del terreno según la pendiente utilizada en estudios edafológicos (FAO) indica:

Forma del Terreno	Pendiente (%)
Plano	<2
Ondulado	2-8
Fuertemente ondulado	8-16
De colinas	16-30
Montañoso	>30

Tabla N° 10: Clasificación terreno según la pendiente (FAO).

Por tratarse de una zona ubicada en la unidad geomorfológica “Depósitos de planicie de Pampa del Castillo”, el área de estudio se encuentra en una zona de terreno Plano (<2%) a ondulado (2-8%), sin presentarse resaltos ni elementos topográficos conspicuos. A medida que se avanza hacia el Este, fuera del AID del proyecto se presentan mayores pendientes (Figura N° 33), con la presencia de escarpas y cañadones



REFERENCIAS

- Aerogeneradores
- Pozo Hidrocarburífero
- Set
- Area Manantiales Behr
- Ruta Pavimentada
- Ruta Consolidada
- Caminos

Pendiente (%)

	0 - 2		16 - 30
	2 - 8		> 30
	8 - 16		

Estudio de Impacto Ambiental
Parque Eólico Manantiales Behr

Pendiente

Provincia de Chubut



Figura N° 33: Mapa de pendientes.

5.1.5. Suelos

5.1.5.1. Descripción general

Los suelos presentes en la región derivan de procesos pedogenéticos diferentes, en los cuales distintos factores han actuado de manera e intensidad variable. El viento, como agente principal, es el responsable de la remoción y transporte de los sedimentos en un clima árido, como también las precipitaciones esporádicas, que generan escorrentías con importante capacidad erosiva y de carga sedimentaria.

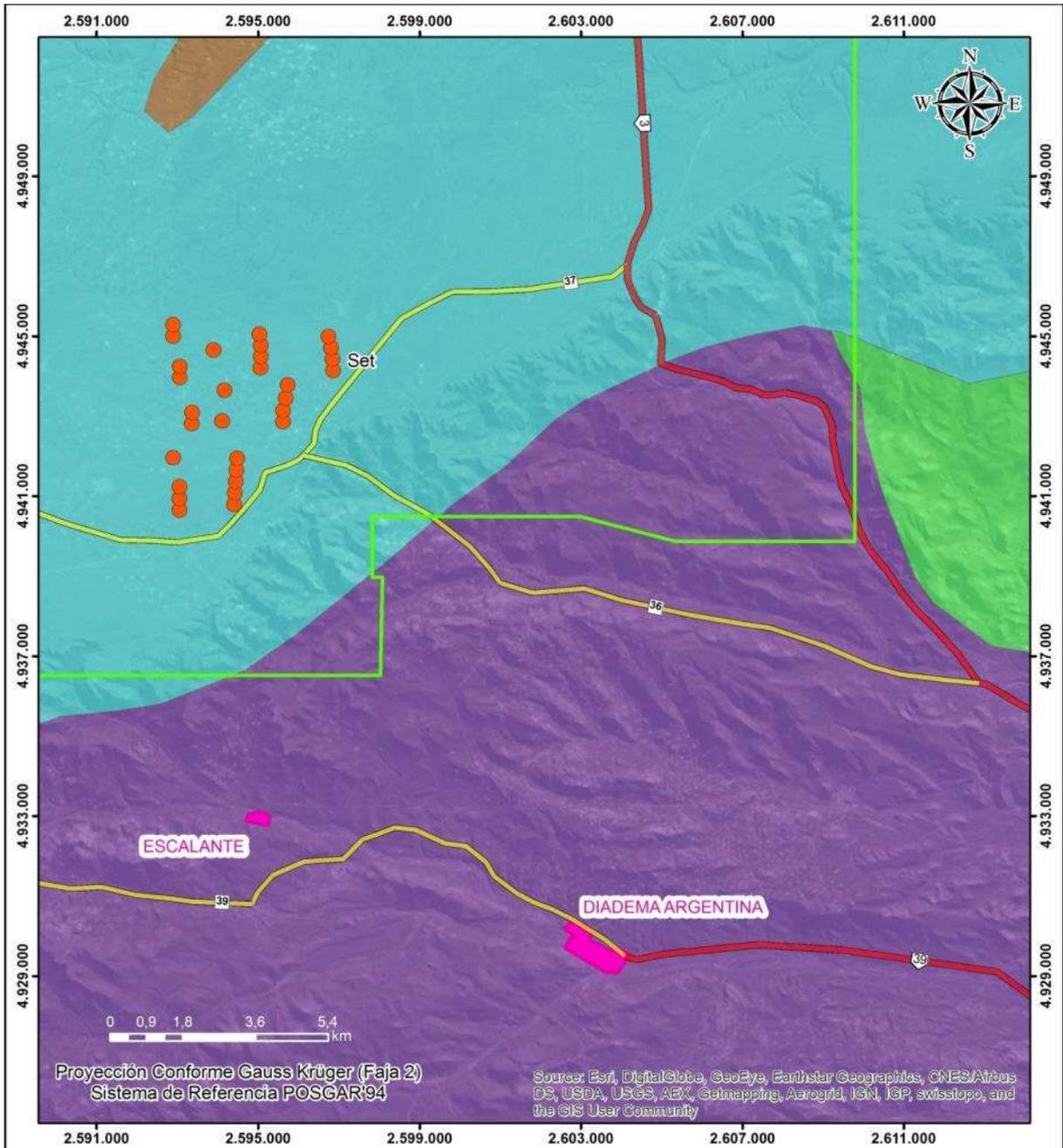
En este contexto, los procesos pedogenéticos son lentos debido principalmente a los factores climáticos, topográficos y de degradación.

Tomando como referencia el Atlas de Suelos de la República Argentina Escala 1:1.000.000 (Salazar, Lea Plaza y otros, 1990), en el área del Proyecto predomina **Orden Molisoles, Subgrupo Haploxeroides**.

Los Molisoles son básicamente suelos oscuros o pardos que se han desarrollado a partir de sedimentos minerales en climas templado-húmedo a semiárido, aunque también se presentan en regímenes fríos con una cobertura vegetal integrada fundamentalmente por gramíneas.

La incorporación sistemática de los residuos vegetales y su mezcla con la parte mineral ha generado en el transcurso del tiempo un proceso de oscurecimiento del suelo por la incorporación de materia orgánica, que refleja más profundamente en la parte superficial, la que se denomina epipedón mólico, éste es un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, saturado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espesor. Otras propiedades que caracterizan a los Molisoles son la dominancia de arcillas y la elevada saturación con bases.

En la siguiente figura se presenta el Mapa de Suelos del área.



REFERENCIAS

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| Aerogeneradores | Ejidos Urbanos |
| Set | Tipos de Suelo |
| Area Manantiales Behr | Aridisoles, Paleogigides |
| Ruta Pavimentada | Molisoles, Argixeroles |
| Ruta Consolidada | Molisoles, Calcixeroles |
| Ruta de ripio | Molisoles, Haploxeroles |

Estudio de Impacto Ambiental
Parque Eólico Manantiales Behr

Tipos de Suelo

Provincia de Chubut



Figura Nº 34: Mapa de Suelo.

5.1.5.2. Suelos en el Área de Influencia Directa

El perfil del suelo en el AID se encuentra compuesto por un horizonte superficial A con espesores que oscilan entre los 7 a 30 cm, presentan el 10% de cobertura vegetal con presencia muy escasa de raíces y su coloración va desde un marrón pálido a grises claros. Se reconoce una textura franco arcillo limosa, estructura de bloques grandes, consistencia es friable a suelta. Debajo del horizonte mencionado, se observó el desarrollo del horizonte C, este horizonte presenta espesores que varían entre los 20 y 65 cm, su consistencia es firme, con evidencia de material carbonático.



Foto N° 41: Perfil del suelo en el Área de Influencia Directa del Proyecto.

El suelo superficial presenta una matriz arenosa con clastos en superficie.



Foto N° 42: Suelo superficial con clastos en superficie.

5.1.6. Hidrología Superficial

5.1.6.1. Descripción general

No existen cursos permanentes en la región de interés, la Pampa del Castillo, alto topográfico, constituye la divisoria de aguas de la región, separando la cuenca del Río Chico del drenaje que desciende hacia el Océano Atlántico. La zona del Proyecto pertenece a la cuenca de los ríos Senguer y Chico, está situada al sureste de la Provincia del Chubut, la cual abarca una superficie de aproximadamente 128 km².

En el extremo sudoriental del Colhué Huapi nace el río Chico. La vaguada de este curso de carácter intermitente se extiende hacia el nordeste. Está limitada por la pampa del Castillo, la de Salamanca y la meseta de Montemayor, hacia el este.

El río Chico es el nivel de base de distintos cursos de agua intermitentes. El Chico es el emisario natural de los excedentes del lago Colhué Huapi y del Musters (por la infiltración de sus aguas). La dimensión de su cauce es indicativa de la magnitud de los caudales que debieron transitar por él. Sin embargo, hace años que su cauce se halla seco y sólo tras precipitaciones extraordinarias en el área cordillerana el río Chico llevará sus excedentes al embalse Florentino Ameghino. Este embalse ocupa parte de la cuenca baja del río Chico y su dique de contención se halla sobre el río Chubut, 15 km aguas abajo del punto donde conflúan ambos ríos. El Río Chubut desemboca en el océano Atlántico, cerca de la ciudad de Rawson. Desde Pampa del Castillo se desarrollan valles fluviales, cañadones y cauces tributarios efímeros que transportan agua de manera torrencial durante las precipitaciones.

Para el análisis de la hidrología superficial en el presente estudio se delimitaron, mediante la utilización del SIG ArcGis 10.1, imágenes satelitales y relevamiento de campo las principales cuencas aluvionales que afectan la zona comprendida dentro del área de estudio. Para el análisis de cuencas y divisorias de aguas se utilizó el Modelo Digital de Elevación ASTER G DEM obtenido del sitio web de la NASA <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>. La resolución del mismo es de 1 arco de segundo, aproximadamente 30 m en el ecuador. En la siguiente figura se presenta el mapa de cuencas y red de drenaje que se relacionan con el Área Manantiales Behr.

5.1.6.2. Hidrología en el Área de Influencia Directa

Como puede observarse en la Figura N° 36, el área de proyecto se encuentra dentro de dos cuencas, la primera de ellas drena sus aguas hacia el Noreste, y la segunda, hacia el Este. En el AID no se desarrolla un drenaje superficial integrado ya que la litología de los depósitos aterrazados de Pampa del Castillo favorece a la infiltración en relación al escurrimiento superficial, por otro lado la escasa pendiente no permite el desarrollo de socavaciones marcadas que permitan el desarrollo de cauces o cañadones en los que confluya la escorrentía superficial. Es por esto que la erosión hídrica predominante es de tipo laminar. A pesar de esto se reconocen rasgos hídricos correspondientes a paleocauces desarrollados en forma contemporánea con dichos depósitos.

En la Figura N° 36 se presenta en detalle la red de drenaje obtenida a partir del Modelo de Elevación Digital de 30 m x 30 m de resolución por pixel.

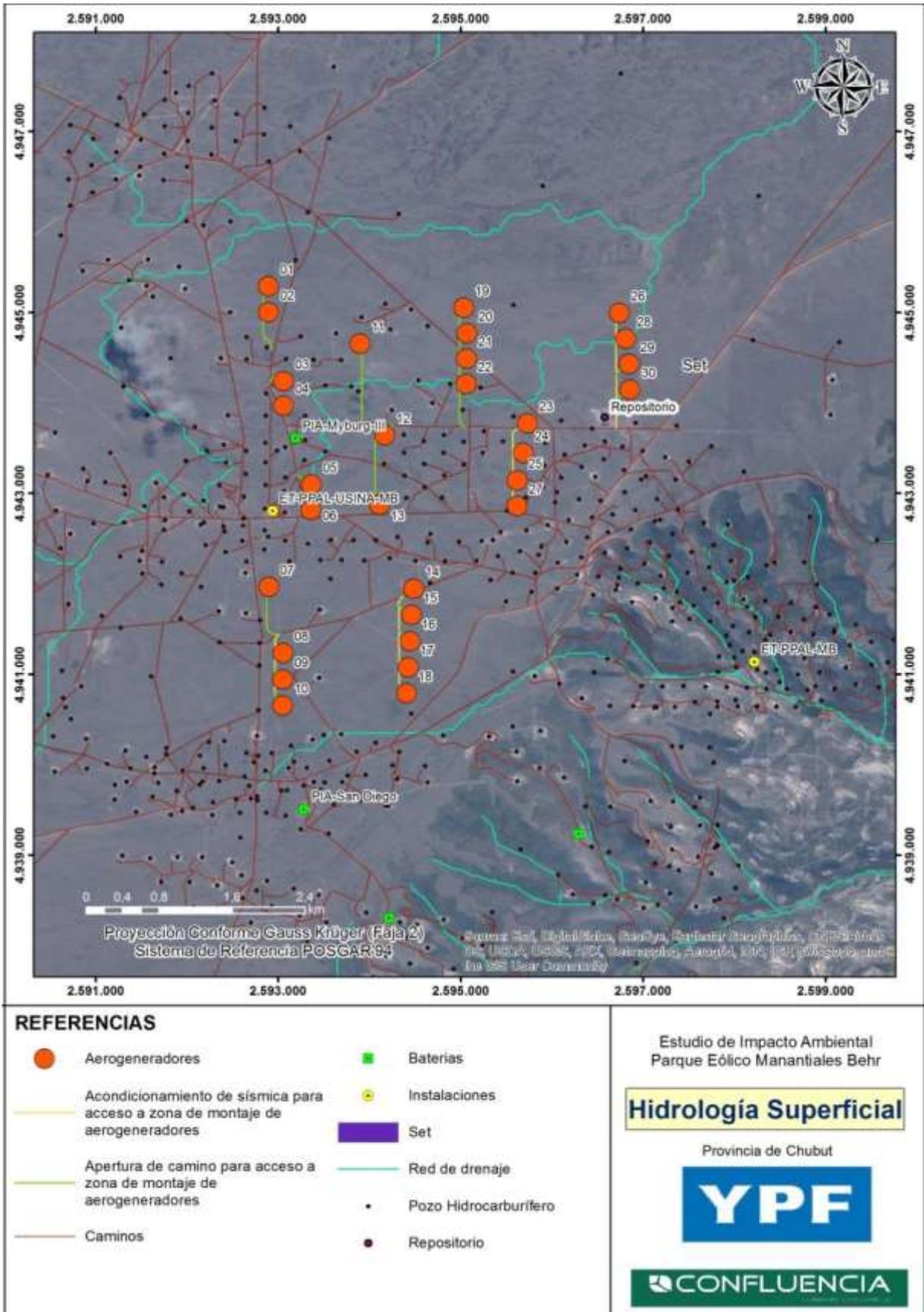


Figura Nº 36: Mapa de hidrología superficial del área de estudio.

5.1.7. Hidrogeología

5.1.7.1. Descripción General

En la zona se presenta el siguiente esquema hidrogeológico:

Complejo de acuíferos superiores

En la zona se desarrollan acuíferos freáticos someros ligados a la presencia de los valles y cañadones actuales.

Los Niveles Gradacionales Terrazados que constituyen la Pampa del Castillo y los depósitos sobre superficies de pedimentos conforman la zona de recarga de los principales niveles acuíferos. Están conformados por sedimentos gravo-arenosos generalmente con buena porosidad y permeabilidad, salvo en zonas en que la cementación calcárea y presencia de sedimentos finos alóctonos transportados por el viento reducen la capacidad de infiltración, favoreciendo la formación de lagunas.

Los acuíferos lenticulares contenidos en las gravas son estacionales, ya que el agua termina por infiltrarse hacia las profundidades. Debajo del nivel de rodados se desarrolla el denominado Acuífero Multiunitario Superior, el cual está compuesto por las Formaciones Santa Cruz (continental) y Chenque (marina) de estructura subhorizontal, con leve inclinación hacia el centro del Golfo San Jorge.

La Formación Chenque presenta intercalaciones de pelitas entre los estratos de areniscas, por lo que pasa de un comportamiento libre a semiconfinado en profundidad. Estos estratos conforman los acuíferos más profundos donde se desarrollan los flujos subregionales y regionales, cuya recarga pluvial y nival se produce en las zonas de mayor altura.

Acuitardo de Formación Sarmiento y Miembro Basal de Formación Chenque

Estos acuíferos tienen su basamento hidrológico en las tobas de la Formación Sarmiento y el Miembro Basal de la Formación Chenque, este último compuesto de pelitas de espesores que promedian los 40 a 50 m. En tanto, la Formación Sarmiento no presenta reservorios acuíferos, en los afloramientos visibles ni en los numerosos perfiles geoelectrónicos consultados. Este conjunto se considera, a los fines prácticos, el basamento de las aguas gravitacionales. En la base de la Formación Chenque se disuelven los cristales de yeso, incorporando sulfatos y otras sales al agua, la que se saliniza al aumentar el tiempo de tránsito lejos de la zona de recarga.

5.1.7.2. Características hidrogeológicas en el Área de Influencia Directa

No existen en la zona de proyecto e inmediaciones cursos de agua permanentes.

La recarga local está originada principalmente por precipitaciones nivales y pluviales. Esta se produce a través de los rodados patagónicos que constituyen la Pampa del Castillo y sobre las superficies subhorizontales generadas por los relictos de los depósitos sobre pedimentos. Esta infiltración constituye la recarga regional que posteriormente se orienta al Este-Sudeste, debido a la inclinación de las capas basales de la Formación Chenque.

Valores de referencia de los parámetros hidráulicos para este acuífero se pueden encontrar, entre otros, en los trabajos de Simeoni, Ichazo, Salvioli, Auge y otros. Los mismos arrojan valores de parámetros hidráulicos de acuíferos libres y semiconfinados.

- ✓ Transmisividad: entre 25 y 18 m²/día.
- ✓ Conductividad hidráulica o permeabilidad (K) 0,25 m/d para sectores de mayor pendiente y 0,045 m/d para sectores de menores pendientes hidráulicas.
- ✓ Los coeficientes de almacenamiento (S) calculados arrojan valores entre $8,2 \cdot 10^{-4}$ y $6,0 \cdot 10^{-4}$ respectivamente.

Al encontrarse en una zona intermedia entre la zona de recarga y la de descarga en el extenso tránsito subterráneo de los acuíferos de la zona, químicamente podría tratarse de aguas entre Bicarbonatadas Sódicas, con muy baja salinidad, a Sulfatadas Sódicas o Magnésicas con salinidades más elevadas (Custodio E., 1983; Castrillo *et al.*, 1.984; Grizinik, M. y Sonntag, C. 1.994).

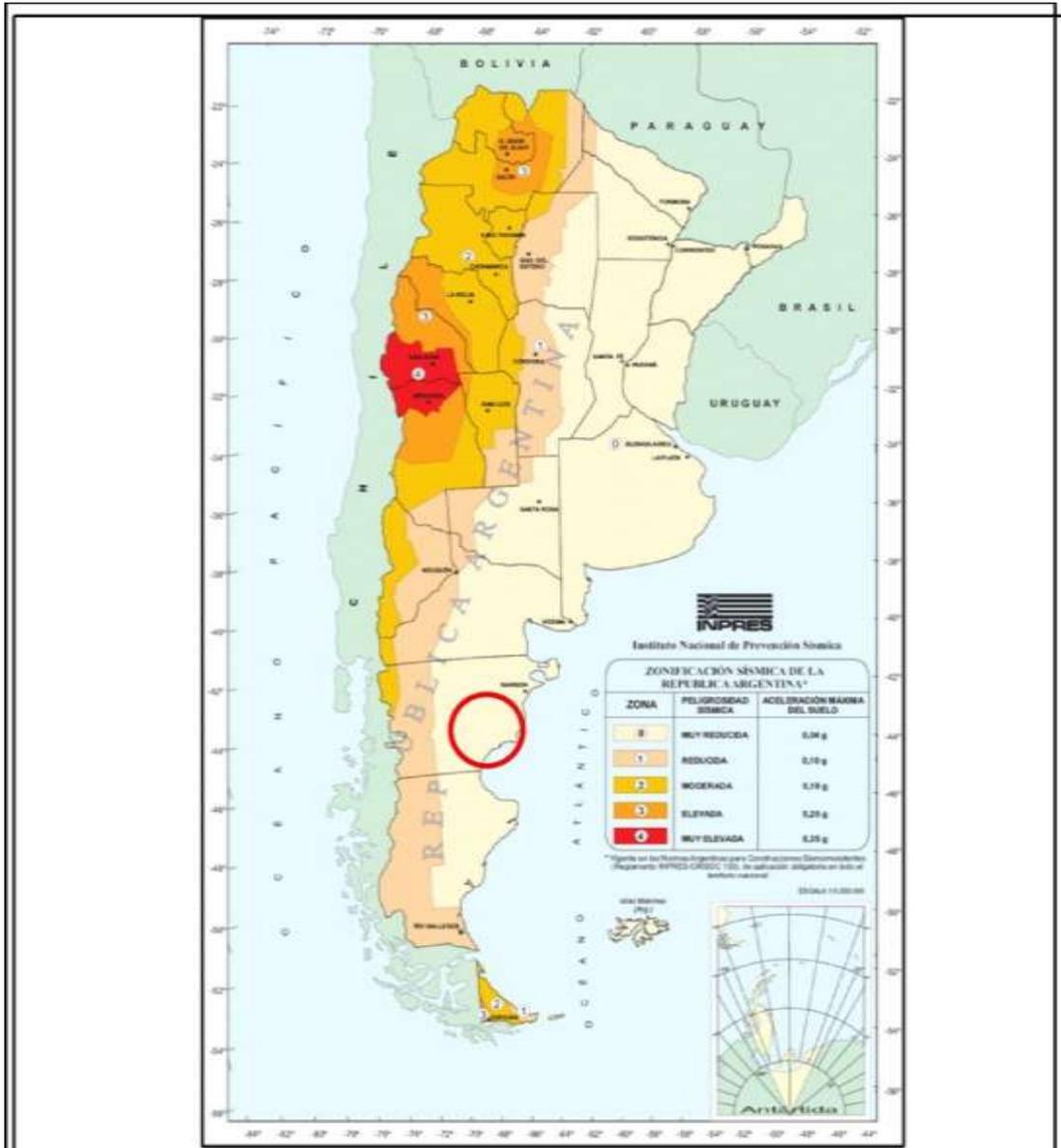
El sentido general del flujo subterráneo para el término activo está orientado desde las divisorias de agua superficial y esencialmente las mesetas, hacia los cañadones y posiciones bajas del relieve, sin que ello signifique un carácter ganador de los álveos transitorios. Desde el punto de vista regional, la dirección predominante es hacia el Este en busca de la descarga terminal en el océano. (Hernández, M. A. et al., 2009).

5.1.8. Sismicidad

Según el Reglamento INPRES-CIRSOC 103 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), en el Mapa de Zonificación Sísmica de la República Argentina se identifican 5 zonas con diferentes niveles de riesgo sísmico.

El Riesgo o peligro sísmico de una zona se interpreta como la probabilidad de que ocurra una determinada amplitud de movimiento del suelo en un intervalo de tiempo fijado.

El área donde se desarrollará el proyecto corresponde a la zona 0, la cual se caracteriza por presentar una reducida actividad sísmica (Riesgo Sísmico Bajo).



Fuente: Reglamento INPRES-CIRSOC 103: "Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes". Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES)

Estudio de Impacto Ambiental Parque Eólico Manantiales Behr

Sismicidad

Provincia de Chubut



Figura Nº 37: Clasificación de zonas según Riesgo Sísmico de la Argentina.

5.2. MEDIO BIOLÓGICO

5.2.1. Caracterización Fitogeográfica

Al identificar los principales sistemas ecológicos de una región, la fitogeografía resulta una herramienta útil que se basa en la descripción de los tipos biológicos de las especies vegetales y su fisonomía, o en las asociaciones florísticas de la vegetación. La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical (Figura N° 38). La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales.

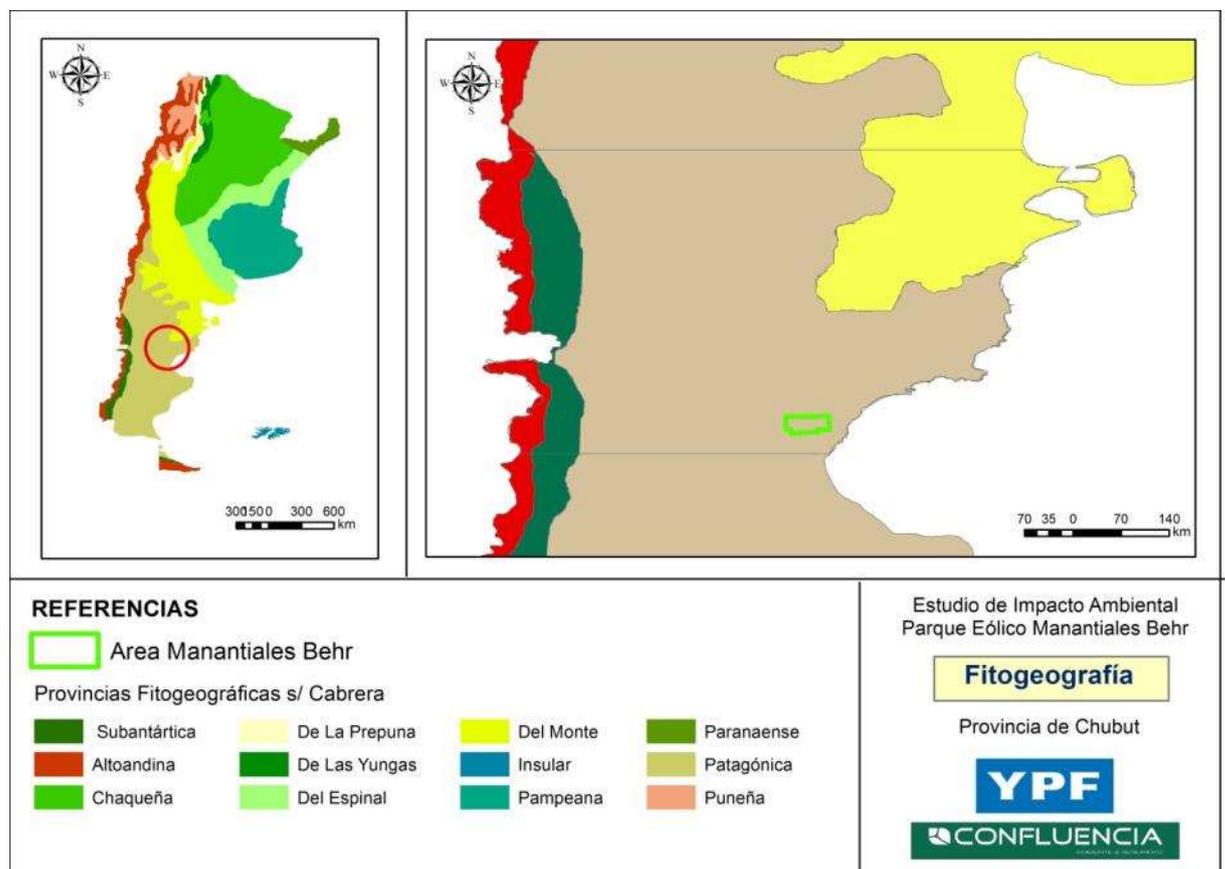


Figura N° 38: Mapa de Fitogeografía.

5.2.2. Vegetación

5.2.2.1. Descripción General

Las diferentes especies vegetales que habitan en la región patagónica presentan caracteres adaptativos específicos para desarrollarse en esta ecorregión, como ser matorrales y arbustos achaparrados provistos de fuertes raíces subterráneas adaptados a las condiciones de déficit de humedad, bajas temperaturas y fuertes vientos. También es característica la forma de cojín o espinosa con hojas diminutas o áfilas, tallos fotosintetizadores, succulencia y diferentes vías fotosintéticas. Existen gramíneas

perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso de pastos xerófilos como los coirones y comunidades adaptadas a características edáficas particulares, como vegas, bajos salobres y terrazas fluviales.

Los suelos son areno-pedregosos, arcillosos, con escaso contenido de materia orgánica. El clima es seco y frío con vientos intensos provenientes del Oeste, fuertes nevadas durante el invierno y heladas durante gran parte del año. Rigen temperaturas muy bajas y precipitaciones anuales entre 250 mm y 500 mm, que caen mayormente durante el invierno (León *et al.*, 1.998). La variación que se observa en la vegetación, tanto fisonómica (aspecto) como florística (especies vegetales presentes) (Golluscio *et al.*, 1.982; Aguiar, 1.998; Arce y González, 2000; Paruelo *et al.*, 2.006), ha llevado a clasificar a la estepa patagónica en distintas unidades de vegetación (León *et al.*, 1.998; Roig, 1.998). Según la clasificación de Soriano (1956), dentro de la Provincia Patagónica se reconocen seis Distritos. Uno de ellos es el Distrito Central, el cual abarca parte del centro de la Provincia del Chubut, así como del Este, Oeste y Centro de la Provincia de Santa Cruz; es el más extenso y ocupa la porción más árida de la región con promedios de precipitación anual inferiores a los 200 mm (León *et al.*, 1.998). Este distrito se divide en dos subdistritos, el Santacruzense y el Chubutense. En esta última región se registran escasas lluvias y fuertes vientos del Oeste que determinan la presencia de una vegetación adaptada a condiciones ambientales extremas, donde se observan arbustos pigmeos, plantas en cojín y gramíneas perennes cespitosas que cubren parcialmente el suelo pedregoso y arenoso característico de la zona.

Dentro de las unidades de vegetación se presentan zonas con ecosistemas azonales, denominados mallines. Los mallines son aquellos ambientes que se encuentran frecuentemente anegados, con vegetación herbácea emergente y adaptada a condiciones de suelo saturado de agua. Están cubiertos de pastizales característicos de ambientes húmedos que cubren prácticamente la totalidad del suelo.

Presentan una gran riqueza de especies, siendo dominantes distintas especies de juncos y pastos (Miscerendino y Beltrán Epele, 1.999). En la Patagonia son ecosistemas húmedos que abarcan alrededor de 600.000 ha (5% del total) y ocupan en general las áreas bajas de las planicies fluvio-glaciares en la región andina y sectores deprimidos de valles en la región extra andina (Buono *et al.*, 2001).

Son ecosistemas dependientes de las fluctuaciones hídricas presentes y de producción primaveroestival, constituyen ambientes complejos caracterizados por su heterogeneidad espacial y temporal. En la Patagonia se ha considerado a los mallines como pastizales húmedos de alta densidad y riqueza de especies, cuya génesis está asociada a la presencia de agua cerca en la superficie del suelo (Mazzoni y Vásquez, 2.004). Son comunidades que prosperan en suelo con drenaje impedido, poseen una cobertura vegetal mayor al 20% y presentan vegetación, mayoritariamente, gramínea (Ellisalde *et al.*, 2002).

Desde el punto de vista zoogeográfico, según Ringuélet (1960) el territorio continental del país corresponde a la Región Neotropical y se encuentra subdividido en tres Sub-Regiones, con un total de seis Dominios (caracterizados por su vegetación). En este sentido, la región donde se sitúa el Proyecto queda incluida dentro del Dominio Patagónico, perteneciente a la Sub-Región Andino-Patagónica. La Provincia Patagónica definida desde el punto de vista fitogeográfico, se corresponde con el Dominio Zoogeográfico Patagónico.

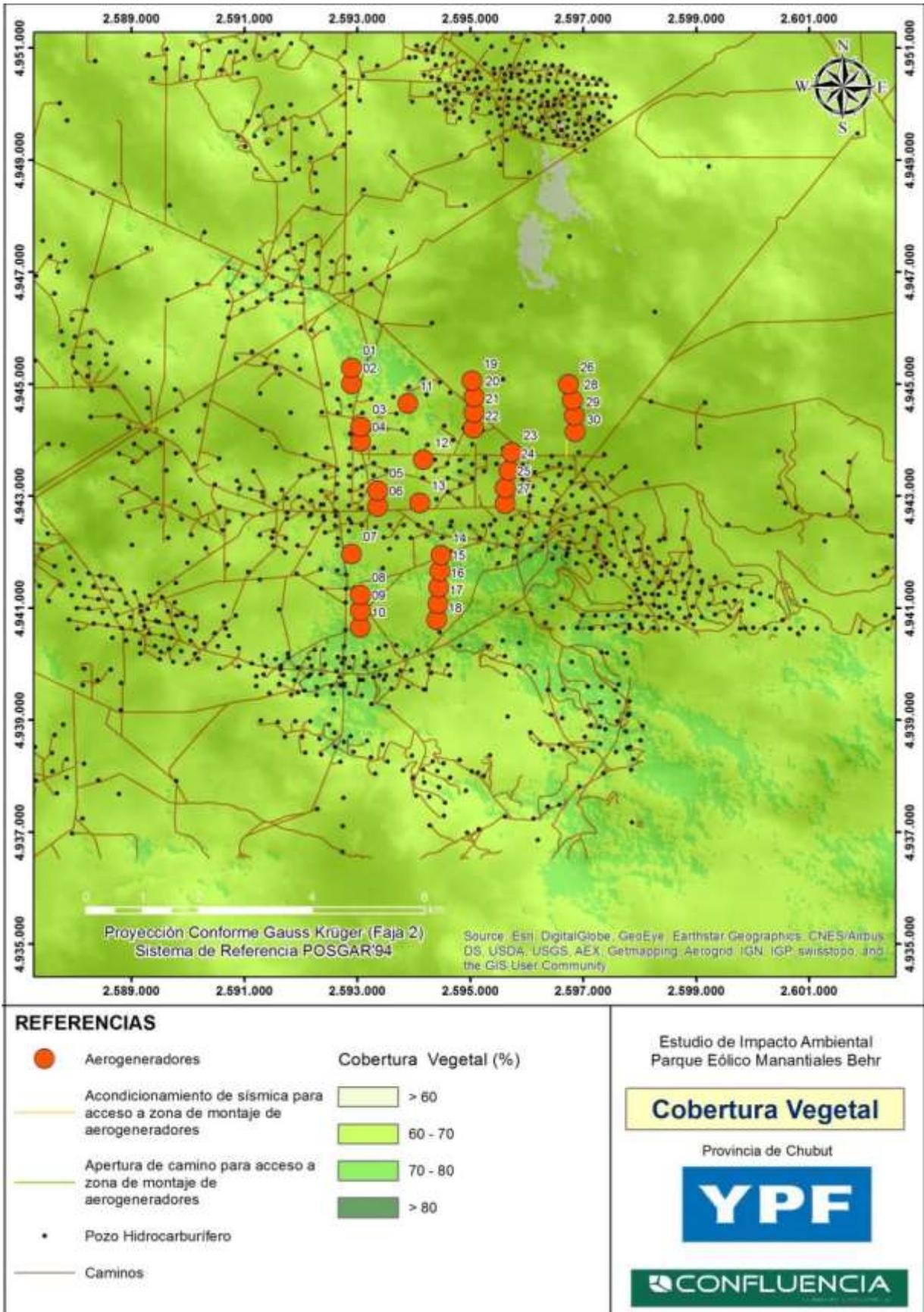


Figura N° 39: Mapa de cobertura vegetal.

5.2.2.2. Descripción de la Vegetación en el Área de Influencia Directa

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

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

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

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

Transecta N°	Sitio de referencia	Proyección conforme Gauss Krüger (Faja 2) Sistema de Referencia POSGAR '94	
		X	Y
1	Aerogenerador 6	4.942.821	2.593.366
2	Aerogenerador 18	4.940.797	2.594.406
3	Aerogenerador 21	4.944.478	2.595.063
4	Aerogenerador 24	4.943.446	2.595.681
5	Aerogenerador 25	4.943.136	2.595.622

Tabla N° 11: Punto de inicio de Transectas.

La siguiente figura muestra la ubicación de los sitios de muestreo de vegetación donde se realizaron las transectas:

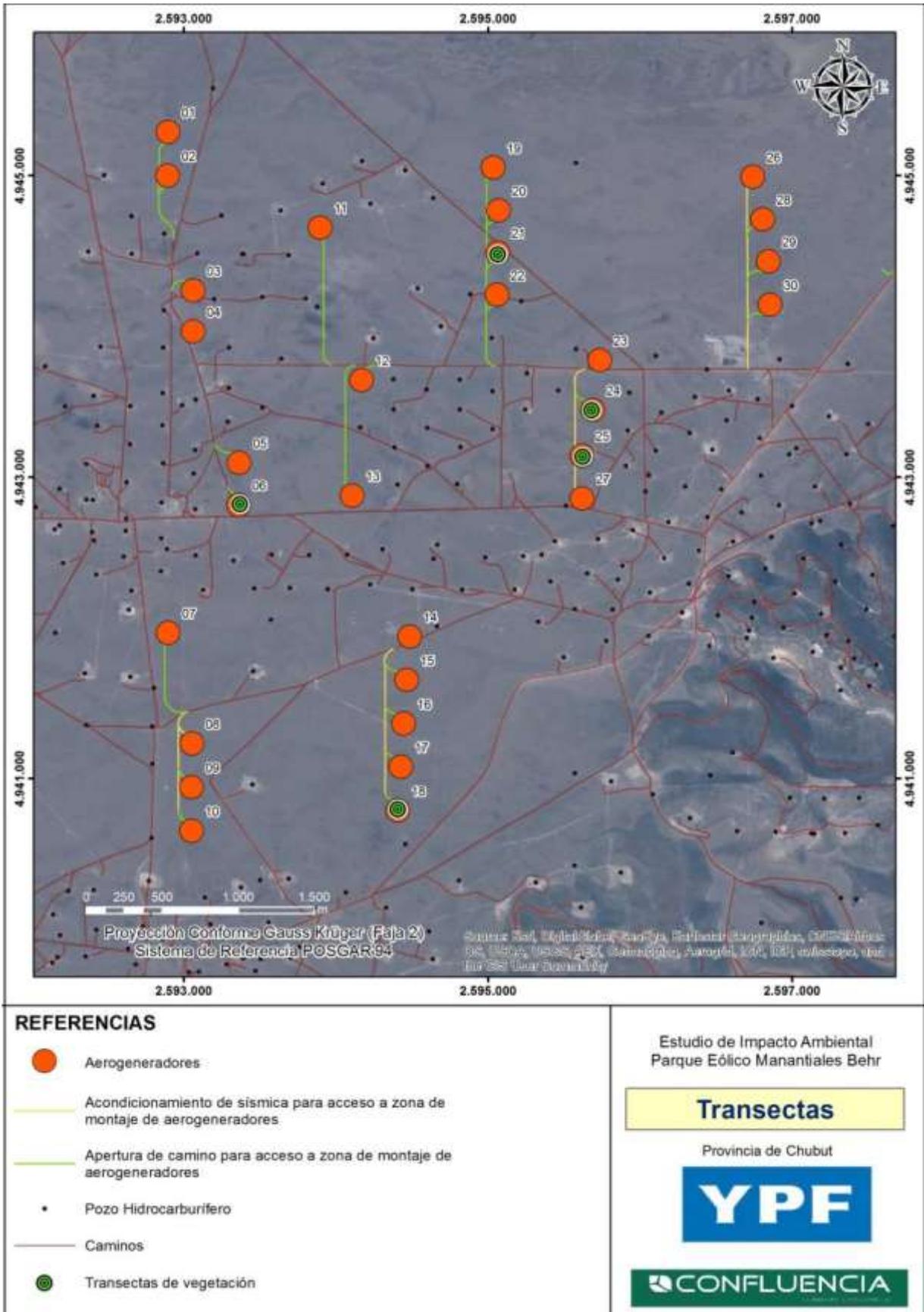


Figura N° 40: Mapa de ubicación de transectas.

A continuación se realiza el análisis de cada una de las transectas en estudio.

- **Transecta 1**

El sitio donde se ubica la transecta 1 corresponde a las intersección de dos caminos, Se observa una abundante cobertura vegetal donde prevalece la comunidad de *Junellia tridens (Lagasca) Mold* (mata negra) sobre las otras especies, esto se puede comprobar en la Foto N° 43. Las especies de flora registradas en la línea de intercepción, se muestran en la Tabla N° 12. El sitio, en cuanto a aspecto fisonómico es arbustal.



Foto N° 43: Sitio de transecta 1.

En total se relevaron 3 especies, las cuales aportaron una cobertura de suelo de 80 %. La especie dominante resultó ser *Junellia tridens (Lagasca) Mold* (mata negra) acompañada por *Stipa humilis* (coirón llama), entre las especies más representativas.

Especies	Cobertura (%)
<i>Ephedra frustillata</i> Miers (Barba de chivo)	2
<i>Junellia tridens (Lagasca) Mold</i> (Mata negra)	58
<i>Stipa humilis</i> (coirón llama)	20
Cobertura general*	80
Riqueza de especies	3

Tabla N° 12: Especies presentes en la transecta 1, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.

En la Foto N° 52: se observan en detalle dos de las especies presentes en la transecta 1.



Foto N° 44: Colonia de *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (Mata negra) (Izq.) y detalle de medición (Der.).

- **Transecta 2**

Este sitio donde se ubica la transecta 2 mostró el típico arbustal. Se observa una importante colonia de *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (mata negra). En la Foto N° 45: , se registró el aspecto general del área.



Foto N° 45: Sitio de transecta 2.

En total se relevaron 4 especies, las cuales aportaron una cobertura de suelo de 68 %. La especie dominante resultó ser *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (mata negra) acompañada por *Stipa humilis* (coirón llama), entre las especies más representativas.

Especies	Cobertura (%)
<i>Ephedra frustillata</i> Miers (Barba de chivo)	2
<i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra)	42
<i>Malhuenia patagonica</i> (Phil.) Britton et Rose (chupasangre)	2
<i>Stipa humilis</i> (coirón llama)	22
Cobertura general*	68
Riqueza de especies	4

Tabla Nº 13: Especies presentes en la transecta 2, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.

En la Foto Nº 46 se observan en detalle la especie presente en la transecta 2.



Foto Nº 46: Colonia de *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (Mata negra) (Izq.) y detalle de medición (Der.).

- **Transecta 3**

Este sitio mostró la típica estepa gramínea donde la especie presente es *Stipa humilis*. En la Foto Nº 47 se observa el relevamiento realizado.



Foto Nº 47: Sitio de transecta 3.

En total se relevaron 5 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 70 %. La especie dominante resultó ser *Stipa humilis* (coirón llama), acompañada por *Malhuenia patagonica* (Phil.) Britton et Rose (chupasangre). También se observó la presencia de *Azorella monantha* Clos ex Gay (leña piedra), la cual se presenta en cojines compactos, duros, chatos o algo convexos.

Especies	Cobertura (%)
<i>Azorella monantha</i> Clos ex Gay (Leña piedra)	4
<i>Ephedra frustillata</i> Miers (Barba de chivo)	2
<i>Larrea divaricata</i> (jarilla)	8
<i>Malhuenia patagonica</i> (Phil.) Britton et Rose (chupasangre)	12
<i>Stipa humilis</i> (coirón llama)	44
Cobertura general*	70
Riqueza de especies	5

Tabla N° 14: Especies presentes en la transecta 3, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.

En la Foto N° 48 se observan en detalle dos de las especies presentes en la transecta 3.



Foto N° 48: Ejemplar de *Ephedra frustillata* Miers (Barba de chivo) (Izq.) y *Malhuenia patagonica* (Phil.) Britton et Rose (chupasangre) (Der.).

- **Transecta 4**

El sitio correspondiente a la transecta 4 se caracteriza por la presencia de una alta cobertura vegetal, la especie dominante a lo largo de la línea de intercepción es *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (mata negra). En la próxima tabla, se listan las especies presentes con sus coberturas. En la Foto N° 49 se observa el aspecto general que presenta el sitio de la transecta 4 y en la Foto N° 50 se observan dos de las especies presentes.



Foto N° 49: Sitio de transecta 4.

En total se relevaron 5 especies. El sitio presenta una cobertura de suelo de 72 %. La especie dominante resultó ser *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (mata negra), acompañada por *Stipa humilis* (coirón llama). También se observó la presencia de *Larrea divaricata* (jarilla).

Especies	Cobertura (%)
<i>Larrea divaricata</i> (jarilla)	6
<i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra)	56
<i>Stipa humilis</i> (coirón llama)	10
Cobertura general*	72
Riqueza de especies	3

Tabla N° 15: Especies presentes en la transecta 4, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.

En la Foto N° 52: se observan en detalle dos de las especies presentes en la transecta.



Foto N° 50: Ejemplares de *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (Mata negra).

- **Transecta N° 5.**

Las especies de flora registradas en la línea de intercepción, se listan en la Tabla N° 16 , con su correspondiente valor de cobertura. Se observa el predominio de *Stipa humillis* (coirón llama). Un aspecto general del sitio de la transecta 5 se observa en la Foto N° 51: . En total se relevaron 5 especies.



Foto N° 51: Sitio de transecta 5.

Este sitio mostró una alta cobertura del suelo con respecto a otros sitios. La altura promedio de las plantas en general no supera el metro. En la Foto N° 52: se observan en detalle dos de las especies presentes en la transecta.

Especies	Cobertura (%)
<i>Atriplex lampa</i> (zampa)	2
<i>Junellia tridens</i> (Lagasca) Mold (Mata negra)	16
<i>Larrea divaricata</i> (jarilla)	6
<i>Malhuenia patagonica</i> (Phil.) Britton et Rose (chupasangre)	8
<i>Stipa humilis</i> (coirón llama)	20
Cobertura general*	52
Riqueza de especies	5

Tabla Nº 16: Especies presentes en la transecta 5, con sus coberturas individuales, cobertura general y riqueza de especies.



Foto Nº 52: Detalle de *Malhuenia patagonica* (Phil.) Britton et Rose (chupasangre) y *Atriplex lampa* (zampa), presentes en el sitio de la transecta 5.

Además de las especies relevadas en las transectas se observó dominancia de los arbustos *Lycium chilense* (Yaoyín), *Prosopis denudans* (Algarrobillo patagónico), *Acantholippia seriphoides* (Tomillo), *Nardophyllum bryoides* (Romerillo) seguidos por *Berberis microphylla* (Calafate). Luego se encuentran los subarbustos *Nassauvia glomerulosa* (Colapiche), *Chuquiraga avellanadae* (Quilimbay), *Frankenia patagonica* (Falso tomillo) y *Nassauvia ulicina* (Manca perro), seguida por la gramínea *Poa ligularis* (Coirón Poa) entre otros.

La cobertura vegetal promedio es moderada a alta, alcanzando valores entre 68% y 80%. Los valores de Suelo Desnudo rondan entre 20% y 32%.

Sobre la base de los resultados del relevamiento hecho en campo se puede definir a la comunidad vegetal como una Estepa Arbustiva Graminosa. Se observó una dominación de arbustos, siguiéndoles en orden de importancia las gramíneas. De las transectas analizadas se puede afirmar que existe un estrato arbustivo con dominio las especies leñosas *Junellia tridens* (Lagasca) Mold (Mata negra) y *Malhuenia patagonica* (Phil.) Britton et Rose (chupasangre) predominante.

A continuación se presentan imágenes fotográficas de la composición vegetal del área en la cual se ubicará el futuro **Parque Eólico Manantiales Behr**.



Foto Nº 53: Ejemplar de *Lycium chilense* (Yaoyín).



Foto Nº 54: Ejemplar de *Prosopis denudans* (Algarrobillo patagónico).



Foto Nº 55: Ejemplar de *Acantholippia seriphioides* (Tomillo).



Foto N° 56: Ejemplar de *Poa ligularis* (Coirón Poa).

5.2.3. Endemismos e Índice PlanEAR

5.2.3.1. Endemismos

Todas las especies son consideradas endemismos a nivel país o región patagónica según Instituto de Botánica Darwinion (2015). No se encontraron endemismos locales.

A continuación se presenta un cuadro resumen con las características de cada especie relevada.

Género	Especie	Hábito	Status
<i>Atriplex</i>	<i>lampa</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Acantholippia</i>	<i>seriphioides</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Azorella</i>	<i>monantha</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Berberis</i>	<i>microphylla</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Chuquiraga</i>	<i>avellanadae</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Ephedra</i>	<i>frustillata Miers</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Frankenia</i>	<i>patagonica</i>	Arbusto o subarbusto (Perenne)	Endémica
<i>Junellia</i>	<i>tridens</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Larrea</i>	<i>divaricata</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Lycium</i>	<i>chilense</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Malhuenia</i>	<i>patagónica</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Nardophyllum</i>	<i>bryoides</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Nassauvia</i>	<i>ameghinoi</i>	Subarbusto (Perenne)	Endémica
<i>Nassauvia</i>	<i>ulicina</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Stipa</i>	<i>humilis</i>	Hierba Perenne	Endémica
<i>Poa</i>	<i>ligularis</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica
<i>Prosopis</i>	<i>denudans</i>	Arbusto (Perenne)	Endémica

Fuente: Instituto de Botánica Darwinion (en <http://www2.darwin.edu.ar/planCatavasc.asp>)

Tabla N° 17: Hábito y Status de cada especie vegetal relevada.

5.2.3.2. Índice PlanEAR

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

Para la asignación de las categorías de amenaza se han definido cinco grados (1 a 5) basados en el área de distribución y la relativa abundancia o rareza de la especie considerada. Sin embargo, se ha privilegiado el criterio subjetivo de los expertos consultados y su experiencia sobre estado y evolución demográficas de las poblaciones, presión de uso, destrucción de hábitat y otros factores de amenaza al momento de asignar una categoría. Las categorías utilizadas son:

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).
2. Plantas abundantes, presentes en sólo una de las grandes unidades fitogeográficas del país.
3. Plantas comunes, aunque no abundantes en una o más de las unidades fitogeográficas del país (caso de taxones con distribución disyunta).
4. Plantas restringidas a una sola provincia política, o con áreas reducidas compartidas por dos o más provincias políticas contiguas.
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.)

De las especies relevadas y mencionadas en el punto anterior, *Nassauvia ameghinoi* es la única que presentó un valor de Índice PlanEAR de 4. Por su parte, la especie *Frankenia patagonica* presentó un valor del índice PlanEAR de 3 y el resto de las especies presentaron un índice PlanEAR de 2 con excepción de *Berberis microphylla*, *Lycium chilense*, *Nardophyllum bryoides*, *Stypa humilis* y *Poa ligularis* que no se encontraron en el listado.

5.2.4. Fauna

5.2.4.1. Descripción general

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andinopatagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. La misma se extiende hacia el Sur de la República Argentina desde el centro de la precordillera de Mendoza y se ensancha paulatinamente hasta ocupar la parte occidental de Neuquén y Río Negro, gran parte de Chubut y el Norte de Tierra del Fuego (Cabrera, 1.980).

Esta Provincia Zoogeográfica, descrita por Cabrera (1.980), no ha sido dividida en distritos zoogeográficos, por lo que abarca una gran superficie. En ella se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región.

La Ecorregión de la Estepa Patagónica ocupa casi toda la Provincia de Santa Cruz y gran proporción de la Provincia del Chubut, con excepción de la faja andina al Oeste, y limita al Norte y al Este con la Ecorregión del Monte, como se puede ver en la Figura N° 38.

En términos generales, la fauna de la Patagonia ha sido modificada por las actividades humanas, se ha producido el retroceso numérico de varias especies como el guanaco (*Lama guanicoe*) y el choique (*Pterocnemia pennata*) (Burkart *et al.*, 1.994).

El número de especies de mamíferos patagónicos continentales es de 76 (Úbeda *et al.*, 1.995). Son escasas las especies endémicas de mamíferos. Existe un pequeño marsupial, *Lestodelphis halli*, casi exclusivo de la estepa y del monte, cuya biología es poco conocida. Los dos principales herbívoros nativos son el guanaco (*Lama guanicoe*) y la mara (*Dolichotis patagonum*).

Entre las especies cavadoras se destacan el piche (*Zaedyus pichyi*), el peludo (*Chaetophractus villosus*) o los tuco tuco (*Ctenomys spp.*). Se encuentran, a su vez, varios mamíferos del orden Carnivora como el puma (*Felis concolor*), el gato de pajonal (*Felis colocolo*), el gato montés (*Felis geoffroyi*), el hurón (*Galictis cuja*) y dos especies de zorro, el gris (*Lycalopex gymnocercus*) y el colorado (*Dusicyon culpaeus*).

La fauna nativa de mamíferos de la región ha sido afectada por las actividades antrópicas. Asimismo, la introducción de mamíferos exóticos como la liebre europea, el ciervo colorado y el jabalí también modificaron las condiciones naturales y crearon situaciones de competencia con las especies nativas.

Los reptiles son el grupo con mayor presencia de endemismos en la Patagonia. Se pueden mencionar los saurios de la familia *Iguanidae*, con géneros que tuvieron una amplia dispersión pliocénica o preglacial y que, posteriormente, quedaron aislados en reductos de diferente extensión y separados por barreras naturales, lo que dio lugar a una notable diversidad de formas adaptadas a ambientes de condiciones extremas. Además, existen otras especies de reptiles, como ser al menos treinta formas del género *Liolaemus*, cuatro de *Phymaturus* y cuatro de *Diplolaemus* (*D. darwinii*), que son endémicas de la región. Entre los ofidios pueden identificarse ejemplares de la yarará ñata (*Bothrops ammodytoides*).

Además, en la zona pueden encontrarse ejemplares de la lagartija austral (*L. magellanicus*) y la lagartija de tres líneas (*L. lineomaculatus*).

La fauna de anfibios, en la estepa, tiene escasos representantes de las familias *Leptodactylidae* y *Bufo*. La especie más adaptada a las condiciones de la estepa es la rana esteparia (*Pleurodema bufoninum*), que llega hasta el Sur del continente.

Para la descripción de las aves, se utilizó de referencia el estudio de Aves “Parque Eólico *Diadema estudio Preliminar Aves y Aerogeneradores*” realizado desde octubre 2007 a mayo 2008 elaborado por Aves Argentinas para Hychico S.A donde se determinó la sensibilidad ornitológica de un sitio preciso al establecimiento de un parque eólico.

Como conclusión se estableció que las aves registradas en el área de estudio, ubicado a 10 km aproximadamente hacia el Sur del área Manantiales Behr, ascienden hasta el momento a 51 especies, distribuidas en 30 familias y 13 ordenes. Los números generales de los censos son bajos. De ellas un 70% tiene distribución generalizada en el país.

El área no posee especies amenazadas a nivel global. Las aves endémicas registradas no lo son a nivel local sino que están registradas a la Patagonia. El área a priori, no presenta un paso importante de especies migratorias. (Informe de Aves Argentina, Septiembre 2008).

Asimismo se realizará un monitoreo sostenido durante al menos un año de establecido el parque eólico a fin de evaluar el impacto real de la estructuras en funcionamiento, considerando las aves rapaces, las aves migratorias y las aves endémicas.

5.2.4.2. Fauna en el Área de Influencia Directa

Durante el recorrido de campo no se observaron ejemplares de fauna. No obstante, por la presencia de diversos signos indirectos de actividad (cuevas y heces), se puede estimar la identidad y la presencia efectiva de las especies representativas de la estepa patagónica.



Foto N° 57: Heces de equino.



Foto N° 58: Heces de roedor (maras).



Foto N° 59: Cueva de roedor (maras).

5.3. MEDIO PERCEPTUAL

5.3.1. Calidad de aire y ruido

5.3.1.1. Aire

Dentro del AID del Proyecto no se identificaron fuentes antrópicas de contaminación del aire, a excepción de la circulación de vehículos por los caminos existentes.

Sin embargo, es de destacar que la acción de los intensos vientos de la región disminuye la concentración de contaminantes a nivel superficial.

5.3.1.2. Ruido

Durante el relevamiento no se identificaron fuentes de emisiones sonoras antrópicas, a excepción de la circulación de los vehículos por los caminos existentes. Sólo se manifestó una fuente natural, que es el viento dominante de la región.

5.3.2. Paisaje

El área del Proyecto corresponde a una zona mayoritariamente de mesetas, con pendientes regionales muy bajas. Los procesos que modelaron el paisaje son predominantemente fluviales y eólicos.

Cabe mencionar que el área de estudio corresponde a un Área hidrocarburífera que se ha mantenido en producción durante las últimas décadas. Por ello, en términos generales, el sitio presenta abundantes disturbios e infraestructuras (locaciones de pozos, ductos, líneas eléctricas, caminos y picadas) que caracterizan el paisaje previo al Proyecto en evaluación.

En las siguientes fotografías se pueden apreciar el paisaje característico del área.



Foto Nº 60: Paisaje característico del área.

5.3.3. Ecosistemas

5.3.3.1. Características de la unidad ecosistémica

El área de estudio pertenece biogeográficamente a la Región Neotropical, dominio Andinopatagónico, y dentro de éste a la Provincia Patagónica. En esta Provincia Zoogeográfica se encuentran muchas especies de animales adaptadas a la vida debajo de las plantas achaparradas, ya que el fuerte viento azota casi constantemente gran parte de la región. Los registros directos e indirectos de fauna observada se corresponden con la descrita para la región patagónica, típica de los ambientes de Estepa.

La vegetación que se encuentra comprendida en la zona de estudio pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica perteneciente al Dominio Andino Patagónico de la Región Neotropical. La vegetación en esta provincia es heterogénea como consecuencia de la variabilidad en la geomorfología, los suelos y el clima. Las mayores diferencias tanto en la fisonomía como en la abundancia relativa de las especies dominantes son explicadas principalmente por las diferencias en las precipitaciones anuales. La fisonomía predominante corresponde a la de un matorral abierto y estepa arbustiva herbácea, con variaciones locales producto de la heterogeneidad de condiciones derivadas del relieve de cañadones.

5.3.3.2. Evaluación del grado de perturbación en el Área de Influencia Directa

En general, el área relevada presenta una vegetación que ha sido modificada, así como también las características del suelo, como resultado de la presencia de la infraestructura existente vinculada a la explotación petrolera (caminos, picadas, baterías, pozos), lo que ha llevado a una afectación de la comunidad vegetal; así como el tránsito de vehículos, movimiento de personal, nivel sonoro de las instalaciones, produce alteraciones en el comportamiento de la fauna local, que podría verse perturbada en su movimiento y circulación habitual, motivando su paulatino alejamiento.

5.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

5.4.1. Centros poblacionales afectados por el proyecto

El área puntual en estudio donde se desarrollará el Proyecto se ubica en el Departamento de Escalante, en el Yacimiento Manantiales Behr.

El departamento tiene una superficie de 14.015 km² y limita al norte con los departamentos de Ameghino, Mártires y Paso de Indios, al oeste con el de Sarmiento, al sur con la provincia de Santa Cruz, y al este con el océano Atlántico. Junto con el Departamento Deseado forman la Cuenca del Golfo San Jorge, lugar de más de 320 mil habitantes.

Es departamento Escalante el más poblado de la provincia y el primero en la región patagónica austral, debido a que contiene al aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly.

El aglomerado presenta un núcleo central, denominado Área Central (centro del aglomerado), al sur del Cerro Chenque. El área es denominada zona sur y aglutina gran cantidad de barrios y concentra la mayor parte de la población. Al Norte del ejido se

presenta una serie de núcleos urbanos dispersos y alejados entre sí llamada zona norte. Estas localidades, hoy barrios, han sido originalmente campamentos petroleros que se localizan a lo largo de los cañadones que se al forman entre las mesetas que bajan desde el oeste hacia el mar. Mientras que al sur del aglomerado se emplaza la villa Rada Tilly alejada 15 kilómetros del centro del núcleo, es la que más al sur se ubica.

5.4.2. Distancia a centros poblados, vinculación, infraestructura

Las principales vías de vinculación del sitio donde se propone desarrollar el proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr** son la Ruta Provincial N° 37, la Ruta Provincial N° 36 y la Ruta Nacional N° 3 (Ver Figura N° 1).

La zona del proyecto se encuentra atravesada por la Ruta Provincial N° 37, ex Ruta Nacional 277, la cual posee una longitud de 75 km y se encuentra consolidada con ripio. Esta ruta provincial vincula con la Ruta Nacional N° 3 por el Noreste, con la Ruta Provincial N° 36 al Este y con las Rutas Provincial 39 y Nacional 26 al Suroeste (en la localidad de Pampa del Castillo).

Desde el empalme de la Ruta Provincial N° 37 y la Ruta Provincial N° 36 (de ripio) se recorren aproximadamente 20 km por esta última en dirección Este hasta empalmar con la Ruta Nacional N° 3, la cual accede por el Norte al aglomerado Comodoro Rivadavia – Rada Tilly, principal centro poblado de la región. La Ruta Nacional N° 3 es la principal vía de enlace y de primera jerarquía que vincula a la zona del proyecto con la localidad de Comodoro Rivadavia ubicada al Este. Esta ruta consolidada como eje vertebral de integración del país, ha condicionado fuertemente el desarrollo del aglomerado.

5.4.3. Población

El Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010 indica una población en el departamento Escalante de 186.583 habitantes.

De los datos que arrojaron los censos de los años 2001 y 2010, se destaca que en Escalante se produjo un incremento de población que alcanza prácticamente un 30%, porcentaje superior al provincial que fue del 23,2%. Esta tendencia a la alza no fue pareja en toda la provincia, registrándose en algunos casos tasas negativas (Gastre, Mártires, Río Senguer y Telsen).

A continuación, en la Tabla N° 18, se brinda la variación intercensal producida en la provincia y en el Departamento de Escalante durante el decenio indicado.

Jurisdicción	Población		Variación absoluta	Variación relativa (%)
	2001	2010		
Provincia de Chubut	413.237	509.108	95.871	23,20
Departamento de Escalante	143.689	186.583	42.894	29,85
Aglomeración Comodoro Rivadavia	135.632	175.196	39.564	20,17

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de los años 2001 y 2.010 (INDEC, 2010)

Tabla N° 18: Población censada en 2.001 y 2.010 y variación intercensal absoluta y relativa 2.001-2010 – Provincia de Chubut y jurisdicción de interés.

En cuanto a la distribución por edad, la información censal de 2010 indica que tanto la población de la provincia, como la del departamento y la de la localidad de Comodoro Rivadavia es predominantemente joven con un 61% promedio de la población en edades de 0 a 34 años.

En el caso de Comodoro Rivadavia, el grupo quinquenal más numeroso es el de 25 a 29 años (9,19%), seguido inmediatamente por el grupo de 30 a 34 años (9,14%). Su pirámide presenta una tendencia estacionaria con alta presencia de población infantil, pero también con una representatividad importante de personas jóvenes y adultas de hasta 45 años aproximadamente.

El Departamento Escalante presenta valores similares, ya que ambos rangos etarios son también los más numerosos, con 9,06% en la franja de 25 a 29 y 9,17% en la franja de 30 a 34 años de edad, ambos grupos corresponden a población en edad económicamente activa. Por el contrario, la media provincial tiene su pico poblacional en la franja etaria de 10 a 14 años de edad (9,15%), seguida por la de 15 a 19 años (8,91%), por lo que acusa una estructura poblacional aún más joven.

5.4.4. Servicios públicos

En la ciudad de Comodoro Rivadavia los servicios básicos son prestados por una cooperativa. Esta cooperativa presta los servicios de:

- Distribución de energía eléctrica y alumbrado público;
- Distribución de agua potable;
- Servicio cloacal; y
- Servicios de telefonía e internet.

Esta cooperativa también tiene concesionado el servicio de operación y mantenimiento del acueducto que alimenta a la región.

Tal y como puede verse en la Tabla N° 19, la ciudad Comodoro Rivadavia estaría cubierta prácticamente en su totalidad por estos servicios, aunque existen áreas donde todavía no se presta la cobertura. Estas proporciones son equivalentes a las del Departamento Escalante, y en todos los casos son muy superiores a las medias provinciales. Esto refleja el perfil de alto desarrollo urbano de la localidad.

Servicios públicos	Población con cobertura (%)		
	Provincia	Departament o Escalante	Comodoro Rivadavia
Desagüe a red cloacal	77,70	88,98	88,92
Agua de red	96,36	99,32	99,59
Gas de red	87,87	90,88	90,66
Energía eléctrica de red	96,80	99,06	99,30

Fuente: Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (INDEC, 2010)

Tabla N° 19: Población con cobertura de servicios públicos.

5.4.5. Vivienda

De acuerdo a la definición adoptada por el INDEC para el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas, vivienda es el recinto construido para alojar personas. También se consideran viviendas los locales no destinados originariamente a alojar a personas pero que el día del censo fueron utilizados para ese fin.

Existen dos clases de viviendas: particulares y colectivas. Se denomina vivienda particular al recinto de alojamiento estructuralmente separado e independiente destinado a alojar uno o más hogares censales particulares, o que, aun cuando no estuviera originariamente destinado a ese fin, fue así utilizado el día del censo.

Por su parte, las viviendas colectivas son recintos de alojamiento estructuralmente separado e independiente, destinados a alojar un hogar colectivo, o aquel que, si bien originariamente no es destinado a ese fin, se utilizó el día del censo.

A continuación, en la Tabla N° 20, se presentan los datos arrojados por el censo 2010, relacionada con el tipo de vivienda.

Jurisdicción	Población	Población residiendo en vivienda particulares	Población residiendo en vivienda colectivas
Provincia de Chubut	509.108	498.057	11.051
%	100	97,83	2,17
Departamento de Escalante	186.583	184.412	2.171
%	100	98,84	1,16
Aglomeración Comodoro Rivadavia	177.038	175.030	2.008
%	100	98,86	1,14

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (INDEC, 2010)

Tabla N° 20: Cantidad y porcentajes de población y tipo de residencia.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el porcentaje de personas residiendo en instituciones colectivas es minoritario en todas las jurisdicciones. Los valores muestran que Comodoro Rivadavia posee el 1,14% de su población en dicha situación, mientras que el total provincial presenta valores intermedios, con el 2,17% de su población residiendo en viviendas colectivas.

En cuanto al tipo de vivienda los resultados del censo indican que el porcentaje de población residiendo en casas es ampliamente mayoritario, tanto en la provincia como en el departamento analizado. Las viviendas tipo departamento representan también porcentajes significativos, del orden del 10% tanto en la Provincia como en el Departamento y en Comodoro Rivadavia. Cabe mencionar que en el Departamento de Escalante y en la aglomeración Comodoro Rivadavia hay una presencia relativamente importante de casillas (2,24% y 2,35%) y ranchos (1,08% y 1,12%).

En lo que respecta a los hogares y población con necesidades básicas insatisfechas, el indicador censal de Calidad de Materiales de la Vivienda permite aproximarse a las

condiciones de construcción y habitabilidad de la población de una unidad de observación específica:

- CALMAT I: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos (pisos, pared y techo) e incorpora todos los elementos de aislación y terminación.
- CALMAT II: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación o terminación al menos en uno de éstos.
- CALMAT III: la vivienda presenta materiales resistentes y sólidos en todos los componentes constitutivos pero le faltan elementos de aislación o terminación en todos estos, o bien presenta techos de chapa de metal o fibrocemento u otros sin cielorraso, o paredes de chapa de metal o fibrocemento.
- CALMAT IV: la vivienda presenta materiales no resistentes ni sólidos o de desecho al menos en uno de los componentes constitutivos.

De acuerdo con el Censo Nacional de 2010, el 90% de la población habita en viviendas de calidad 1 y 2 (73,22% y 17,19% respectivamente), proporción que aumenta en el departamento Escalante a 91,19% (77,49% y 13,71%) y a 91,08% en Comodoro Rivadavia (76,88% y 14,20%). Esto evidencia el alto desarrollo urbano del área de estudio, que supera a las condiciones de vivienda de la provincia del Chubut, las cuales ya son elevadas en relación con el resto de la Argentina (Tabla N° 21).

Unidad de Observación	Total viviendas	Calidad de los materiales			
		1	2	3	4
Total Provincial	147.176	73,22%	17,19%	6,96%	2,63%
Departamento Escalante	52.770	74,49%	13,71%	7,63%	1,18%
Comodoro Rivadavia	49.256	76,88%	14,20%	7,69%	1,23%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (INDEC, 2010)

Tabla N° 21: Hogares según calidad de los materiales de la vivienda (CALMAT) para cada nivel de observación.

El esquema habitacional se complementa con una observación de las Necesidades Básicas Insatisfechas (índice NBI), que comprende a los hogares en los cuales está presente al menos uno de los siguientes indicadores de privación:

- Hacinamiento: Hogares que tienen más de tres personas por cuarto (hacinamiento crítico).
- Vivienda inadecuada: Hogares que habitan en una vivienda de tipo inconveniente pieza de inquilinato o vivienda precaria por estar construida con materiales frágiles o inseguros (por ejemplo, cartón, chapa).
- Condiciones sanitarias: Hogares que no tienen retrete o tienen retrete sin descarga de agua.
- Menores no escolarizados: la presencia en el hogar de al menos un niño de 6 a 12 años que no asiste a la escuela.
- Capacidad de subsistencia: cuatro o más personas por jefe de hogar que no haya completado el tercer grado de escolaridad primaria y, según su edad, debería haberlo hecho.

En la Tabla N° 22 se aprecia la evolución del índice NBI en los últimos dos censos nacionales. En una década, la provincia en su conjunto ha logrado descender 5 puntos los hogares con al menos un indicador de privación. El departamento Escalante y la localidad de Comodoro, por su parte, tenían índices más bajos que la media provincial para 2001 (10,93% y 11,39% respectivamente), los cuales descendieron a 9,25% y 9,68% en la década, quedando así ligeramente por encima de la media provincial de 2010 (8,44%).

Unidad de Observación	Hogares 2001			Hogares		
	Total	Con NBI	%	TOTAL	Con NBI	%
Total Provincial	114.725	15.402	13,43	157.166	13.269	8,44
Departamento Escalante	39.640	4.332	10,93	56.876	5.261	9,25
Comodoro Rivadavia	37.673	4.291	11,39	53.208	5.148	9,68

Fuente: Elaboración propia en base a los Censos Nacionales de Población, Hogares y Viviendas de los años 2001- 2010 (INDEC)

Tabla N° 22: Necesidades Básicas Insatisfechas según nivel de observación. Años 2001 y 2010.

5.4.6. Educación

Chubut se organiza en 6 Regiones Educativas. Comodoro Rivadavia depende de la Región VI que coincide con el departamento de Escalante. En la localidad se ubica la sede regional. Acorde con su tamaño y el peso que posee a nivel provincial, el municipio de Comodoro Rivadavia cuenta con una amplia oferta de infraestructura educativa en todos los niveles.

La provincia del Chubut posee un importante grado de alfabetización. El 98% de la población de 10 años o más (411.823 habitantes) está alfabetizada, mientras que el 2% restante es analfabeta. Tanto el departamento Escalante como la localidad de Comodoro Rivadavia presentan una mejor situación que el contexto provincial. Acorde con el Censo 2010, la tasa de analfabetismo del departamento es del 1% y la de Comodoro es del 1,1%.

Nivel de Observación	Poblac.de 10 años o más	Establecimiento según Nivel (estales y privados)						Tasa de analfabetismo
		Alfabetos			Analfabetos			
		Total	V	M	Total	V	M	
Total Provincial	420.137	411.823	205.779	206.044	8.314	4.049	4.265	2,0%
Departamento Escalante	154.435	152.838	76.920	75.918	1.597	748	849	1,0%
Comodoro Rivadavia	146.469	144.918	s/d	s/d	1.551	s/d	s/d	1,1%

Fuente: Elaboración propia en base al Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas del año 2010 (INDEC)

Tabla N° 23: Población de 10 años o más según nivel de observación por condición de alfabetismo y sexo. Año 2010

5.4.7. Salud

La localidad de Comodoro Rivadavia depende del área programática homónima en cuanto a la salud pública. Cada Área Programática posee una red de servicios organizada en escalones de complejidad creciente y estructurada según niveles de

atención, contando con: Hospitales Rurales con Puestos Sanitarios y un Hospital Zonal con Centros de Salud. A su vez a nivel provincial estos Hospitales Zonales tienen como Hospital de Referencia al Hospital Regional de Comodoro Rivadavia. El sistema de salud de la provincia se organiza en torno a ocho niveles de Complejidad.

En cuanto al Área Programática de Comodoro Rivadavia, ésta es la única que cuenta con Hospitales de Complejidad VIII, el Hospital Regional “Dr Manuel Sanguinetti” y el Hospital Provincial “Alvear”, sitios en la localidad de Comodoro, siendo los establecimiento de referencia a los que llegan las derivaciones de alta complejidad de toda la provincia. Se planifica además la construcción de un nuevo hospital de Alta Complejidad en la localidad.

El área programática de Comodoro cuenta también con otros 5 hospitales asistenciales oficiales (Nivel III), sumando en total 7 establecimientos, 5 de ellos con internación (alcanzando las 279 camas), así como también con 29 centros de salud de Nivel II (entre provinciales y municipales), 6 puestos sanitarios de Nivel I y 3 establecimientos sin clasificar.

Según los datos de Salud del Censo 2010, en la localidad de Comodoro Rivadavia el 32,8% de la población no contaba con cobertura en salud. Este porcentaje es equivalente al del departamento, pero presenta mejores índices que para la provincia (que para el mismo Censo contaba con el 40% de la población sin cobertura en salud).

5.4.8. Estructura Económica y Empleo

5.4.8.1. Indicadores económicos

Según el informe de la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia de Chubut, el Producto Bruto Geográfico (PBG) de esa provincia para el 2011 ascendía a \$ 31.830.716,00 a precios corrientes de mercado (según datos provisorios) y representaba un incremento del 7,8% en precios constantes. El de la Provincia del Chubut representa alrededor del 1,5% del Producto Bruto Interno (PBI) Nacional.

La provincia es productora principalmente de petróleo y aluminio. El tercer lugar lo ocupa el sector servicios y el último lugar la agricultura y la pesca, en términos relativos.

Si se considera que la producción de petróleo se concentra en la Cuenca del Golfo San Jorge, se puede deducir la importancia de Comodoro Rivadavia y la zona en el desarrollo económico de la provincia. Asimismo, en el apartado de empleo se confirma la importancia de este sector en cuanto a la captación de mano de obra local.

5.4.8.2. Descripción de las actividades económicas

La principal actividad del área donde se desarrollará el proyecto es la explotación hidrocarburífera.

Por otra parte, las características rurales favorecen las explotaciones ganaderas, con predominio de cría extensiva de ganado ovino. El tipo de suelo determina que la zona sea poco apta para el laboreo la tierra y en consecuencia, el campo donde se sitúa el proyecto y sus colindantes no están destinados a la actividad agrícola.

Otra actividad a mencionar es el turismo, si bien no es una actividad muy desarrollada en el departamento Escalante, en la localidad de Comodoro Rivadavia se demuestra un aumento de la misma.

A continuación se describen las principales actividades económicas desarrolladas en el sitio donde se emplazará el proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr**.

Ganadería

La Provincia del Chubut se sitúa en primer lugar en el stock nacional de ovinos, con una participación del 31% y con casi 4 millones de cabezas, según el Censo Nacional Agropecuario 2002. Es la principal productora de lanas sucias del país, representando aproximadamente el 75% de las lanas sucias y elaboradas que se exportan. Esta actividad reviste gran importancia para la provincia debido a que es la de mayor cobertura espacial (la ganadería extensiva de ovinos ocupa el 90% del territorio) y comprende una gran cantidad de productores, trabajadores permanentes y temporarios en la época de esquila. En la mayoría de los establecimientos estancieros la lana es el principal producto, quedando la carne relegada a un lugar secundario.

Según informa la Dirección Nacional de Programación Económica Regional, el sector lanero ha venido afrontando una pérdida de rentabilidad junto con la disminución del stock ovino, afectando principalmente a pequeños y medianos productores. Los principales factores se atribuyen a los períodos consecutivos de caída de precios, revertidos por el paulatino mejoramiento de los mismos en los últimos años, los persistentes problemas climáticos y el endeudamiento de los productores, que acentúa la sobrecarga de los campos. Un intento de revertir dicha situación se realizó con la Ley de Recuperación de la Ganadería Ovina, que propuso el destino de fondos hacia la capacitación de los productores, la sanidad animal y el incremento de la majada. Durante el año 2005, la provincia produjo unas 17.598 toneladas de lana, lo que representa una paulatina recuperación respecto del volumen de producción de años anteriores, como se puede ver en el cuadro debajo.

Turismo

La Provincia del Chubut cuenta con numerosos sitios de atracción turística nacional e internacional tanto en la costa como en el sector cordillerano. Entre las actividades preferidas se encuentran el avistaje a las ballenas en la Península de Valdés, los paseos por el Parque Nacional Los Alerces, la Reserva Natural Punta Tombo, Parque Nacional Lago Puelo, la visita a las localidades de El Maitén, Epuyen, Esquel, etc.

Al año 2013 se han contabilizado 348 establecimientos hoteleros, distribuidos de la siguiente manera en los diferentes departamentos de la provincia:

Hoteleros	Plazas	Departamento
102	4.577	Biedma (incluye P Madryn y P. Pirámide)
25	1.514	Rawson (incluye ciudad de Rawson y Trelew)
3	56	Florentino Ameghino (Camarones)
17	1.390	Escalante (incluye C. Rivadavia y Rada Tilly)
9	136	Gaimán (incluye Gaiman, Dolavon y Dique F. Ameghino)
1	159	Sarmiento (localidad de Sarmiento)
1	233	Río Senguer (incluye incluye Río Mayo, Aldea Baleiro y Alto Río Senguer)
135	2.069	Futaleufú (incluye Esquel, PN Los Alerces, Trevelin, Corcovado)
46	1.188	Cushamen (incluye Cholita, Epuyen, El Hoyo, Lago Puelo)
9	243	Tehuelches (incluye Gbdor Costa, Río Pico, Atilio Viglione)

Tabla N° 24: Total de establecimientos hoteleros distribuidos por Departamento.

Como se puede observar, el departamento de interés para el presente estudio, Escalante, tiene una oferta hotelera muy reducida de 17 establecimientos en total, la cual se encuentra concentrada en la localidad de Comodoro Rivadavia, sobre la costa atlántica.

Actividad hidrocarburífera

La producción de petróleo y gas se ubica en el Sudeste de la provincia, principalmente en los Departamentos de Escalante y Sarmiento. La zona forma parte de la Cuenca del Golfo San Jorge. Esta cuenca es la más antigua en explotación del país y la segunda en orden de importancia en producción de petróleo. La explotación de gas es menos significativa aunque valorable a nivel nacional.

La extracción y producción de hidrocarburos tiene una alta incidencia en la estructura productiva provincial, ocupando un lugar privilegiado en lo que hace al valor de producción generado. Los hidrocarburos se obtienen a partir de yacimientos ubicados exclusivamente en la Cuenca del Golfo de San Jorge, debido a que la otra cuenca que existe en la provincia (Cañadón Asfalto) se encuentra actualmente improductiva.

Según datos de la Secretaría de Energía de la Nación, durante 2012 en la Provincia del Chubut, se produjeron 8.843.891 m³ de petróleo, distribuidos entre las 18 empresas que operan en la provincia.

La producción de hidrocarburos de Chubut no sólo tiene relevancia en el ámbito provincial, sino que en 2012 participó con el 27,58% de la extracción de petróleo crudo nacional y con el 7,99% de gas, quedando situada como una de las provincias más importantes a nivel nacional en este rubro.

Al mismo tiempo, en lo que respecta a la producción hidrocarburífera de la Cuenca del Golfo San Jorge, en 2012 Chubut concentró el 58,42% de la producción de petróleo y el 64,85% de la producción de gas, compartiendo ambas producciones con la Provincia de Santa Cruz.

La extracción hidrocarburífera comprende un reducido número de empresas (18 en el caso de Chubut), abastecidas de insumos por un conjunto mayor de empresas, muchas de las cuales también son multinacionales. También participa de la actividad un número importante de PyMES que proveen de servicios a las anteriores. En este sentido, en el Departamento de Escalante se desarrolla la producción de maquinaria, bombas y equipos, asociada a la explotación hidrocarburífera.

A continuación se presenta un registro fotográfico de la infraestructura relacionado con la actividad hidrocarburífera relevada en el sitio donde se construirá el futuro **Parque Eólico Manantiales Behr**.



Foto N° 61: Pozos petroleros.



Foto N° 62: Tendido de ductos.



Foto N° 63: Líneas eléctricas.



Foto N° 64: Baterías.



Foto N° 65: Tranqueras y alambrados.

5.4.8.3. Empleo

Los datos más actualizados de indicadores de empleo provienen de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH). Es importante destacar que esta encuesta considera a Comodoro Rivadavia y Rada Tilly como un conglomerado, por lo cual sus datos se presentan en forma conjunta.

Según el informe correspondiente al primer trimestre de 2013, el conglomerado presentaba una tasa de actividad de 41,9 de empleo y 4,6 de desocupación. De entre la población ocupada el 28,6% correspondía a la población de entre 30 y 39 años y el 26,3% a la población entre 20 y 29 años. Según el INDEC (2013) para el segundo trimestre de 2013, sobre un total de 146.427 personas, el 39,4% es PEA ocupada; el 41,5% es PEA inactiva y el 2% es PEA desocupada. El 16,8% es población menor a 10 años y el 0,3% restante corresponde a encuestas individuales que no se realizaron.

En cuanto a la participación de cada género según la condición de actividad, se determinó que la población ocupada y desocupada es eminentemente masculina, mientras que la población inactiva es principalmente femenina. Esto se puede asociar por un lado con el mercado laboral orientado hacia la industria petrolera y, en segundo lugar, a la participación de las mujeres en trabajos domésticos no remunerados y no reconocidos como tales.

En relación a los sectores de actividad más representativos de cada sexo, se identificó que el mayor porcentaje de mujeres ocupadas se desempeña en los sectores de comercio (24,1%); le siguen el sector de actividad en los hogares como empleadores de personal doméstico o productores de bienes (15,9%) y el de enseñanza (14,7%). Mientras que los sectores más representativos entre el sexo masculino son la explotación

de minas y canteras, que incluye a las actividades hidrocarburíferas (24,2%); el comercio al por mayor y menor (17,1%); la construcción (15,3%) y la industria manufacturera (10,3%).

5.4.9. Diagnóstico socioeconómico

La zona del proyecto se caracteriza por la intensa actividad hidrocarburífera y por poseer una muy baja densidad poblacional. La urbanización más cercana es el aglomerado Comodoro Rivadavia-Rada Tilly.

La influencia territorial de la actividad hidrocarburífera es intensa y se manifiesta en la notable presencia de locaciones, pozos, picadas y baterías.

Resulta importante mencionar que, sobre la base de los relevamientos de campo en toda la zona, la actividad antrópica no hidrocarburífera se restringe a parcelas dedicadas a la producción ganadera y, en menor medida, agrícola de baja escala.

La actividad desarrollada por el proyecto no resulta incompatible con el resto de las actividades económicas desarrolladas.

5.5. PROBLEMAS AMBIENTALES ACTUALES

Entre los problemas ambientales de mayor relevancia que se presentan en el área de estudio que surgen del análisis de la información realizada y del relevamiento de campo se pueden mencionar contingencias ambientales producto de la actividad de explotación hidrocarburífera.

Un tema a ser considerado, con frecuencia en los últimos años, corresponde a "Incidentes ambientales provocados reclamos gremiales". Esta problemática se manifiesta mediante con el paro de actividades, y el sabotaje de las instalaciones como forma de protesta. En muchas oportunidades, provoca en diferentes yacimientos importantes pérdidas económicas, pudiendo también generar severos impactos ambientales, como consecuencia de posibles derramado crudo con posible afectación a suelo, aguas subterráneas y vegetación, y la quema de neumáticos con consecuencias directas al aire.

5.6. ÁREAS DE VALOR PATRIMONIAL NATURAL Y CULTURAL

5.6.1. Espacios y Áreas Naturales Protegidas

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas fue creado por la Ley N° 12.103 de 1934. Actualmente el sistema se encuentra regulado por la Ley N° 22.351, estando el mandato impuesto por el artículo 41 de la Constitución Nacional y el Convenio de Biodiversidad. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas conserva en su jurisdicción 4 especies declaradas Monumentos Naturales y 33 áreas distribuidas a lo largo del territorio nacional. En la Provincia del Chubut existen tres parques nacionales:

- ✓ Parque Nacional Lago Puelo.
- ✓ Parque Nacional Los Alerces.
- ✓ Parque Interjurisdiccional Marino Costero Patagonia Austral.

El primero, ubicado en el Departamento de Cushamen, abarca una superficie de 23.700 ha y se encuentra a 4 km de la localidad de Lago Puelo. El segundo, perteneciente al Departamento de Futaleufú, comprende un total de 263.000 ha de la superficie provincial. Ambos se encuentran muy alejados de la zona de interés a los fines del presente informe.

El "Parque Marino Costero Patagonia Austral" es un Área Natural Protegida ubicada en la zona Norte del Golfo San Jorge, que comprende territorio costero, insular, marino (lecho y subsuelo), y su espacio aéreo, abarcando desde Isla Moreno hasta Isla Quintano, entre las localidades de Camarones y Comodoro Rivadavia. La superficie total del Parque Marino es de 132.124 ha. Según sus componentes, la superficie marina del mismo es de 79.080 ha, la superficie insular es de 18.928 ha y su superficie continental es de 34.116 ha. La longitud costera es de 180 km y la cantidad de islas que comprende es de 39, más 6 islotes. Si bien este Parque es el más cercano al área de estudio, se encuentra a más de 110 km de distancia de la misma, y por tanto no se prevé ningún tipo de afectación.

Asimismo, la Provincia del Chubut cuenta con un régimen legal especial de protección establecido por las Leyes Provinciales N° 697 y N° 2.161, a través de la Reservas Naturales Turísticas, con el objetivo de la conservación y protección de los recursos culturales, naturales y del medio ambiente en general. Dentro de esta categoría están las siguientes reservas naturales:

- ✓ Bosque Petrificado Sarmiento - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- ✓ Cabo Dos Bahías - Reserva Natural Turística.
- ✓ Caleta Valdés - Reserva Natural Turística.
- ✓ Cerro Curramahuida - Reserva Forestal.
- ✓ Cerro Pirque - Parque Provincial.
- ✓ Cuartel Lago Epuyén - Reserva Forestal.
- ✓ El Desemboque - Parque Natural Provincial.
- ✓ El Puelo - Reserva Forestal.
- ✓ Golfo San José - Parque Marino Provincial.
- ✓ Isla de los Pájaros - Reserva Natural Turística.
- ✓ La Esperanza - Refugio Privado de Vida Silvestre.
- ✓ Lago Baggilt - Área Natural Protegida.
- ✓ Lago Guacho - Reserva Forestal.
- ✓ Laguna Aleusco - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- ✓ Las Horquetas - Reserva Forestal.
- ✓ Nant y Fall, Arroyo Las Caídas - Reserva Natural Turística.
- ✓ Península Valdés - Reserva Natural Turística. Objetivo Integral.
- ✓ Punta Delgada - Reserva Natural Turística.
- ✓ Punta León - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- ✓ Punta Loma - Reserva Natural Turística.
- ✓ Punta del Marqués - Reserva Natural Turística. Investigación. Biológica.
- ✓ Punta Norte - Reserva Natural Turística.
- ✓ Punta Pirámides - Reserva Natural Turística.
- ✓ Punta Tombo - Reserva Natural Turística. Objetivo Específico.
- ✓ Río Turbio - Parque Provincial y Reserva Forestal.
- ✓ Trevelín - Reserva Forestal.

Estas Áreas Naturales Protegidas son administradas por diferentes organismos de gobierno e instituciones. De todas ellas, la más cercana a la zona en estudio es la

Reserva Natural Turística “Punta del Marqués”, ubicada aproximadamente 45 km al Sudeste de la zona en estudio, y por ende fuera del área de influencia.

5.6.2. Comunidades indígenas

En el área de estudio Manantiales Behr no existen comunidades indígenas.

5.6.3. Patrimonio Arqueológico

No existen registro de presencia de materiales arqueológicos en el sitio donde se emplazará el proyecto, esta circunstancia tal vez sea consecuencia -entre otras tantas variables -de que el área ya cuenta con un desarrollo e impacto antrópico alto.

Para el área de estudio se observa una visibilidad arqueológica baja, dado lo tupido de la cobertura vegetal del suelo. No se documentaron vestigios arqueológicos en sub-superficie, dicha observación se efectuó mediante el análisis de cárcavas, perfiles, cuevas, madrigueras y zonas altamente impactadas.

La situación arqueológica mencionada en superficie, sumado a los antecedentes, define al sector del Proyecto en cuestión como de **sensibilidad arqueológica baja**.

5.6.4. Patrimonio Paleontológico

5.6.4.1. Estratigrafía y características paleontológicas del sitio del proyecto

La zona del Proyecto se corresponde con depósitos correspondientes a pedimentos, los sedimentos continentales de la Formación Sarmiento, los depósitos marinos de la Formación Chenque, y los aterrazados de Pampa del Castillo (carece de contenido fosilífero) acompañados en partes por sedimentos coluviales y aluviales (no se evidenciaron hallazgos de carácter paleontológico).

A continuación se describen las unidades formacionales y los fósiles de potencial ocurrencia en la zona ante cortes y movimiento de suelo en profundidad:

Formación	Edad	Contenido Fosilífero
Formación Patagónica	Oligoceno – Mioceno medio	Fragmentos de fósiles marinos, algunos en buen estado de conservación. Bancos de Ostras, dientes de peces, balanus, otros bivalvos, equinodermos y crustáceos.
Formación Sarmiento	Eoceno Sup-Oligoceno	Importante cantidad de fragmentos óseos de vertebrados. Peces, troncos silicificados, restos de placas de tortugas y dientes de cocodrilos. Restos de roedores y marsupiales. Restos de ungulados y nidos de escarabeidos.

Tabla Nº 25: Síntesis del contenido fosilífero en cada Formación.

Formación Sarmiento: depósitos de materiales piroclásticos (tobas), en ambientes subaéreos y en pequeños cuerpos de agua, a veces con intercalación de conglomerados intraformacionales. Su edad, en revisión, correspondería al Eoceno Superior. Poseen alto

contenido fosilífero dominado por vertebrados mamíferos (por lo cual también se las conoce como “Tobas con Mamíferos”), lo que evidencia su gran importancia paleontológica. Frengüelli (1933) citó restos probablemente de *Pyrotherium* y muelas de *Parastrapotherium* y Feruglio (1949) menciona restos de *Parastrapotherium ephobicum* en inmediaciones de estancia Cerro Alto. Fragmentos de varios individuos colectados por Panza (1982), fueron determinados por Pascual y asignados a *Astrapotheria*, junto con *Notoungulata* de la familia *Leontiniidae*. Según el autor, esta asociación caracteriza a la Edad Mamífero Deseadense de Pascualet al. (1965). Según Schaeffer (1947), en Cañadón Hondo se encontraron peces (*Percichthys hondoensis*), vegetales (*Fagus* y *Nothofagus*), troncos silicificados, restos de vertebrados (placas de tortugas, dientes y vértebras de cocodrilos y fragmentos de huesos y dientes de mamíferos), gasterópodos de agua dulce (*Strophocheilus*) y concreciones silíceas en forma de tubos. Se han descrito también, nidos de escarabajos estercoleros y nidos de vespídeos (Escribano y Delgado, 1996).

Formación Chenque (Patagonia): depósitos de materiales finos de la ingresión marina del Oligoceno al Mioceno Medio. Compuesta esencialmente de limolitas y areniscas finas, con abundantes trizas vítreas en todo el perfil. Corresponde a una ingresión marina Atlántica y registra buena representación en el ámbito del Golfo San Jorge. Su contenido fosilífero cuenta con briozoos, equinodermos, ostreas, gasterópodos, braquiópodos, corales y otros invertebrados marinos (Brandmayr, 1932; Roll, 1938), y ocasionalmente dientes de seláceos, de rajiformes y restos de vertebrados del grupo de los cetáceos.

Un detallado análisis de la composición faunística de esta formación es mencionado recientemente por Parras & Griffin (2009), que revelan la presencia de 38 especies de bivalvos y 70 especies de gastrópodos, además de la presencia de escafópodos, equinodermos y braquiópodos. En areniscas coquinoideas, Levi de Caminos (1986) ha registrado la presencia de *Ostrea hatcheri*, *Gmelinmagas alicata*, *Plicirhynchia plicigera* y *Pachymagas piramidesia*. Algunos géneros de turrítelas mencionados por Parras & Griffin (2009) son *Nucula (Lamellinucula) reticularis*, *Iheringinucula crassirugata*, *Neilo ornata*, *Arca patagonica*, *Cucullaea alta* y *Limopsis insolita*, entre otros.

Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas y considerando que no se han encontrado hallazgos paleontológicos y que es un área ya antropizada, se asume que el área presenta una **sensibilidad paleontológica baja** (Ver en el Item 8.2.1. MT N° 4)

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y EFECTOS AMBIENTALES

6.1. METODOLOGÍA

Los impactos o efectos ambientales se identifican y caracterizan indicando su causa, extensión temporal y espacial, y el recurso receptor de los mismos.

En función del análisis de los componentes ambientales se describe y evalúa, para cada acción del proyecto, el impacto previsto a cada factor o componente ambiental. La intensidad del impacto ambiental es función de la sensibilidad ambiental del medio receptor y de la naturaleza de las actividades del proyecto.

El análisis y evaluación de impacto ambiental se encuentra resumido en **matrices de impacto**, que consideran todos los factores o componentes ambientales susceptibles de recibir impactos y cada una de las acciones previstas del proyecto.

Cada matriz identificará los impactos calificándolos según su **Importancia** (I), la cual se calcula a través de la **Matriz de Importancia**. A tal efecto se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fernández – Vítora (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental, página 88: 4.3 Matriz de Importancia), que se resume a continuación.

El desarrollo de la **Ecuación de Importancia** será llevada a cabo mediante el siguiente modelo propuesto:

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

Donde:

Variable	Descripción	Clasificación	Valor	Criterio
Signo	Mención al carácter de cada una de las acciones que actúan	Positivo (+)	(+)	Acciones que actúan en forma beneficiosa sobre los diferentes factores que se han considerado
		Negativo (-)	(-)	Acciones que actúan en forma perjudicial sobre los diferentes factores que se han considerado
Intensidad	Refiere al grado de incidencia de la acción en la calidad del medio	Baja incidencia	1	Con afección mínima en el área
		Media incidencia	2	Área escasamente afectada
		Alta incidencia	4	Área afectada
		Muy alta incidencia	8	Destrucción casi total del factor considerado
		Incidencia total	12	Destrucción total en el área
Extensión	Refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto	Puntual	1	Se produce un efecto muy localizado
		Parcial	2	Se produce un efecto parcialmente localizado
		Extenso	4	Se considera a situaciones intermedias
		Total	8	El efecto no admite una ubicación precisa
		Crítica	12	Influencia generalizada en todo el entorno
Momento	Refiere al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado	Largo plazo	1	Manifestación del impacto en un periodo superior a 5 años
		Medio plazo	2	Manifestación del impacto en un periodo entre 1 a 5 años
		Inmediato	4	Manifestación del impacto en un periodo menor a un año
		Crítico	8	Alguna circunstancia que hiciese crítico en momento del impacto
Persistencia	Permanencia del efecto provocado por el impacto	Fugaz	1	Permanencia del efecto menor a un año
		Temporal	2	Permanencia del efecto entre 1 y 10 años
		Permanente	4	Permanencia del efecto superior a 10 años
Reversibilidad	Refiere a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción	Corto Plazo	1	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a Corto Plazo
		Medio Plazo	2	Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto a Medio Plazo
		Irreversible	4	Es imposible de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, Irreversible
Sinergia	Resultado de la acción conjunta de dos o más causas, con reforzamiento sus efectos	Sin sinergismo	1	Una acción no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor
		Sinérgico	2	Una acción actúa con otras acciones sobre el mismo factor con sinergismo moderado
		Muy sinérgico	4	Una acción actúa con otras acciones en forma altamente sinérgica
Acumulación	Incremento progresivo de la manifestación del efecto	Simple	1	El incremento progresivo de la manifestación del efecto no es de forma acumulativa
		Acumulado	4	El incremento progresivo de la manifestación del efecto se da en forma acumulativa
Efecto	Efecto sobre un factor como consecuencia de una acción	Indirecto	1	El efecto supone una incidencia inmediata respecto a la relación de un factor ambiental
		Directo	4	La repercusión de la acción tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental
Periodicidad	Regularidad de manifestación del efecto	Irregular	1	Aparición irregular que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia
		Periódicos	2	Manifestación con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo
		Continuos	4	Cuyas acciones que producen el efecto permanecen constantes en el tiempo
Recuperabilidad	Grado posible de recuperación total o parcial del factor afectado con la intervención humana	Recuperable inmediatamente	1	Cuando el efecto es totalmente recuperable en forma inmediata
		Recuperable a medio plazo	2	Cuando el efecto es totalmente recuperable en medio plazo
		Mitigable	4	Es posible una reconstrucción parcial del factor afectado
		Irrecuperable	8	El efecto afectado es irrecuperable con intervención humana

Tabla Nº 26: Variables y escalas para calcular la importancia del impacto.

En función de este modelo los valores extremos de Importancia pueden variar entre 13 y 100. Según esta variación, se califica al impacto ambiental de acuerdo con la escala que se representa en la siguiente tabla.

Signo	Calificación de impacto	Valor de Importancia (I)
Negativo	BAJO	< 25
	MODERADO	25 – 50
	CRÍTICO	> 50
Positivo		1-50

Tabla Nº 27: Calificación de impactos ambientales según el valor de importancia.

6.1.1. Unidades de Importancia Ponderal

Debido a que los distintos factores del medio presentan diferentes relevancias unos respecto a otros en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental, se realizó una **ponderación** de los distintos factores que componen el medio impactado.

Para lograr esta ponderación se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP). El valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil (1.000) unidades asignadas al total de factores ambientales (Bolea, 1984).

6.1.2. Importancias Absolutas

La suma algebraica por fila de las importancias absolutas en la matriz general de impactos ambientales, indica qué factores ambientales sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad.

De la misma forma, la suma algebraica por columna de las importancias absolutas, en la matriz general de impactos ambientales, indica la agresividad de las tareas del proyecto.

La suma algebraica de la importancia del impacto de cada elemento por columnas y separadamente por filas, constituye un modo de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones y la susceptibilidad de los factores ambientales. Sin embargo, se encuentra sujeta a sesgos importantes.

La utilidad de la valoración absoluta, radica, principalmente en la detección de factores que, presentando poco peso específico en el medio estudiado (baja importancia relativa), son altamente impactados (gran importancia absoluta). Si solo se tuviese en cuenta la importancia relativa, quedaría enmascarado el hecho del gran impacto que se puede producir sobre un factor, pudiendo llegar incluso a representar su destrucción total.

6.1.3. Importancias Relativas

La suma ponderada de la importancia del efecto de cada elemento tipo por filas en la matriz general, indicará los factores ambientales que sufren, en mayor o menor medida las consecuencias del funcionamiento de la actividad considerando su peso específico, o lo que es lo mismo, el grado de participación que dichos factores tienen en el deterioro del medio ambiente.

Así mismo, la suma ponderada de la importancia del impacto de cada elemento tipo, por columnas, indicará las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos), pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

6.2. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACCIONES POTENCIALMENTE IMPACTANTES

A continuación se presentan las acciones identificadas causantes de impacto ambiental, correspondientes a las distintas etapas del proyecto, junto con las tareas asociadas a las mismas:

Matriz de Identificación de Acciones Causantes de Impacto		
ETAPAS	ACCIONES	TAREAS ASOCIADAS
Construcción	Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de suelo, retiro de suelo vegetal. - Obras para asegurar el correcto escurrimiento de aguas. - Utilización de maquinarias: movimiento de equipos y maquinarias, movimiento de suelos. <ul style="list-style-type: none"> * Topadora de carga frontal (para mover el suelo para el tapado de la zanja). * Retroexcavadora * Hidrogrúa (para el izaje de las torres) * Camiones necesarios para el transporte de los aerogeneradores y materiales o elementos a utilizar durante la obra - Utilización de vehículos para transporte de personal e insumos.
	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obrador y Planta Hormigonera)	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación y utilización del obrador, destinado al acopio temporal de materiales y equipos, sanitarios, etc. (cables, cemento, máquinas niveladoras, retroexcavadoras, trailers y baños químicos, etc.). - También incluye la instalación y funcionamiento de la planta de hormigón, la cual se emplazará por un período aproximado de 7 meses mientras dure la obra.
	Construcción de fundaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Movimiento de suelo profundo. - Cruces especiales.
	Desfile de torres e instalación	<ul style="list-style-type: none"> - Transporte de torres y los componentes necesarios de los aerogeneradores hasta zona de proyecto. - Tendido de cableado sobre y de forma soterrada del suelo.
	Obra Civil y Montaje	<ul style="list-style-type: none"> - Se efectúa la excavación, zanjeo y tapada de los cables. - Instalación y conexión de los aerogeneradores. - Instalación y montaje del edificio y galpon de almacenamiento. - Montaje de todos los equipos.
	Terminación de Obra	<ul style="list-style-type: none"> - Se incluyen las tareas para dejar en condiciones adecuadas de funcionamiento la obra: <ul style="list-style-type: none"> * Reconstruir caminos. * Instalación de señalizaciones. * Retiro de materiales. * Reposición de instalaciones que hubiera sido necesario retirar provisoriamente, pintado de instalaciones. * Realización de la marcación que se hubiera definido en superficie, cartelería y toda otra acción que sea necesaria.
Operación	Funcionamiento del sistema de generación de energía	<ul style="list-style-type: none"> - Involucra acciones que se relacionan con la operación del Parque Eólico y los aspectos que hacen a su funcionamiento tales como generación de ruidos, movimiento de las paletas, generación de energía.
	Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Recorrida periódica y verificación del estado general de los equipos - Realización de tareas de mantenimiento de los equipos instalados - Circulación de vehículos para transporte de personal de mantenimiento periódico. - Utilización de maquinarias para tareas de mantenimiento (eventual): <ul style="list-style-type: none"> * Motoniveladoras para nivelación de pista.
Abandono	Abandono y Retiro de las Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Una vez finalizadas la construcción, operación y mantenimiento de los aerogeneradores y de la SET y de las instalaciones adicionales, se prevé realizar las siguientes actividades: <ul style="list-style-type: none"> * Desmonte de las instalaciones. * Tareas de limpieza, restauración, recomposición, revegetación, etc., para retornar el sitio a sus condiciones originales.
Acciones comunes	Situaciones de Contingencia	<ul style="list-style-type: none"> - Accidentes personales. - Derrames de combustibles, lubricantes y aceites de los transformadores. - Caída de un elemento del aerogenerador
	Generación y disposición de residuos	<ul style="list-style-type: none"> * Generación de residuos domiciliarios (biodegradables): papel, cartón, maderas, bolsas de papel, sogas de yute o algodón, restos de alimentos. * Generación de residuos plásticos: envases de bebidas, envases de líquidos en general, bolsas de polietileno, envases de alimentos, cascos, anteojos de seguridad, sogas plásticas. * Generación de residuos metálicos: trozos de caños, cables de acero, alambres, electrodos, recortes de chapas, latas en general, repuestos vehículos, tambores limpios, portalámparas, filtros de aire, morsas de anclaje, válvulas, manómetros, sensores, interruptores eléctricos. * Envases de vidrio, otros vidrios. * Generación de residuos condicionados (mezclados con aceites): envases con restos de aceites, trozos de caño ERFV, piezas de otros equipos, espumas, rellenos de poliuretano, guantes de cuero y de PVC, revestimientos de cañerías botines - máscaras/filtros, lana de vidrio, cintas de polietileno, trozos membranas impermeable, bolsas de productos químicos, delantales de cuero - plástico, empaquetaduras de caucho, gomas pistoneo - economizador, - productos químicos, mangueras de aire-hidráulicas, correas, CD. * Generación de tierra impregnada con hidrocarburos, productos químicos, aceites, etc. (eventual). * Disposición adecuada de residuos: Ver Plan de Gestión Ambiental.
	Contratación de mano de obra	<ul style="list-style-type: none"> - Continuidad de contratos laborales. - Ocupación temporal/permanente de nuevo personal. - Desarrollo económico regional.

Tabla Nº 28: Acciones Impactantes.

6.3. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES POTENCIALMENTE IMPACTADOS

A continuación, se detallan los factores ambientales susceptibles de sufrir impactos a causa del proyecto con sus respectivos componentes, así como las acciones del proyecto generadoras de posibles impactos sobre dichos factores. A partir de los valores de importancia relativa total obtenidos para cada factor, se presenta un gráfico que sintetiza la magnitud del impacto para cada factor y las acciones generadoras del mismo.

Los factores ambientales susceptibles de sufrir impactos (tanto negativos como positivos) que fueron considerados para la realización de la evaluación ambiental, se listan en la tabla que se presenta a continuación. En la misma se presentan además los componentes ambientales considerados para cada factor, como así también la ponderación asociada a cada uno de ellos:

SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE AMBIENTAL	PONDERACIÓN (UIP)	
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Atmósfera	Calidad del aire	- Emisiones - Material particulado	70
			Nivel de ruido	- Confort sonoro diurno/nocturno	70
		Agua	Calidad del agua superficial	- Cauces temporales	30
			Calidad del agua subterránea	- pH	40
			Escorrentamiento superficial	- Cauces temporales - Líneas de escurrimiento	60
		Suelo	Calidad del suelo	- Textura - Estructura - Materia orgánica - Porosidad	120
	M. BIÓTICO	Flora	- Cobertura (%) - Estratos (tipo de vegetación) - Densidad	110	
		Fauna	- Nichos ecológicos - Densidad - Abundancia - Hábitos alimenticios	80	
	M. PERCEPTUAL	Paisaje	- Visibilidad - Calidad paisajística - Fragilidad	70	
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	M. SOCIO-ECONÓMICO	Operarios	- Seguridad	70
Patrimonio cultural			- Sitios de interés paleontológico	70	
Instalaciones e Infraestructura			- Caminos - Aerogenerador - Líneas Eléctricas - Subestación Transformadora	70	
Recursos energéticos e insumos			- Combustibles y lubricantes - Insumos generales	70	
Actividad económica			- Puestos de trabajo - Desarrollo socioeconómico regional	70	
TOTAL UIP				1.000	

Tabla Nº 29: Factores Ambientales Susceptibles de sufrir Impactos.

6.4. EVALUACIÓN MATRICIAL

A partir de la identificación y tipificación de las acciones impactantes del proyecto, la determinación y ponderación de los factores ambientales, se efectúa la valoración ambiental identificando inicialmente la tipología de impacto (positivo o negativo) y luego la cuantificación de la importancia relativa de cada entrecruzamiento.

6.4.1. Matriz de Identificación de Impactos Ambientales

A continuación en la Tabla Nº 30, se presenta la Matriz de Identificación de impactos.

Matriz de Identificación de Impactos				Etapas												
				Construcción						Operación	Acciones comunes	Acciones comunes				
SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	Componente	Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obrador y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra	
				MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Atmósfera	Calidad del aire									
Nivel de ruido																
Agua	Calidad del agua superficial															
	Calidad del agua subterránea															
	Escorrentamiento superficial															
Suelo	Calidad del suelo															
M. BIÓTICO	Flora															
	Fauna															
M. PERCEPTUAL	Paisaje															
MEDIO SOCIOECONÓMICO	M. SOCIO-ECONÓMICO	Operarios														
		Patrimonio cultural														
		Instalaciones e Infraestructura														
		Recursos energéticos e insumos														
		Actividad económica														

Impacto Positivo
 Impacto Neutro
 Impacto Negativo

Tabla Nº 30: Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

6.4.2. Matriz General de Impactos

A continuación se presenta en la Tabla N° 31 la Matriz General de Impactos y en el Apartado 11 ANEXOS, se incorporan las matrices particulares elaboradas para cada factor del ambiente considerado en la evaluación ambiental realizada siguiendo la metodología detallada precedentemente.

Matriz General de Impactos					Acciones por Etapas												Importancia Absoluta Total	Importancia Relativa Total	
					Construcción					Operación		Abandono	Acciones comunes						
SISTEMA	SUBSISTEMA	FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	UIP	Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obrador y Planta Homogenera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra			
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Atmósfera	Calidad del aire	70	-21	-16	-21				32	-24	-19	-18			-111	-7,8	
			Nivel de ruido	70	-22	-17	-18					-19	-24					-124	-8,7
		Agua	Calidad del agua superficial	30			-25			-28						-32		-85	-2,6
			Calidad del agua subterránea	40			-17									-32		-49	-2,0
			Escorrentamiento superficial	60	-24		-20											-44	-1,8
		Suelo	Calidad del suelo	120	-34	-23	-40	-25	-31	35				36	-31	-16		-129	-7,7
	Importancia Absoluta M. F. Inerte				390	-101	-56	-141	-25	-59	35	13	-48	17	-81	-48	0	-542	-211,4
	M. BIÓTICO	Flora		110	-39	-23	-39							30	30	-31		-72	-7,9
		Fauna		80	-28	-18	-31	-23		31			-22	18	-31			-126	-10,1
	Importancia Absoluta M. F. Biótico				190	-67	-41	-70	-23	0	31	0	-22	48	-1	-31	0	-198	-37,6
	M. PERCEPTUAL	Paisaje		70	-32	-16	-26	-23		38			-27	32	-31	-17		-129	-9,0
	Importancia Absoluta M. F. Perceptual				70	-32	-16	-26	-23	0	38	0	-27	32	-31	-17	0	-129	-9,0
SOCIOECONÓMICO	M. SOCIO-ECONÓMICO	Operarios		70										-23		27	4	0,3	
		Patrimonio cultural		70			-18											-18	-1,3
		Instalaciones e Infraestructura		70	-34		-30	-23	-30	31	25	23						-15	-1,1
		Recursos energéticos e insumos		70	-21	-18	-18	-18	24	24	30	31						65	4,6
		Actividad económica		70	21	16	19		19	16	49	27	27			17	31	269	18,8
	Importancia Absoluta M. Socioeconómico				350	-34	-2	-47	-41	13	71	104	81	27	-23	17	58	305	106,8
Importancia Absoluta Total					-234	-115	-284	-112	-46	175	117	-16	124	-136	-79	58	-564	-	
Importancia Relativa Total				1000	-17,2	-8,9	-18,6	-7,8	-1,8	-1,8	8	-1,3	9,7	-7,0	-4,4	4,1	-	-151,3	

Tabla Nº 31: Matriz de evaluación de Impactos Ambientales.

7. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

7.1. ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTOS

A continuación se efectúa un análisis de la proporción en la composición de la importancia relativa de los factores ambientales según las acciones que impactan sobre ellos:

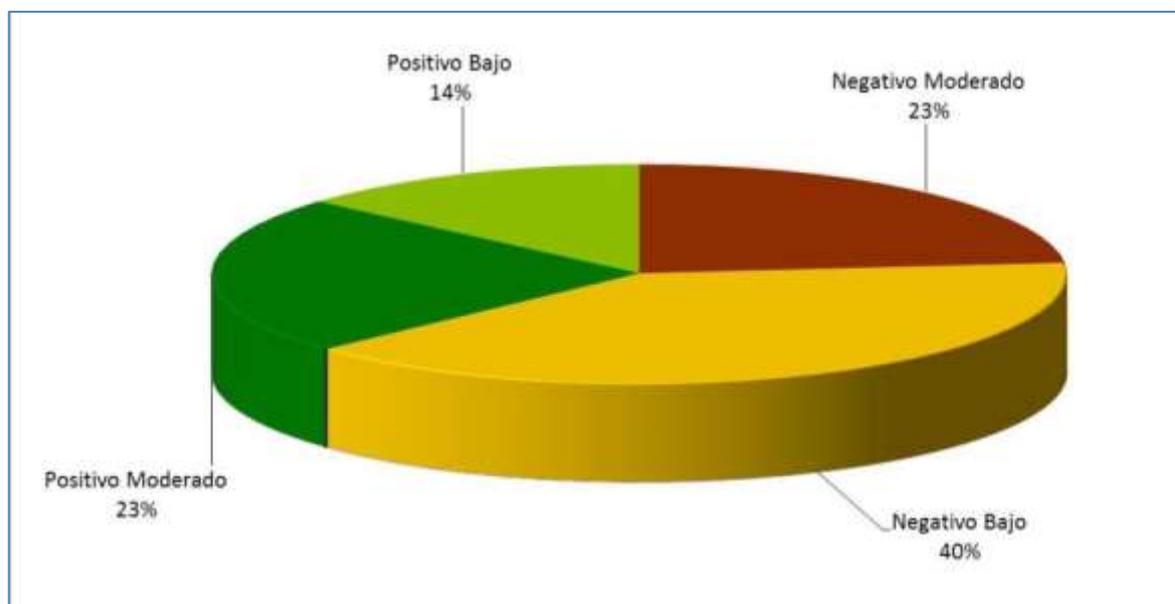


Figura N° 41: Proporción de impactos

A partir de la evaluación ambiental se puede determinar que no se presentan impactos críticos sobre los factores del medio, la mayor proporción se asocia a impactos negativos bajos (40%) y moderados (23%) y El 37% de los impactos evaluados recibieron una valoración positiva. La zona de emplazamiento del proyecto (Área Manantiales Behr) no reviste condiciones negativas que requieran analizar alternativas de emplazamiento del Parque Eólico.

7.2. ANÁLISIS DE FACTORES MAYORMENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

En la Figura N° 42 se presentan las importancias absolutas y relativas totales por Factores que se obtuvieron de realizar la Evaluación Ambiental descrita en el capítulo anterior. Los factores del medio impactados por el proyecto, se ordenaron de mayor a menor importancia relativa total, resultando el factor mayormente afectado la *Actividad Económica*, mientras que el afectado en menor medida es el factor *Operarios*.

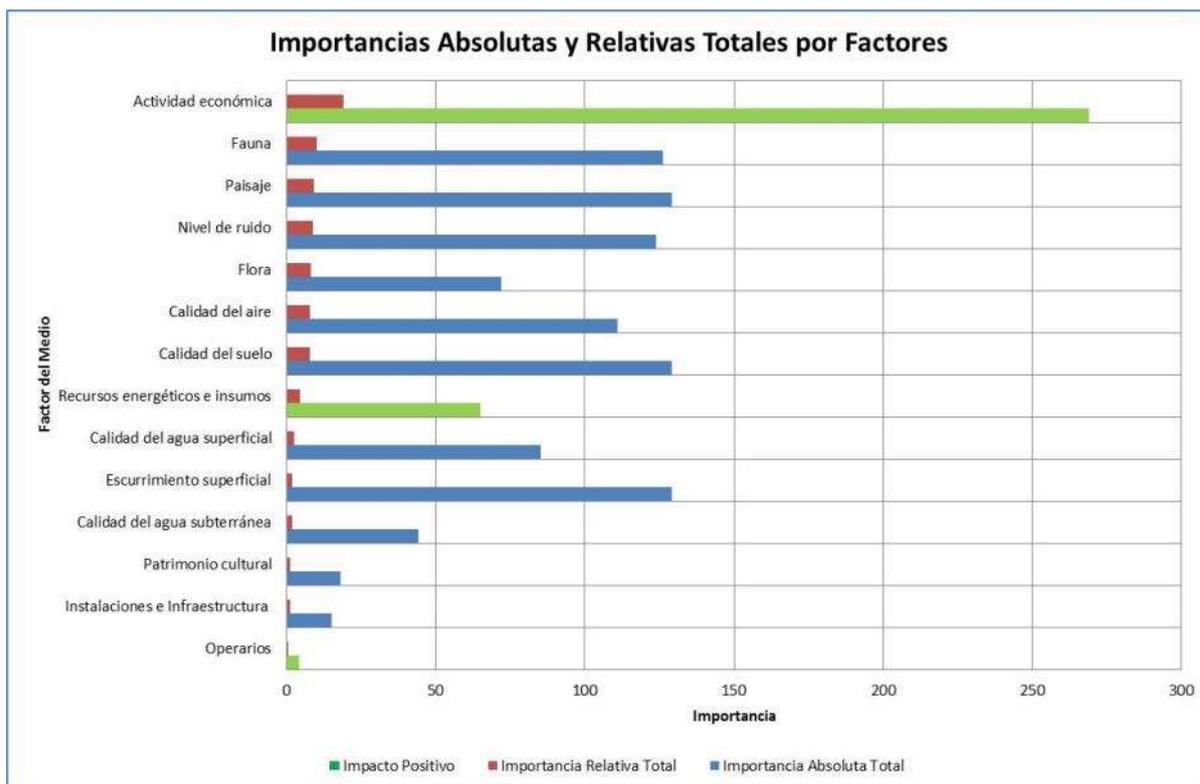


Figura Nº 42: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Factores.

Los factores que resultan con una mayor importancia relativa total son: *Actividad Económica* (IRT: 18,83), *Fauna* (IRT:-10,08), *Paisaje* (IRT: -9,03), *Nivel de Ruido* (IRT: -8,68) y *Flora* (IRT: -7,92).

El impacto positivo se vincula a la *Actividad Económica*, especialmente durante la etapa de operación, ya que la producción de este tipo de energía alternativa, en la medida que el proyecto avance y se extienda en la región y sirva como remplazo del uso de los combustibles fósiles o los recursos hídricos, puede significar un crecimiento económico. En este sentido se considera que la importancia del impacto asociado a la operación y mantenimiento del parque alcanza un valor positivo.

El hábitat de la *Fauna* se verá afectado de forma negativa por las tareas de desmonte y movimiento de suelo, las actividades de circulación de vehículos, desmonte para la construcción de fundaciones, instalación de obrador y de la planta de hormigón, zanjeado, etc. Dichas acciones alterarían el equilibrio natural del hábitat de la fauna, modificando su home-range, áreas de reproducción y alimentación, cadenas tróficas, etc. Estas actividades cortan la trama del paisaje y subdividen las unidades de hábitat en porciones sin conexión. La fragmentación afecta el desplazamiento y supervivencia de las especies. No obstante, en el área en estudio no existe la presencia de poblaciones en peligro de extinción. La afectación negativa será de baja a media intensidad, resultando alta debido a las tareas de desmonte. De todas formas, las tareas a realizarse son de corta duración.

Por otra parte el comportamiento de la *Fauna* (etología) se alteraría como consecuencia del desarrollo del proyecto, en todas sus etapas. Las pautas reproductivas, de alimentación, de desplazamiento serían modificadas por las distintas acciones, no solo en aquellas donde la afectación sobre el medio físico y biológico son más obvias, sino por el

movimiento de maquinarias y personas, especialmente en la etapa de construcción, que provocan el retiro de la fauna del lugar.

Las aves se verán afectadas con la instalación y operación de los aerogeneradores, como así también con el tendido de la línea eléctrica de alta tensión. Hay evidencias de colisiones de aves con líneas de transmisión eléctrica y torres meteorológicas. Los aerogeneradores producirán electricidad que se transportará por un circuito de media tensión hasta conectar con la estación transformadora de alta tensión que vinculará al parque con el SADI. Hay evidencias que estas líneas son causa de mortalidad de aves debido a electrocución. Aves grandes, son especialmente susceptibles a este peligro debido a que su tamaño y envergadura son lo suficientemente grandes como para cubrir la distancia entre los conductores. Existen medidas de mitigación reconocidas internacionalmente, que serán implementadas y controlada su aplicación, a los fines de minimizar la afectación. En ese marco, el impacto se considera leve. Es importante destacar que YPF EE SA realizará un monitoreo sostenido durante al menos un año de establecido el parque eólico a fin de evaluar el impacto real de la estructuras en funcionamiento, considerando las aves rapaces, las aves migratorias y las aves endémicas (Ver sección 8.2 MT N° 11).

La calidad visual del *Paisaje* en el área de estudio también se verá afectada por el proyecto. Si bien el área no se destaca por la presencia de resaltos topográficos, se debe considerar que las alteraciones más importantes sobre el paisaje resultarán durante las tareas de construcción del parque eólico, donde el movimiento vehicular y de personas, sumado a las tareas de desmonte, movimiento de suelo e instalación de obrador y de la planta de hormigón contrastarán con el paisaje natural. Las tareas a realizarse durante el Abandono con el desmontaje de equipos, tenderán a devolver al sitio a sus condiciones originales, lo que generará una afectación positiva sobre el factor.

Otro factor con valoración absoluta negativa importante es el *Nivel de Ruido* aunque la ponderación que recibió el mismo fue relativamente baja contemplando la distancia a las instalaciones existentes y las medidas de control previstas en la ejecución del proyecto. En este sentido, al desarrollarse el proyecto en un área de explotación hidrocarbúfera, sin asentamientos urbanos en las inmediaciones, 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 implique operación de equipos y circulación de vehículos. En este caso el impacto será puntual y temporal, mientras duren las obras y podrá ser de moderado a bajo. 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, el aumento del nivel de ruido será provocado por dos tipos de ruido proveniente de los aerogeneradores: aerodinámico y mecánico, ambos contribuyen al ruido total. El ruido aerodinámico es generado por el viento que pasa a través de las paletas y el ruido mecánico es generado por los engranajes internos. De este modo, para evaluar el impacto sobre este factor, se debe tener en cuenta las características de los aerogeneradores, la velocidad del viento y la presencia de asentamientos humanos en las inmediaciones. De acuerdo a estas variables se infiere que la importancia del impacto alcanza un valor negativo bajo y compatible con el medio. Por último, las tareas de abandono implicarán también un aumento temporal del nivel sonoro en el sitio.

El impacto a la *Flora* se asocia a la remoción y eliminación de la cobertura vegetal planificada en los sitios destinados a la construcción de las fundaciones para las torres, nuevos caminos de acceso y el predio donde se emplazará el edificio de la SET. De esta

manera resulta afectada la proporción de cobertura vegetal, la densidad y el tipo de vegetación presente y característica del lugar.

La afectación sobre la *Calidad del aire* tiene importancia en las etapas de construcción, por lo que deberán contemplarse las medidas necesarias para minimizar la generación de material particulado y garantizar la combustión completa de los motores de vehículos y maquinaria. Cabe destacar que el proyecto se inserta en un área de actividad hidrocarburífera, sin detectarse asentamientos humanos en las cercanías, por lo tanto, las incidencias de los impactos provocados por las obras se reflejarán principalmente sobre la Fauna.

El impacto identificado sobre la *Calidad del suelo* es importante a partir de las actividades que involucran el movimiento de suelo para nivelar, compactar el terreno destinado a los sitios donde se instalarán las torres, la utilización de máquinas, la circulación de vehículos, el zanjeo para el tendido del cableado subterráneo, entre otros, lo que suma una superficie total de 108.489 m² (fundaciones: 6.000 m², para el edificio de la SET 6.950 m², para la planta de hormigón: 6.300 m² y para los caminos de accesos 89.239 m²). Se Destaca que no se realizarán cambios de aceite de vehículos/maquinaria en el área del Proyecto Los servicios de vehículos y maquinarias se realizarán en las respectivas bases de las empresas contratistas o lubricentros habilitados para tal fin. Estas actividades modifican las características del suelo en cuanto a estructura, textura, porosidad, entre sus principales características. Asimismo el predio donde se emplazará el edificio de la SET 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 trailers para oficina y comedor. El sector destinado al almacenamiento, combustibles y lubricantes es una fuente potencial de pérdidas que pueden alcanzar el suelo si no se encuentran adecuadamente dispuestos, con la consecuente afectación de la calidad del mismo, por este motivo se deberán tomar las medidas correspondientes detalladas en el Plan de Gestión.

El balance del impacto sobre el factor *Recursos energéticos e Insumos* se estima como impacto positivo ya que la demanda de insumos, no sólo por parte del proyecto, sino también por parte de los trabajadores, empleados y sus familias afectan de manera positiva la economía local. Si bien durante la etapa de construcción el impacto es negativo fundamentalmente por el consumo de recursos energéticos, este impacto se revierte si se tiene en cuenta el requerimiento de distintos insumos y servicios conexos, tales como transporte de áridos, combustibles y lubricantes y equipos, retiro de residuos, servicios de consultoría y control interno, demanda de equipos de seguridad, telecomunicaciones, etc., lo cual impacta favorablemente en el ámbito económico local. En la etapa de operación, el funcionamiento del parque eólico generará un leve incremento en la demanda de insumos, tanto para su operación como para su mantenimiento.

El impacto sobre la *Calidad del Agua*, tanto superficial como subterránea se vincula a la posible ocurrencia de Contingencias. En este caso la calidad del agua se vería afectada por la presencia de elementos extraños a su composición. Es importante aclarar que la posibilidad de impactar sobre el agua (superficial / subterránea) es prácticamente despreciable ya que no hay cursos de agua cercanos y no se manipularan grandes cantidades de insumos con potencial de derrame.

La afectación del *Escurrimiento Superficial* estará provocada por cambios en los patrones de drenaje. La construcción de la locación para la SET, el funcionamiento del obrador, la instalación y operación de la planta de hormigón, la excavación de fundaciones, el zanjeo destinado al tendido del cableado subterráneo y manejo de residuos, constituyen acciones que pueden afectar el escurrimiento. Cabe destacar que el sitio de estudio se localiza en una zona plana y que durante el relevamiento no se observaron cañadones, por lo que el impacto será mínimo.

El potencial impacto sobre el *Patrimonio Cultural* se circunscribe a las acciones que impliquen movimiento de suelos, tales como la excavación para realizar las fundaciones. De este modo, la evaluación del impacto es de signo negativo.

Durante la etapa de construcción, las *Instalaciones e Infraestructuras* existentes aledañas al área del proyecto, tales como líneas eléctricas, ductos, tranqueras y alambrados, pueden ser afectadas por diversas tareas de obra, como por ejemplo la construcción de la locación para la SET, la circulación de maquinarias, la instalación del obrador, operación de la planta de hormigón, fundaciones, etc. Asimismo para acceder al predio donde se asentará el futuro Parque Eólico se utiliza la Ruta Nacional N° 3 y la Ruta Provincial 37, mayormente, las mismas verían incrementado su tránsito durante la construcción, por el paso de maquinarias y vehículos asociados al proyecto, por lo que se considera un impacto negativo bajo, considerando la temporabilidad de la obra.

Finalmente las diferentes tareas conducentes construcción del parque eólico son fuentes de trabajo que se generan, razón por la cual son consideradas como impactos positivos sobre el factor *Operarios*, aunque son de carácter temporario. En la etapa de operación el parque generará un leve incremento en la demanda de horas hombre a nivel operativo tanto para su operación como para su mantenimiento, aunque de manera muy leve.

7.3. ANÁLISIS DE ACCIONES IMPACTANTES

En la Figura N° 43 se presentan las Importancias Absolutas y Relativas Totales por Acciones del proyecto generadores de impactos. Dichas Acciones, se ordenaron de mayor a menor Importancia Relativa Total, siendo la *Preparación del terreno, utilización y circulación de vehículos* la acción que mayores impactos negativos generará y el *Funcionamiento y generación de energía* la actividad que en menor medida afectará al medio.

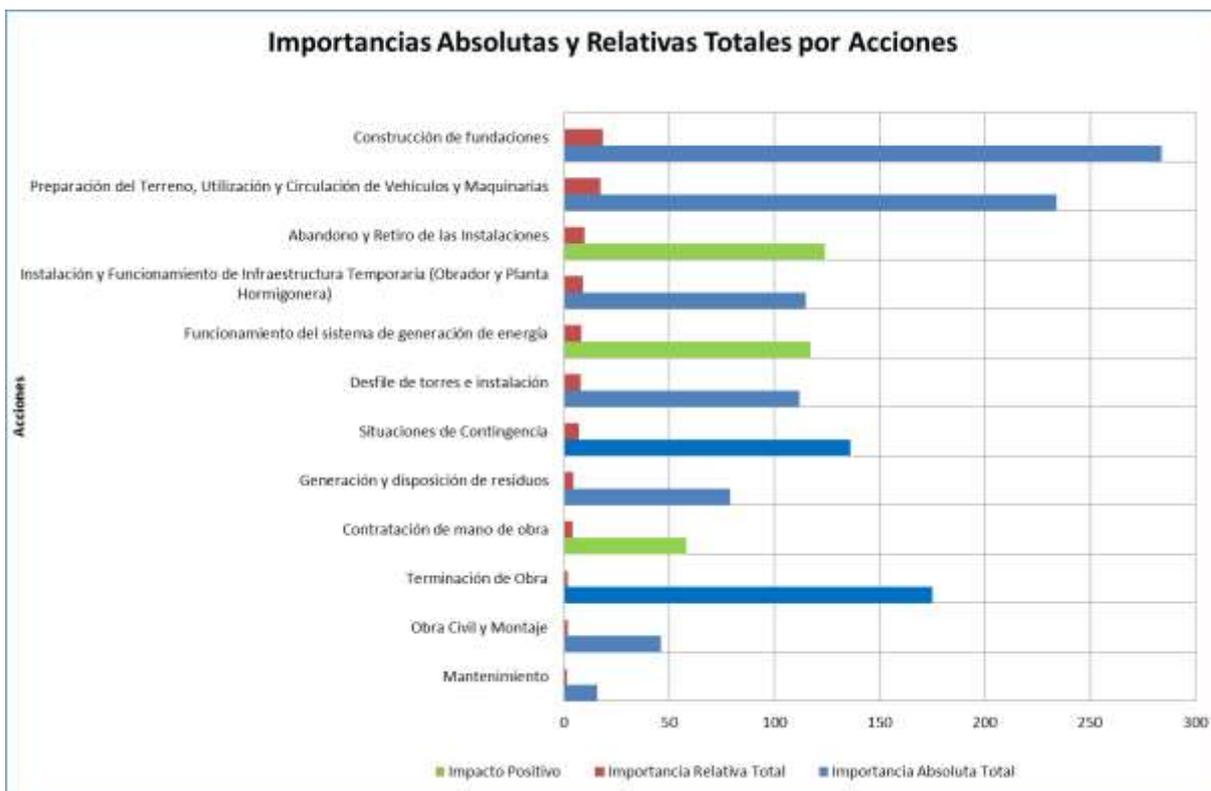


Figura Nº 43: Importancias Absolutas y Relativas Totales por Acciones.

Se identificaron a partir de la evaluación ambiental como las principales acciones que impactan sobre los factores del medio: *Construcción de fundaciones* (IRT: -18,56), *Preparación del terreno, utilización y circulación de vehículos y máquinas* (IRT: -17,16), *Abandono y Retiro de las Instalaciones* (IRT: 9,7), *Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (edificio de la SET)* (IRT: -8,92) y *Funcionamiento del Sistema de Generación de Energía* (IRT: 8,0).

Para las actividades *Construcción de las fundaciones* e *Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Edificio de la SET)* serán necesarios movimientos de suelo, que si bien se realizarán en volumen mínimo, es esperable un impacto negativo de nivel moderado, sobre las geoformas existentes.

La *Preparación del terreno*, requiere desbroces, remoción de suelo y aplastamiento de la vegetación natural, tanto en el sitio donde se construirán las fundaciones para las torres como también en el predio del edificio de la SET. El impacto es sinérgico, pues esta eliminación de la vegetación no solo afecta a la cobertura vegetal, sino que también puede potenciar fenómenos de erosión eólica e hídrica. Sin embargo es importante destacar que el impacto se minimiza si se tiene en cuenta se utilizaran, en la medida de lo posible, caminos existentes en el área a intervenir, con esto se evita afectar áreas no antropizadas disminuyendo la superficie a desmontar y compactar, el movimiento de suelo y también se realiza una menor fragmentación del hábitat (que afecta a la Fauna principalmente).

Las tareas de *Abandono y Retiro de las Instalaciones* implicarán en el momento de las mismas, una afectación negativa por el nivel sonoro y el tránsito de maquinarias y vehículos, sin embargo 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. Por ello se considera en el balance final de impactos que su importancia alcanza un valor positivo.

Como aspecto positivo generado por el *Funcionamiento del sistema de generación* se vincula con el incremento de la proporción de energías renovables dentro de la matriz energética nacional y espacialmente se promueve una producción de energía eléctrica sin emisión de gases de efecto invernadero.

Las *Situaciones de Contingencias* como acción común para todas las etapas afectarán la *Calidad del Suelo*. Por ejemplo las contingencias por derrames de combustibles o incendios derivarían en afectaciones del suelo. La reversibilidad del efecto dependerá de la implementación de un plan de emergencias para este tipo de eventos. Durante la etapa de operación normal existe la posibilidad de fallas en el mecanismo que pueden causar incidentes, sin embargo estas son remotas ya que los antecedentes existentes sobre este tema indican que son poco frecuentes y, por lo general, se han vinculado a un montaje incorrecto o a la superación de los límites de diseño.

La acción de *Desfile de torres e instalación*, implica el movimiento de vehículos necesarios para el transporte de torres hasta zona de proyecto y la apertura de zanjas para el tendido soterrado de cableado de interconexión de los aerogeneradores a la SET, por lo que se verán afectados de manera negativa principalmente los factores *Calidad del Suelo, Paisaje, Fauna e Infraestructura*. Será entonces de fundamental importancia previo a la ejecución de esta actividad, planificar y demarcar las áreas de maniobras mínimas y necesarias, debido a que se puede promover la compactación del suelo más allá de lo necesario. Asimismo durante el tapado de las zanjas, de no realizarse una adecuada compactación puede que se produzcan asentamientos a lo largo de los trazados, del mismo modo, el dejar una sobreelevación del terreno, puede incidir en la división de hábitat del sitio, afectando a la *Fauna* del lugar.

La *Generación y disposición de residuos* es otra acción que impacta de manera negativa en el ambiente circundante, por ello es necesario remarcar la importancia que tiene la implementación de las medidas detalladas en el Plan de Gestión para su adecuado manejo. De la misma manera, de no realizarse un tratamiento adecuado de los efluentes sanitarios, estos podrían afectar la constitución natural de los suelos del área y la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.

Un aspecto positivo a destacar del proyecto es la *Contratación de mano de obra*. Las diferentes actividades para la concreción del parque eólico son fuentes de trabajo genuinas. En la etapa de construcción se prevé la contratación de operadores, técnicos, maquinistas, choferes y profesionales, mientras que en la etapa de operación, si bien la cantidad de trabajadores disminuirá será necesario mantener un equipo de trabajo que asegure el correcto funcionamiento del parque eólico. El impacto se evidenciará de manera indirecta en la economía local, debido al aumento del poder adquisitivo y del nivel de renta de la población.

Durante el desarrollo de la actividad *Obra civil y montaje*, se debe tener en cuenta que la visualización de los aerogeneradores establece una modificación permanente al paisaje circundante, característica inevitable en este proyecto. Sin embargo 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 en el sitio la presencia humana es inexistente, a los efectos de la evaluación de impacto visual, se considera entonces un impacto nulo. En el caso particular del este proyecto, la posición de posibles observadores, se localiza sobre la Ruta Nacional N° 37, y dado el rasgo mesetiforme del relieve, sin resaltos topográficos observables, no existen aspectos destacados del paisaje, en donde los aerogeneradores y la SET pudieran interferir la visual del mismo. Considerando además que se trata de un sitio de actividad hidrocarburífera, sin presencia permanente de seres humanos con capacidad de valoración de impacto visual y que el sitio no constituye un puesto de observación para determinados rasgos destacables del paisaje, el impacto visual es mínimo, teniendo en cuenta además que el lugar no presenta un valor escénico, recreativo, cultural y/o histórico.

En la etapa de operación, al momento de realizar *Mantenimiento y limpieza de equipos*, probablemente sea necesario el transporte de materiales, la circulación de maquinarias y la operación de equipos que 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.

7.4. CONCLUSIONES

Es importante destacar que el proyecto contribuye y responde a la Ley Nacional N° 27.191 recientemente reglamentada por decreto PEN 531/2016 de Fomento Nacional que declara de interés nacional la generación de electricidad a partir de cualquier fuente renovable que esté destinada a abastecer a un servicio público como así también la investigación para el desarrollo tecnológico y fabricación de equipos con esa finalidad.

La expansión de fuentes de energías renovables destinadas a la producción de energía eléctrica tiene consecuencias favorables para el país:

- Diversificación de la matriz energética
- Expansión de la potencia instalada en plazos cortos
- Reducción de costos de generación
- Previsibilidad de precios de mediano y largo plazo
- Contribución a la mitigación del cambio climático

En particular, la energía eólica presenta las siguientes ventajas:

- Es una fuente de energía segura y renovable.
- No produce emisiones a la atmósfera ni genera residuos, salvo los de la fabricación de los equipos y el aceite de los engranajes.
- Se trata de instalaciones móviles, su desmantelación permite recuperar totalmente la zona.
- Rápido tiempo de construcción.
- Su instalación es compatible con muchos otros usos del suelo.
- Se crean puestos de trabajo.

Como conclusión de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada, se determina que la instalación de los aerogeneradores no generan impactos negativos significativos. En su mayoría, los valores de los impactos corresponden a la categoría de moderados y bajos.

El Factor del medio mayormente afectado es el factor Actividad Económica, mientras que los afectados en menor medida son los Operarios, ambos impactos son positivos.



Los aspectos negativos considerados durante la operación del parque, es la afectación a la avifauna, generación de ruido y el impacto visual, aunque estos últimos se ven disminuidos dado que el proyecto se va a emplazar en un área de actividad hidrocarburífera y no un asentamiento urbano. Asimismo se destaca como positivo que en la etapa de abandono los impactos negativos son considerados reversibles en el corto plazo logrando el restablecimiento de las condiciones ambientales previas al proyecto.

Por último, se concluye que el Proyecto Parque Eólico Manantiales Behr es **AMBIENTALMENTE VIABLE**, siempre que se respeten y cumplan las prescripciones técnicas que se plantean en el Plan de Gestión Ambiental.

8. PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

A continuación se describen las principales medidas que se pondrán en práctica para prevenir, mitigar y/o restaurar los impactos anteriormente evaluados correspondientes a las etapas de construcción y operación del proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr**.

Los objetivos principales del Plan de Gestión Ambiental son:

- Preservar la calidad ambiental minimizando los impactos negativos ocasionados en el área de influencia directa del proyecto.
- Fomentar la ejecución de las actividades previstas para el proyecto que ocasionen impactos positivos sobre los factores ambientales.
- Garantizar la ejecución del proyecto de manera ambientalmente responsable, controlando las actividades humanas derivadas de las distintas etapas del proyecto de tal manera que se desarrollen de manera adecuada.
- Prever y ejecutar acciones directas y específicas para prevenir o corregir los impactos ambientales señalados en el Informe Ambiental.
- Generar conciencia ambiental y promover una actitud responsable que preserve el ambiente.

El Plan se divide en un apartado para las acciones generales dentro del área y un apartado para los impactos específicos derivados del proyecto.

8.1. MEDIDAS GENERALES

- Se prohíbe al personal asociado o vinculado a la actividad el uso de armas como así también la caza por cualquier medio de fauna silvestre y ganado, como así también la extracción de leña.
- Al finalizar las actividades de construcción del parque se dejarán limpias y correctamente niveladas las zonas de excavación para fundaciones.
- Se deberá minimizar la extracción de la flora autóctona. Se deberá favorecer la revegetación autóctona mediante el escarificado.
- En caso que el paisaje o los contornos de la zona deban ser alterados, se seleccionaran lugares que requieran una mínima nivelación o alteración durante el diseño final.
- Se utilizarán, siempre que sea posible, áreas previamente intervenidas o vías de acceso existentes.
- Deberá realizarse la denuncia de hallazgos paleontológicos ante la Autoridad de Aplicación de la ley, autoridad policial o Municipio más cercano, suspendiendo las tareas en ese lugar.

8.2. DETALLE DEL PLAN DE MEDIDAS ESPECÍFICAS

Las medidas presentadas a continuación fueron elaboradas para las distintas etapas y acciones del proyecto. Para cada medida se especifica el impacto mitigado, la descripción de la medida y el tipo de medida.

8.2.1. Etapa de Construcción

PGA - MT Nº 1			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Afectación de la Flora, Fauna, Escurrimiento Superficial, Generación de Ruidos y Calidad del Suelo.	<p>Se inspeccionarán y marcarán con claridad los límites del terreno a intervenir.</p> <p>Se minimizará el movimiento de suelos y de desmonte.</p> <p>Se suspenderán las actividades de movimiento de suelo cuando las condiciones climáticas no sean las adecuadas, por ejemplo, en días de fuertes vientos.</p> <p>Se deberán regar los sitios trabajados con regularidad, a fin de evitar el levantamiento de partículas al aire.</p> <p>Se deberá 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 (compactación y ahuellamiento) y vegetación. De ser necesario se deberá circular aplastando la vegetación, a fin de minimizar los efectos sobre el medio. Se deberá señalizar adecuadamente el acceso a la zona de obra.</p> <p>Para controlar y minimizar los ruidos generados por las máquinas se utilizarán silenciadores en tubos de escape y se controlarán periódicamente los motores.</p> <p>Se evitará el paso innecesario de maquinaria pesada y la instalación de cualquier fuente ruidosa cerca de puestos rurales.</p> <p>En caso de utilizarse generadores en el obrador, éstos se ubicarán preferentemente en casetas dotadas de aislamiento acústico, alejadas de oficinas y dormitorios, con el fin de minimizar el incremento en los niveles de ruido.</p> <p>Respecto a la generación de material particulado, en los proyectos que involucre movimiento de suelo o paso de maquinaria pesada, se mantendrá húmedo el camino.</p>	Preventiva

PGA - MT Nº 2			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Instalación y Funcionamiento de Infraestructura (edificio de la SET)	Afectación de la Calidad de Suelo por compactación, posibles Situaciones de Contingencias.	<p>Durante la instalación del obrador, así como en el sitio de la planta de hormigón, se recomienda, dadas las condiciones planas del relieve, no desmontar el área seleccionada para su emplazamiento y apoyar las instalaciones aplastando la vegetación, a fin de promover una óptima y pronta recuperación del sitio, una vez finalizadas las obras y retirado el obrador.</p> <p>En la obra deberán instalarse baños para el personal conectados a fosa séptica/tanque soterrado o bien baños químicos, cuyos efluentes deberán ser periódicamente recolectados y trasladados por el contratista encargado de los mismos.</p> <p>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.</p> <p>Es conveniente contar con materiales absorbentes para utilizar en caso de pérdidas de combustibles o lubricantes.</p> <p>En el obrador se deberá gestionar los residuos de acuerdo al Procedimiento interno de la empresa, siguiendo normativas existentes sobre clasificación, recolección, tratamiento y disposición final, a cargo del contratista de la obra.</p> <p>Una vez concluida la obra y desmontado el obrador y la planta de hormigón se deberá restaurar el sitio lo más aproximado posible al estado inicial, limpiando el lugar de todo residuo.</p>	Preventiva

Plan de Gestión Ambiental (PGA) - Medida Técnica (MT) N° 3			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Construcción de fundaciones.	Afectación de la Flora, Fauna, y Calidad del Suelo.	<p>Durante la construcción de las fundaciones para las torres de los aerogeneradores se abarcará el menor área posible a fin de evitar desbroces innecesarios y se perturbe el suelo más allá de lo planificado.</p> <p>Se verificará que el área de afectación del proyecto coincida con la declarada en el presente informe.</p> <p>En caso de ser necesario efectuar soldaduras, los fuertes vientos que se dan en la zona y la frecuencia de los mismos hace imprescindible extremar precauciones, evitando que puedan dispersarse las chispas.</p> <p>Una vez instaladas las torres, se restaurarán todas aquellas zonas que hayan resultado impactadas o alteradas durante las etapas de construcción.</p> <p>Se recolectarán todos los residuos presentes se transportarán y dará disposición y tratamiento adecuado por tratador habilitado.</p> <p>Se tomarán los recaudos necesarios para mantener el tránsito normal de las especies autóctonas a efectos de evitar impactos a los hábitats de alta sensibilidad. Se deberá tapar toda excavación ejecutada, ya sea total o parcialmente, hasta el momento de su hormigonado para evitar generar barreras físicas a la circulación de la fauna local, especialmente en época reproductiva y de cría.</p> <p>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.</p>	Preventiva y correctiva

PGA - MT Nº 4

Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
<p>Construcción de fundaciones</p>	<p>Afectación de Patrimonio Cultural</p>	<p>Se cumplirá con la normativa de carácter provincial (Ley 3559/90) y nacional (Ley 25743/03) relativa a temas de recursos culturales</p> <p>Se elaborará un registro de los organismos públicos provinciales que tienen injerencia sobre los recursos culturales físicos y otro registro de profesionales (i.e. arqueólogos, paleontólogos) que trabajan en la región afin de poder contactarlos rápidamente en caso de necesidad. Se dará prioridad al contacto con especialistas del ámbito local. Esto ofrece como beneficio el previo conocimiento de las características del registro arqueológico regional y una vinculación entre las actividades de manejo de recursos culturales y la investigación científica.</p> <p>Cuando se realiza un hallazgo inesperado de un bien patrimonial se seguirán los pasos que aquí se detallan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. No remover nada del lugar y posición en que fue encontrado originalmente. 2. Contactar inmediatamente a la persona a cargo del área de trabajo, quien asegurará el detenimiento de las tareas y cualquier forma de tráfico que pueda incidir en la preservación de los restos u objetos encontrados. 3. El personal capacitado para esta función debe: contactar a un especialista (arqueólogo o paleontólogo –según la naturaleza del material) capacitado para evaluar el hallazgo y las medidas de acción apropiadas, registrando: fecha de hallazgo, lugar de hallazgo (mediante GPS si fuera posible), datos de la persona que realizó el hallazgo, características generales del hallazgo, tipo de daños experimentado, en caso de que los hubiera, proceder al registro fotográfico. 4. Reportar el hallazgo a la Autoridad provincial competente 5. Se adoptarán las medidas de recuperación del material hallado a cargo del profesional competente designado por la Autoridad provincial competente. 6. Una vez que el hallazgo ha sido evaluado, las medidas adecuadas tomadas y determinado su destino, se pueden retomar las tareas u operaciones. 	<p>Mitigación</p>

GA - MT Nº 5			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Construcción de fundaciones	Afectación de las líneas de escurrimiento y cauces temporales (incremento de procesos de erosión hídrica)	<p>Se comenzarán las tareas de recomposición inmediatamente después del relleno de las fundaciones. Estas tareas consisten en escarificar las superficies excedentes que no se utilizan en el futuro. Esta operación mejora el drenaje, restablece los niveles de compactación del suelo y promueve la recuperación de la cubierta vegetal. Disminuyendo los riesgos de erosión hídrica.</p> <p>Se efectuará el control del estado del tapado de las excavaciones para las fundaciones luego de precipitaciones.</p>	Mitigación

PGA - MT Nº 6			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Desfile de torres e instalación	Afectación Flora, fauna, calidad del suelo y alteración de la Instalaciones e infraestructura existente en el sitio.	<p>Si durante el Transporte de torres y los componentes necesarios de los aerogeneradores hasta zona de proyecto se produce un atropellamiento de animal, se identificará la especie, tamaño y características básicas, notificando al Coordinador Ambiental y se registrará adecuadamente el accidente.</p> <p>Se disminuirá la velocidad al visualizar cualquier especie de fauna permitiendo que se alejen sin perseguirlos con los vehículos, principalmente si están con crías ya que esta acción las separa de los padres.</p> <p>Todos los vehículos que ingresen a la zona de operaciones contarán con la documentación relacionada con el automotor, incluyendo la revisión técnica realizada por una institución calificada, tanto para vehículos usados como nuevos. Además, contará con la cobertura de seguro y los choferes contarán con capacitación en manejo defensivo.</p> <p>El acopio de las torres debe realizarse de manera de no interrumpir el libre desplazamiento de la fauna nativa (guanacos, ñandúes y animales menores) y del ganado, especialmente el ovino que es el que predomina en la zona.</p> <p>Durante las tareas de elevación e instalación de las torres se debe 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.</p> <p>Las maniobras de maquinarias y equipos, deberá realizarse de modo tal que se eviten daños en las instalaciones presentes en el lugar, respetando distancias de seguridad y resguardando la integridad del personal afectado a la tarea. 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.</p>	Preventivo y Correctivo

PGA - MT Nº 7			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Obra civil y montaje	Alteración de la infraestructura, caminos, etc	<p>Antes de iniciar las actividades, se verificará la presencia de interferencias de distinto tipo de instalaciones enterradas.</p> <p>Durante las tareas de excavación de las zanjas para el tendido del cableado subterráneo, de ser posible es aconsejable realizar selección edáfica a lo largo de las mismas. Esta consiste en separar la capa de suelo del material parental, que se encuentra por debajo, ubicándolo al costado de la zanja de tal manera que no se mezcle con el resto del material de la excavación, para que puede ser puesto nuevamente en su lugar durante el tapado de la misma.</p> <p>Durante las acciones de zanqueo se deberá evitar que las zanjas permanezcan mucho tiempo abiertas, para que las mismas no sean vías encauzadoras del escurrimiento pluvial o bien se convierta en trampa para la fauna presente en el sitio. Asimismo, no se deberán arrojar residuos o material con restos de combustibles dentro de las mismas, que puedan ocasionar afectaciones en el suelo e indirectamente en la calidad de las aguas tanto superficiales como subterráneas.</p> <p>Previamente al montaje de soportes y puestas a tierra, se verificará la existencia de otras cañerías, cables o estructuras subterráneas que interfieran con las líneas eléctricas a instalar. Para ello, se utilizarán detectores de metales y/o de flujos y se realizarán todos los sondeos que se consideren necesarios.</p> <p>En el caso de existir superficiarios en las áreas a afectar, se informará a los mismos previamente a cualquier actividad, que la empresa planea realizar en sus propiedades, no se realizará ninguna actividad sin el consentimiento de los propietarios.</p> <p>Si fuese necesario la provisión de áridos para preparación de sitios sólo se utilizarán los provenientes de canteras habilitadas</p> <p>No se dejarán nunca tranqueras abiertas para evitar que el ganado circule entre cuadros.</p> <p>Se recompondrán inmediatamente a sus condiciones originales los bienes materiales (alambrados, tranqueras, postes) que pudieran ser afectados por la ejecución del proyecto.</p> <p>Se colaborará con el mantenimiento y arreglo de los caminos rurales mayormente utilizados y/o que se encuentran en mal estado para circular.</p>	Preventiva y Correctiva

PGA - MT Nº 8			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Terminación de obra	Alteración de Instalaciones e Infraestructura presente en el sitio.	<p>Se deberán realizar las tareas de limpieza constantemente durante todas las etapas de obra.</p> <p>Concluida la obra se restauraran pendientes o líneas de drenaje modificados por los caminos de acceso.</p> <p>Se recolectará todo desecho, incluyendo los combustibles, grasas y aceites en general, y darles un destino final seguro.</p> <p>Se procederá a restaurar alambrados, caminos laterales, huellas y/o cualquier obra menor de carácter rural que se haya afectado.</p> <p>Cualquier camino no requerido después de la obra debe cerrarse y dejar el sitio en condiciones lo más semejantes a las originales, salvo que se requieran para su uso.</p>	Prevención

8.2.2. Etapa de Operación

PGA – MT Nº 9			
Responsable: Área SSMA.			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Funcionamiento del sistema de generación de energía.	Afectación de la Fauna y Flora. Operarios.	<p>Antes de la puesta en marcha del Parque Eólico Manantiales Behr, se debe tener la certeza de que el mismo se encuentre en perfectas condiciones de operatividad. Para ello se realizan una serie de operaciones que incluyen entre otras tareas la verificación de la compactación en las fundaciones, control de los resultados de laboratorio de materiales de todas las fundaciones y torres, situación de circulación por los corredores para el futuro mantenimiento, control de puesta a tierra, etc.</p> <p>Deberán cumplirse con todos los requisitos de seguridad, tales como avisos, comunicación permanente, verificación de uso de elementos de seguridad por el personal, coordinación de equipos, etc.</p> <p>Dentro del plan de tareas deben quedar perfectamente definidas las responsabilidades de cada equipo interviniente, según el plan de gestión a utilizarse. Se deberán efectuar mediciones de ruidos de acuerdo a las leyes vigentes.</p> <p>Los sitios de peligro deberán estar señalizados con carteles de aviso. Las instalaciones que trabajen con tensión deberán estar bien señalizadas.</p>	Preventiva y Mitigación

PGA – MT N° 10

Responsable: Área SSMA.

Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Mantenimiento	Generación de Ruidos y Material Particulado, afectación de la Fauna y Flora, Operarios	<p>Deberán efectuarse las tareas periódicas de mantenimiento de vehículos utilizados en las diferentes etapas del proyecto. Para evitar la perturbación de los hábitats, refugios y fauna natural existente. Se controlará el buen funcionamiento de las maquinarias y equipos, revisando los dispositivos de control de ruido.</p> <p>Se respetarán las normas establecidas por la COMISION NACIONAL DE COMUNICACIONES, que fija un nivel máximo de RADIOINTERFERENCIA (RI) en: 54 dB durante el 80% del tiempo, en horarios diurnos (Norma SC-S-3.80.02/76 - Resolución ex-SC N° 117/78, medidos a una distancia horizontal mínima de 5 veces la altura de la línea aérea en sus postes o torres de suspensión (Norma SC-M- 1-50.01).</p> <p>Se fija un valor de máxima interferencia de 30 dB para protección de señales radiofónicas, con calidad de recepción de interferencia no audible (Código 5 de CIGRE).</p> <p>Se prohíbe estrictamente la caza de fauna silvestre. Así mismo quedan prohibidas las actividades de recolección de plantas silvestres, la introducción de especies no nativas o no adaptadas.</p> <p>Respecto a la generación de material particulado, los camiones que pueda generar emisión de partículas a partir del material transportado, se cubrirán con lonas, a fin de evitar la pérdida y dispersión del material que transporta.</p> <p>Se deberá proveer al personal de mantenimiento de todos los equipos de protección necesarios para asegurar las condiciones de salubridad y seguridad que establecen las normas de higiene y seguridad industrial vigentes.</p>	Preventiva y Mitigación

PGA – MT N° 11

Responsable: Área SSMA.

Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Mantenimiento	Generación de Ruidos y vibraciones, afectación de la Fauna y Flora, Operarios	<p>Los generadores eólicos realizarán el monitoreo y se implementaran los siguientes registros (según RESOLUCION ENRE N° 0197/2011):</p> <p>a) Mediciones anuales de niveles de ruidos.</p> <p>b) Mediciones de ruidos posteriores a la ocurrencia de fenómenos naturales extraordinarios.</p> <p>c) Vibraciones: En los perímetros de las centrales se deberá verificar periódicamente el cumplimiento de las normas IRAM 4078/89, Guía para la evaluación de la exposición humana a vibraciones del cuerpo entero. El objeto de estos monitoreos es determinar la afectación al vecindario -estructuras y persona- provocado por el funcionamiento de las centrales, por lo cual la necesidad de efectuar las mediciones se evaluará en función de su entorno, por lo que deberán efectuarse cuando haya vecinos en el perímetro o ante Reclamos.</p> <p>d) Registro de impacto de aves, se realizará un monitoreo sostenido durante al menos un año de establecido el parque eólico a fin de evaluar el impacto real de la estructuras en funcionamiento, considerando las aves rapaces, las aves migratorias y las aves endémicas.</p>	Preventiva y Mitigación

8.2.3. Etapa de Abandono

PGA – MT N° 12			
Responsable: SSMA.			
Acción	Impacto	Medida	Tipo de medida
Abandono	Afectación de la Calidad del agua superficial, instalaciones y población circundante.	Una vez finalizada la vida útil del Parque Eólico Manantiales Behr se evaluará su reutilización para otro propósito, informándolo oportunamente a la Autoridad de Aplicación.	Preventiva y/o correctiva

9. PLAN DE CONTINGENCIAS

9.1.1. Objetivos y descripción general

El presente Plan de Contingencias tiene como primordial consideración la salvaguarda de la vida y su ambiente natural. El objetivo del mismo es minimizar los efectos adversos de una contingencia.

El escenario de este Plan es el de una contingencia que afecte al Proyecto **Parque Eólico Manantiales Behr**.

Se entiende por contingencia toda aquella situación anormal que pueda provocar daños a las personas, las instalaciones, el ambiente y las operaciones llevadas a cabo en los equipos y transportes varios.

Las posibles contingencias ambientales pueden estar relacionadas con los siguientes ítems:

- Factores climáticos adversos (aluviones, vientos, emergencias níveas).
- Incendios y/o explosiones.
- Accidentes y enfermedades del personal.
- Accidentes de tránsito.
- Derrames de hidrocarburos y/o agua de producción
- Toma ilegal de instalaciones

9.1.2. Descripción de los Planes específicos

En caso de condiciones climáticas adversas, tales como aluviones, vientos intensos y emergencias níveas, se deberá cesar toda actividad relacionada a la obra, y particularmente para emergencias níveas se deberá cesar cualquier actividad en el sitio del proyecto, además de aplicar el “Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas” (ver en Anexos).

En caso de incendios o explosión, se aplicará el “Plan de Contingencias - Explosión e incendios” (ver en Anexos).

En caso de accidentes y/o enfermedades del personal se aplicará el “Plan de Contingencias – Accidentes y Enfermedades del Personal” (ver en Anexos).

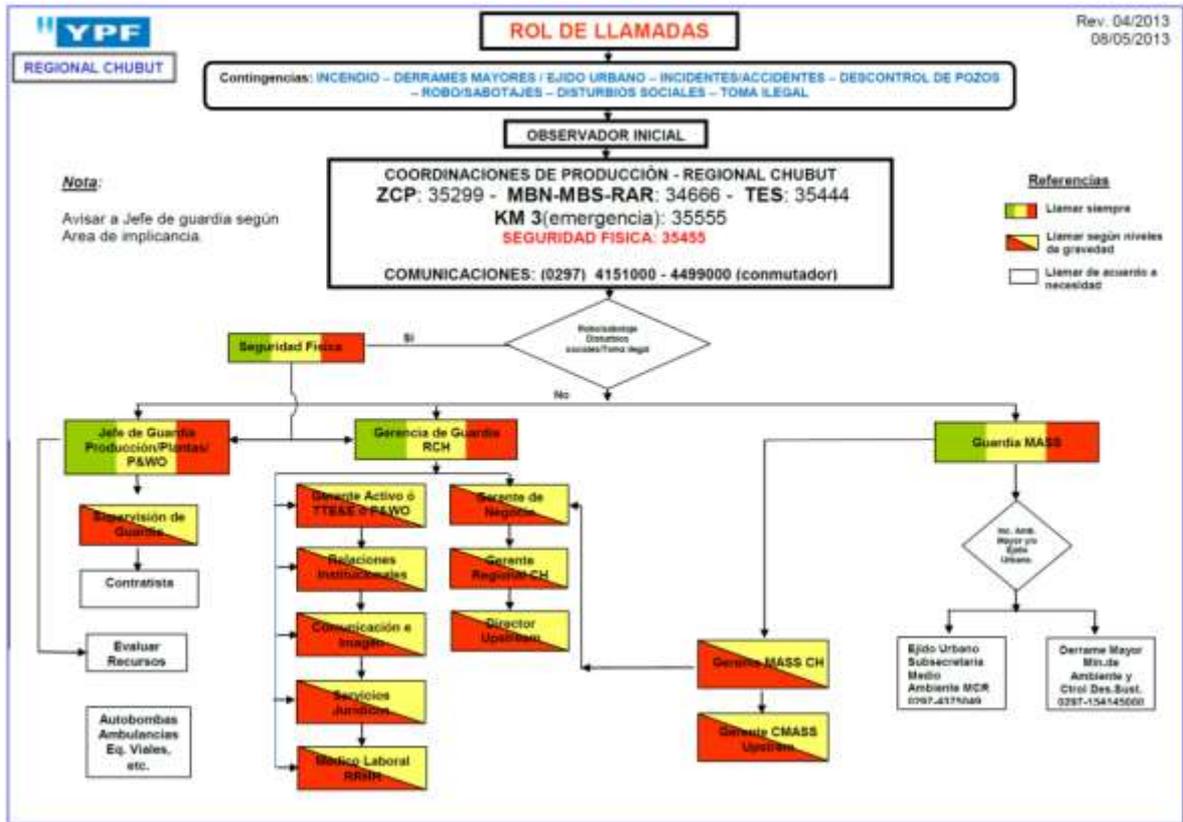
En caso de accidentes de tránsito se aplicará el “Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito” (ver en Anexos).

En caso de derrames de hidrocarburos y/o agua de producción se aplicará el “Plan de Contingencias - Derrame de hidrocarburos y/o agua de producción” (ver en Anexos).

En caso de paros por conflicto gremial se aplicará el “Plan de Contingencias - Conflicto Gremial” (ver en Anexos).

9.1.3. Rol de Llamadas

A continuación se presenta el Rol de Llamadas (Figura N° 44), mediante el cual el personal del equipo pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A. y al nivel de gravedad del suceso (Figura N° 45).



Fuente: YPF S.A. (2015)

Figura N° 44: Rol de Llamadas.

NIVELES DE GRAVEDAD DE SUCESOS (orientativos)

	NIVEL I (VERDE)	NIVEL II (AMARILLO)	NIVEL III (ROJO)
INCENDIO	<ul style="list-style-type: none"> Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas o lugares poblados. 	<ul style="list-style-type: none"> Afecta una zona determinada con posible afectación de sectores poblados. Incendios con accidentados. 	<ul style="list-style-type: none"> Incendio que afecta las instalaciones de producción, o flora, o fauna, o sectores poblados.
ESCONTROL DE POZO	<ul style="list-style-type: none"> Surgencias de petróleo de poca a mediana magnitud. Gases no tóxicos. El pozo no está incendiado. Leve contaminación de suelos, o aguas, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de petróleo de mediana magnitud. Componentes gaseosos tóxicos. El pozo puede estar incendiado. Con dificultad se puede acceder a la locación. Gran contaminación de suelos, o agua, o flora, o fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Surgencia de gran magnitud con Componentes gaseosos tóxicos con efectos notables sobre el medio ambiente (suelo, agua, flora y fauna) El pozo puede estar incendiado. Es muy difícil y/o imposible acceder a la locación.
DERRAME DE CRUDO / AGUA PRODUCCION	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna (menor o igual a 5 m³) Sólo están puntualmente involucradas las instalaciones de YPF, con daños de escasa consideración. 	<ul style="list-style-type: none"> Siniestros que tienen un considerable impacto sobre el medio ambiente, afectan el patrimonio de terceros e instalaciones de YPF (mayor a 5 y hasta 100 m³) Las personas afectadas presentan efectos limitados, localizados y leves. 	Siniestros catastróficos (derrames con efectos notables sobre el medio ambiente, mayores a los 100 m ³), que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves o muertes), y que afecten además del patrimonio de la Empresa, y/o recursos hídricos superficiales y subterráneos, o bienes de terceros, o poblaciones vecinas, etc
INCIDENTES	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes sin lesionados, con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes con heridos graves y/o muerte con o sin participación de terceros. 	<ul style="list-style-type: none"> Incidentes que exceden por su importancia el ámbito local (casos fatales o heridos graves en número extenso de trabajadores o terceros)
EN TODOS LOS CASOS	Si el incidente (NIVEL VERDE) toma estado público, no por su gravedad sino por la presencia de medios de comunicación, se deberá actuar como si fuera de NIVEL AMARILLO.		

Fuentes: - Manual de Comunicaciones de Crisis

- Procedimientos de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales (AB-MS-PR-18-001-01)

Definición: Entiéndase por incidente de seguridad a los Accidentes Personales, Tránsito, Industriales, Primeros Auxilios, Atención Médica.

Disturbios Sociales: reclamos sociales, cortes de rutas o ingreso edificio y yacimientos que afecten directa o indirectamente a la operación

Fuente: YPF S.A. (2015)

Figura Nº 45: Nivel de gravedad del suceso (orientativo).

El personal de guardia es el que permanecerá alerta y reaccionará de acuerdo al rol de actuación que le compete, mientras permanezca en situación de guardia, debiendo efectuar las comunicaciones respectivas a la jefatura correspondiente de guardia.

Al producirse una situación anormal que se traduzca en Accidentados - Evacuación, Incendios, Derrames que pueda llegar a derivar en ello, el personal del equipo pondrá en práctica los roles tipo diseñados en el Plan de Contingencias.

Si una vez completados los pasos del plan previsto no se logra normalizar la situación, se procederá al aseguramiento de las condiciones de entorno para minimizar riesgos de accidentes personales y de emergencia, en caso de no haberse declarado ésta.

No se encararán maniobras que pongan en riesgo innecesario la integridad física del personal o superen la capacidad operativa disponible. Agotadas las posibilidades lógicas de actuación, el personal se retirará a un lugar seguro, delimitando el área del incidente y todo acceso de personas a ella.

El personal afectado al proyecto pondrá en práctica el Plan de Contingencias de acuerdo con los Procedimientos de YPF S.A., dependiendo de la etapa en que se encuentre el Proyecto

9.1.4. Programa de capacitación

El Programa de Capacitación tiene como principal objetivo fortalecer los conocimientos del personal de obra en lo referente a gestión ambiental, a los fines de garantizar el desarrollo sustentable de las actividades en el marco del presente Proyecto.

Los principales contenidos del Programa de Capacitación que se dictan para el personal de YPF S.A. son:

- Inducción a temas ambientales generales (precauciones generales, gestión de residuos petroleros y compromiso ambiental)
- Prevención en lesiones de mano
- Gestión ambiental
- Plan de respuestas ante emergencias (objetivos, importancia de realizar simulacros)
- Impactos ambientales
- Gestión de residuos
- Política CMASS de YPF S.A.
- Plan de Contingencias
- Evaluación de riesgos laborales
- Observaciones de trabajo
- Permisos de trabajo

9.1.5. Programa de Seguridad e Higiene

YPF S.A. posee un conjunto de procedimientos y normas diseñados para:

- Evaluación de riesgos laborales
- Utilización de elementos de protección personal
- Criterios de seguridad en trabajos y servicios contratados
- Permisos de trabajo
- Observaciones de trabajo
- Observaciones preventivas de seguridad;
- Identificación, clasificación y jerarquización de situaciones ambientales.

Los mismos serán de aplicación durante el desarrollo del proyecto en estudio.

10. BIBLIOGRAFÍA Y SITIOS WEB CONSULTADOS

Abraham E., D. Tomasini & P. Macagno 2003. *Desertificación. Indicadores y puntos de referencia en América Latina y El Caribe*. Mendoza, Argentina.

APN (Administración de Parques Nacionales). 1999. *Eco-regiones de la Argentina*.

Arce, M.E. y S.A. González. 2000. *Patagonia, un jardín natural*. Comodoro Rivadavia, Argentina..

Áreas Naturales Protegidas (En <http://www.parquesnacionales.gob.ar>).

Arrigoni, G.I. Grabadores y pintores de Río Mayo (Chubut). 1996 En *Arqueología: sólo Patagonia*. Actas de las Segundas Jornadas de Arqueología de la Patagonia: 143-152. Ed. por J. Gómez Otero. CENPAT, Puerto Madryn, Chubut.

Arrigoni, G.I. y M.C. Paleo. 1991. *Investigaciones arqueológicas en la región central del Golfo San Jorge (desde Punta Peligro, Prov. del Chubut hasta el límite con la Prov. de Santa Cruz)*. Shincal 3 (3): 206-210. Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.

Atlas Climático de la República Argentina. 1992. Servicio Meteorológico Nacional..

Canfield R. 1941. Application of the line intersection method in sampling range vegetation. Ed. J. Forest.

Caviglia, S, L.A. Borrero, M. Casiraghi, L.C. García y V. Horwitz. 1982 Nuevos sitios arqueológicos para la región de Bahía Solano, Chubut. Comunicación al VII Congreso Nacional de Arqueología, Argentina, San Luis.

Conesa Fernández V.; Vítora. 2003. *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. España.

Chebez, J. C. 1994. *Los que se van. Especies Argentinas en Peligro*. Editorial Albatros. Asociación Ornitológica del Plata. Fundación Vida Silvestre. Bird Life Internacional.

Dirección General de Estadísticas y Censos de la Provincia de Chubut. 2014. *Anuario Estadístico Chubut 2014*. En www.estadistica.chubut.gov.ar.

Eduardo Grassetti. 1998. *Estudios ambientales*. Ed. Heliasta. Argentina.

Estevan Bolea M.T. 1984. *Evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Fundación MAPFRE.

Forman R. T. y M. Gordon. 1986. *Landscape ecology*. John Wiley & Sons, New York.

Fundación MAPFRE. 1994. *Manual de Contaminación Ambiental*. Ed. MAPFRE. Madrid, España.

Glynn H. J.; G. W. Heinke. 1999. *Ingeniería Ambiental*. Ed. Prentice Hall.

Gómez Orea D. 1999. *Evaluación de Impacto Ambiental. Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). 2001 - 2001. *Censo Nacional de Población y Vivienda 2001*. En <http://www.indec.gov.ar>.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). 2010. *Censo Nacional de Población y Vivienda 2010*. En <http://www.indec.gov.ar>.

Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES). *Reglamento INPRES-CIRSOC 103: "Normas Argentinas para las Construcciones Sismorresistentes"*.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1990. *Atlas de Suelos de la República Argentina*.

Kottek M., J. Grieser, C. Beck, B. Rudolf and F. Rubel. 2006. *World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated*.

Laboratorio de Teledetección, SIG - EEA Bariloche. 2002. *Cartografía Biofísica de la Patagonia Norte*. Estación Experimental Agropecuaria Bariloche. San Carlos de Bariloche, Rio Negro, Argentina.

Laboratorio de Plantas Vasculares. 2015. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur. En <http://www.lista-planear.org>

León, R.J.C.; D. Bran; M. Collantes; J.M. Paruelo y A. Soriano. 1998. Grandes unidades de vegetación de la Patagonia Extra Andina. *Ecología Austral* 8:125-144.

Mackenzie L. D.; D. A. Cornwell. 1991. *Introduction to Environmental Engineering*. Ed. McGraw Hill International Editions.

Marsh W. M. 1978. *Environmental analysis for land use and site planning*. McGraw-Hill, New York.

Moreno C. E. 2001. *Métodos para medir Biodiversidad*. Manuales de Tesis SEA.

Página web de la Provincia de Chubut. 2015. En <http://www.chubut.gov.ar/>

Roll, A. 1938. *Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado*. Boletín informaciones Petroleras, reimpresión Tomo 15 (163): 17-83.

Romero, J.E. 1968. *Palmoxyton patagonicum n. sp., del Terciario Inferior de la Provincia de Chubut, Argentina*.

Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2009. *Análisis fitosociológico de las comunidades vegetales de los cañadones costeros del Distrito del Golfo San Jorge*. *Naturalia Patagónica*. 4(2): 69-80.

Rueter, B.L. y M.A. Bertolami. 2010. *Comunidades vegetales y factores ambientales en los cañadones costeros de Patagonia*. *Ecología Austral*. 20: 17-25.

Salvioli, G. et al. 1987. *Estudio hidrogeológico del acuífero explotado en Manantiales Behr – Comodoro Rivadavia*. CRAS IT 98: 1-66. Inéd. San Juan.

Sciutto, J.C. 2008. *Hoja Geológica 4569-IV - Escalante. Provincia del Chubut*. Subsecretaría de Minería de la Nación, Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. En prensa. Buenos Aires.

Soriano, A. 1956. *Los distritos florísticos de la Provincia Patagónica*. Revista de Investigaciones Agrícolas.10: 349-372.

Stocking M. & Murnaghan N. 2003. *Manual para la evaluación de campo de la degradación de la tierra*. Ediciones Mundi Prensa. España. 2003.

Strahler A.N. 1977. *Geografía Física*. Omega. Barcelona.

Úbeda, C. y D. Grigera. 1995. *Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina. Región Patagónica*. (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Consejo Asesor Regional Patagónico de la fauna Silvestre. Buenos Aires. pp. 94.

Zuloaga, F.O.; O. Morrone y M.J. Belgrano. 2009. *Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Argentina, Sur de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay. Volumen 1*. En <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/fa.htm>.

11. ANEXOS

11.1. PLANES DE CONTINGENCIA YPF S.A.

“Plan de Contingencias - Condiciones climáticas adversas”

“Plan de Contingencias - Explosión e incendios”

“Plan de Contingencias – Accidentes y Enfermedades del Personal”

“Plan de Contingencias - Accidentes de Tránsito”

11.2. HABILITACIÓN DE TOMA DE AGUA

Se adjunta 1 hoja en formato papel y formato digital

11.3. HABILITACIÓN DE CANTERA DE ÁRIDOS

Se adjuntan 3 hojas en formato papel y formato digital.

11.4. MATRICES DE IMPORTANCIA DE CADA FACTOR AMBIENTAL

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AIRE		Construcción						Operación		Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra
SIGNO	+/-	-1	-1	-1				1	-1	-1	-1		
INTENSIDAD	i	2	1	1				4	1	1	1		
EXTENSIÓN	EX	1	1	1				4	4	2	1		
MOMENTO	MO	4	4	4				4	4	4	4		
PERSISTENCIA	PE	1	1	4				1	2	1	1		
REVERSIBILIDAD	RV	2	1	2				1	1	1	2		
SINERGIA	SI	1	1	1				1	1	1	1		
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1				1	1	1	1		
EFFECTO	EF	1	1	1				1	1	1	1		
PERIODICIDAD	PR	2	1	1				2	2	1	1		
RECUPERABILIDAD	MC	1	1	2				1	1	2	2		
IMPORTANCIA	I	-21	-16	-21				32	-24	-19	-18		
		B	B	B				M	B	B	B		

Tabla N° 32: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Aire.

FACTOR AMBIENTAL: NIVEL DE RUIDO		Construcción						Operación		Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra
SIGNO	+/-	-1	-1	-1				-1	-1				
INTENSIDAD	i	2	1	1				1	1				
EXTENSIÓN	EX	2	1	1				2	4				
MOMENTO	MO	4	4	4				4	4				
PERSISTENCIA	PE	1	1	1				1	1				
REVERSIBILIDAD	RV	1	1	1				1	1				
SINERGIA	SI	1	1	1				1	1				
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1				1	1				
EFFECTO	EF	1	1	1				1	1				
PERIODICIDAD	PR	2	1	2				2	2				
RECUPERABILIDAD	MC	1	2	2				1	2				
IMPORTANCIA	I	-22	-17	-18				-19	-24				
		B	B	B				B	B				

Tabla N° 33: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Nivel de Ruido.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-			-1		-1					-1	
INTENSIDAD	i			1		4					4	
EXTENSIÓN	EX			1		1					1	
MOMENTO	MO			4		4					4	
PERSISTENCIA	PE			1		1					1	
REVERSIBILIDAD	RV			1		2					2	
SINERGIA	SI			1		1					1	
ACUMULACIÓN	AC			1		1					1	
EFEECTO	EF			4		1					4	
PERIODICIDAD	PR			4		2					1	
RECUPERABILIDAD	MC			4		2					4	
IMPORTANCIA	I			-25		-28					-32	
				M		M					M	

Tabla Nº 34: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Agua Superficial.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL AGUA SUBTERRÁNEA		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-			-1							-1	
INTENSIDAD	i			1							4	
EXTENSIÓN	EX			1							4	
MOMENTO	MO			4							2	
PERSISTENCIA	PE			1							1	
REVERSIBILIDAD	RV			1							1	
SINERGIA	SI			1							1	
ACUMULACIÓN	AC			1							1	
EFEECTO	EF			1							1	
PERIODICIDAD	PR			1							1	
RECUPERABILIDAD	MC			2							4	
IMPORTANCIA	I			-17							-32	
				B							M	

Tabla Nº 35: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Agua Subterránea.

FACTOR AMBIENTAL: ESCURRIMIENTO SUPERFICIAL		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1		-1								
INTENSIDAD	i	2		1								
EXTENSIÓN	EX	2		2								
MOMENTO	MO	4		4								
PERSISTENCIA	PE	1		1								
REVERSIBILIDAD	RV	2		2								
SINERGIA	SI	1		1								
ACUMULACIÓN	AC	1		1								
EFECTO	EF	1		1								
PERIODICIDAD	PR	2		1								
RECUPERABILIDAD	MC	2		2								
IMPORTANCIA	I	-24		-20								
		B		B								

Tabla N° 36: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Escurrimiento Superficial.

FACTOR AMBIENTAL: CALIDAD DEL SUELO		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1	-1	-1	-1	-1	1		1	-1	-1	
INTENSIDAD	i	2	1	4	2	2	4		4	4	1	
EXTENSIÓN	EX	4	1	4	4	4	4		4	2	1	
MOMENTO	MO	4	4	4	4	4	4		2	4	4	
PERSISTENCIA	PE	2	2	2	1	1	1		2	1	1	
REVERSIBILIDAD	RV	2	2	2	1	2	1		2	2	1	
SINERGIA	SI	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
EFECTO	EF	4	4	4	1	4	4		4	1	1	
PERIODICIDAD	PR	2	2	4	1	2	1		2	1	1	
RECUPERABILIDAD	MC	4	2	2	1	2	2		2	4	1	
IMPORTANCIA	I	-34	-23	-40	-25	-31	35		36	-31	-16	
		M	B	M	M	M	M		M	M	B	

Tabla N° 37: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Calidad del Suelo.

FACTOR AMBIENTAL: FLORA		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1	-1	-1					1	-1		
INTENSIDAD	i	4	2	4					2	4		
EXTENSIÓN	EX	4	1	2					4	2		
MOMENTO	MO	4	4	4					2	4		
PERSISTENCIA	PE	2	1	4					2	1		
REVERSIBILIDAD	RV	2	2	2					2	2		
SINERGIA	SI	1	1	4					1	1		
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1					1	1		
EFEECTO	EF	4	1	4					4	1		
PERIODICIDAD	PR	1	1	2					2	1		
RECUPERABILIDAD	MC	4	4	2					2	4		
IMPORTANCIA	I	-39	-23	-39					30	-31		
		M	B	M					M	M		

Tabla Nº 38: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Flora.

FACTOR AMBIENTAL: FAUNA		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1	-1	-1	-1		1		-1	1	-1	
INTENSIDAD	i	2	1	2	1		2		1	1	4	
EXTENSIÓN	EX	4	1	4	4		4		4	2	2	
MOMENTO	MO	4	4	4	4		4		4	4	4	
PERSISTENCIA	PE	2	1	2	1		2		1	1	1	
REVERSIBILIDAD	RV	2	2	2	1		2		1	1	2	
SINERGIA	SI	1	1	1	1		1		1	1	1	
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1	1		1		1	1	1	
EFEECTO	EF	1	1	1	1		1		1	1	1	
PERIODICIDAD	PR	1	1	2	1		2		1	1	1	
RECUPERABILIDAD	MC	2	2	4	2		4		1	1	4	
IMPORTANCIA	I	-28	-18	-31	-23		31		-22	18	-31	
		M	B	M	B		M		B	B	M	

Tabla Nº 39: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Fauna.

FACTOR AMBIENTAL: PAISAJE		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes			
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra
SIGNO	+/-	-1	-1	-1	-1		1		-1	1	-1	-1	
INTENSIDAD	i	4	1	2	1		4		2	2	4	1	
EXTENSIÓN	EX	4	1	4	4		4		4	4	2	1	
MOMENTO	MO	4	4	4	4		4		4	4	4	4	
PERSISTENCIA	PE	1	1	1	1		2		1	2	1	1	
REVERSIBILIDAD	RV	1	1	1	1		2		1	2	2	1	
SINERGIA	SI	1	1	1	1		1		1	1	1	1	
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1	1		1		1	1	1	1	
EFECTO	EF	1	1	1	1		4		1	4	1	1	
PERIODICIDAD	PR	1	1	1	1		2		2	2	1	2	
RECUPERABILIDAD	MC	2	1	2	2		2		2	2	4	1	
IMPORTANCIA	I	-32	-16	-26	-23		38		-27	32	-31	-17	
		M	B	M	B		M		M	M	M	B	

Tabla N° 40: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Paisaje.

FACTOR AMBIENTAL: OPERARIOS		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes			
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra
SIGNO	+/-										-1	1	
INTENSIDAD	i										1	1	
EXTENSIÓN	EX										1	2	
MOMENTO	MO										4	4	
PERSISTENCIA	PE										1	2	
REVERSIBILIDAD	RV										2	1	
SINERGIA	SI										1	1	
ACUMULACIÓN	AC										1	4	
EFECTO	EF										4	4	
PERIODICIDAD	PR										1	2	
RECUPERABILIDAD	MC										4	2	
IMPORTANCIA	I										-23	27	
											B	M	

Tabla N° 41: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Operarios.

FACTOR AMBIENTAL: PATRIMONIO CULTURAL		Construcción						Operación	Abandono	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-			-1								
INTENSIDAD	i			1								
EXTENSIÓN	EX			2								
MOMENTO	MO			1								
PERSISTENCIA	PE			1								
REVERSIBILIDAD	RV			1								
SINERGIA	SI			1								
ACUMULACIÓN	AC			1								
EFEECTO	EF			4								
PERIODICIDAD	PR			1								
RECUPERABILIDAD	MC			1								
IMPORTANCIA	I			-18								
				B								

Tabla N° 42: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Patrimonio Cultural.

FACTOR AMBIENTAL: INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA		Construcción						Operación	Abandono	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1		-1	-1	-1	1	1	1			
INTENSIDAD	i	4		4	1	2	2	1	1			
EXTENSIÓN	EX	4		2	4	4	4	2	2			
MOMENTO	MO	4		4	4	4	4	4	4			
PERSISTENCIA	PE	1		2	1	1	2	2	1			
REVERSIBILIDAD	RV	1		2	1	1	1	2	1			
SINERGIA	SI	1		1	1	1	1	1	1			
ACUMULACIÓN	AC	1		1	1	1	1	1	1			
EFEECTO	EF	4		1	1	4	4	4	4			
PERIODICIDAD	PR	1		1	1	2	2	2	2			
RECUPERABILIDAD	MC	1		2	2	2	2	2	2			
IMPORTANCIA	I	-34		-30	-23	-30	31	25	23			
		M		M	B	M	M	M	B			

Tabla N° 43: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Instalaciones e Infraestructura.

FACTOR AMBIENTAL: RECURSOS ENERGÉTICOS E INSUMOS		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes		
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos
SIGNO	+/-	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1			
INTENSIDAD	i	1	1	1	1	1	1	4	2			
EXTENSIÓN	EX	2	1	1	1	4	4	2	4			
MOMENTO	MO	4	4	4	4	4	4	4	4			
PERSISTENCIA	PE	1	1	1	1	1	1	1	1			
REVERSIBILIDAD	RV	2	1	1	1	2	2	2	2			
SINERGI A	SI	1	1	1	1	1	1	1	1			
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1	1	1	1	1	1			
EFECTO	EF	1	1	1	1	1	1	1	4			
PERIODICIDAD	PR	2	2	2	2	1	1	2	2			
RECUPERABILIDAD	MC	2	2	2	2	2	2	2	2			
IMPORTANCIA	I	-21	-18	-18	-18	24	24	30	31			
		B	B	B	B	B	B	M	M			

Tabla Nº 44: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Recursos Energéticos e Insumos.

FACTOR AMBIENTAL: ACTIVIDAD ECONÓMICA		Construcción						Operación	Abando no	Acciones comunes			
		Preparación del Terreno, Utilización y Circulación de Vehículos y Maquinarias	Instalación y Funcionamiento de Infraestructura Temporal (Obradores y Planta Hormigonera)	Construcción de fundaciones	Desfile de torres e instalación	Obra Civil y Montaje	Terminación de Obra	Funcionamiento del sistema de generación de energía	Mantenimiento	Abandono y Retiro de las Instalaciones	Situaciones de Contingencia	Generación y disposición de residuos	Contratación de mano de obra
SIGNO	+/-	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1
INTENSIDAD	i	2	1	2		2	1	8	4	4		1	4
EXTENSIÓN	EX	1	1	1		1	1	4	1	1		1	2
MOMENTO	MO	4	4	4		4	4	4	4	4		4	4
PERSISTENCIA	PE	1	1	1		1	1	2	2	2		1	1
REVERSIBILIDAD	RV	2	1	1		1	1	2	1	1		1	1
SINERGI A	SI	1	1	1		1	1	4	1	1		1	1
ACUMULACIÓN	AC	1	1	1		1	1	1	1	1		1	4
EFECTO	EF	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1
PERIODICIDAD	PR	2	1	1		1	1	2	2	2		2	2
RECUPERABILIDAD	MC	1	1	1		1	1	1	1	1		1	1
IMPORTANCIA	I	21	16	19		19	16	49	27	27		17	31
		B	B	B		B	B	M	M	M		B	M

Tabla Nº 45: Matriz de evaluación de impactos sobre el factor Actividad Económica.