
PARQUE EÓLICO VALENTINES



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



Informe Final
Febrero 2014

LKSur



CAPÍTULO I	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)	7
1	ANTECEDENTES AMBIENTALES VINCULADOS A LA ENERGÍA EÓLICA	9
1.1	Parques en Uruguay	9
1.2	Proyectos en desarrollo	9
1.3	Niveles sonoros	11
1.4	Efectos sobre la biota	11
1.5	Impacto Visual	12
1.6	Percepción social	12
2	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR	13
2.1	Medio Físico	13
2.1.1	Clima	13
2.1.2	Geomorfología	16
2.1.3	Geología	17
2.1.4	Hidrogeología	18
2.1.5	Suelos	20
2.1.6	Hidrografía	23
2.1.7	Paisaje	23
2.2	Medio Biótico	25
2.2.1	Flora	25
2.2.2	Fauna	28
2.3	Medio Antrópico	31
2.3.1	Centros poblados	34
2.3.2	Uso del suelo	34
2.3.3	Tránsito y vialidad	35
2.4	Medio Simbólico	36
2.4.1	Metodología utilizada y estrategia de Prospección	36
3	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	38
3.1	Metodología empleada	38
3.2	Identificación de Actividades Impactantes	39
3.3	Matriz de Interacción	41
4	VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	44
4.1	Metodología empleada	44
4.2	Resultado de la valoración	45
4.2.1	Impactos ambientales positivos	47

4.2.2	Impactos ambientales negativos significativos	48
5	EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS	51
5.1	Impacto Socioeconómico	51
5.1.1	Población	51
5.1.2	Ocupación de la zona	54
5.1.3	Desocupación de la zona	55
5.1.4	Demanda Laboral del Proyecto	55
5.1.5	Conclusión.....	56
5.2	Fase construcción – Pérdidas de restos Arqueológicos	56
5.2.1	Diagnóstico del EIAr y Medidas de Mitigación	57
5.3	Fase construcción – Mortandad de Herpetofauna	63
5.4	Fase operación – Molestias por las Sombras	63
5.4.1	Criterio	64
5.4.2	Receptores	64
5.4.3	Simulación Peor Caso	65
5.4.4	Simulación Caso Real.....	73
5.4.5	Conclusión.....	75
5.5	Fase operación – Molestias por Emisiones Sonoras	75
5.5.1	Criterio	75
5.5.2	Receptores	75
5.5.3	Simulación openWind Basic	76
5.6	Fase operación – Modificación del Paisaje	78
5.6.1	Zonas de Influencia Visual.....	78
5.7	Fase operación – Mortandad de Avifauna y Quirópteros.....	81
5.7.1	Antecedentes.....	81
5.7.2	Estudio Técnico	83
5.8	Estudio de Impacto Social	87
5.8.1	Resultados	87
5.8.2	Medidas de Mitigación.....	88
6	CONCLUSIÓN DEL ESIA.....	93
CAPÍTULO II MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PLAN DE VIGILANCIA Y CONTINGENCIA.....		95
1	MEDIDAS PREVENTIVAS – CORRECTORAS.....	97
1.1	Medidas durante la Construcción	97
1.1.1	Prospección y señalización previas.....	97

1.1.2	Medidas de carácter paisajístico	98
1.1.3	Medidas de carácter general	98
1.1.4	Medidas de vigilancia ambiental	99
1.1.5	Medidas de prevención y control de sólidos en suspensión	99
1.1.6	Medidas de restauración y revegetación	99
1.2	Medidas durante la Operación	100
1.2.1	Medidas de vigilancia Ambiental	100
1.2.2	Corrección de aerogeneradores conflictivos	100
1.2.3	Implantación de paradas de seguridad	100
1.3	Medidas durante la Fase de Abandono	101
2	PLAN DE VIGILANCIA	102
2.1	Fase de Construcción	102
2.1.1	Vigilancia y control operacional para minimización de impactos	102
2.1.2	Control del patrimonio cultural	102
2.1.3	Prospecciones y vigilancias de carácter específico	102
2.2	Fase de Operación	103
2.2.1	Control de medidas de restauración	103
2.2.2	Control de la Avifauna	103
2.2.3	Control de carroña	104
2.2.4	Control de emisiones sonoras	104
3	PLAN DE CONTINGENCIA	105
3.1	Introducción	105
3.2	Objetivos	105
3.2.1	Objetivo general	105
3.2.2	Objetivo específico	105
3.2.3	Alcance y Estrategia	106
3.2.4	Definiciones	106
3.3	Aspectos Claves para la Implantación	107
3.3.1	Designación de responsabilidades	107
3.3.2	Equipo de comunicaciones	108
3.3.3	Equipos de respuestas	108
3.3.4	Actividades previas necesarias para la aplicabilidad del Plan de Contingencias	108
3.4	Desarrollo del Plan de Contingencia	109
3.4.1	Oportunidad en que se pueden presentar las emergencias	109

3.4.2 Acciones de control de emergencias	109
ANEXO I: ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE AVES, MURCIÉLAGOS, REPTILES Y ANFIBIOS.	115
ANEXO II: ESTUDIO DE IMPACTO ARQUEOLÓGICO	161
ANEXO III: MEDICIÓN DE RUIDO BASE	233
ANEXO IV: EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL	247



Capítulo I ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (ESIA)

1 ANTECEDENTES AMBIENTALES VINCULADOS A LA ENERGÍA EÓLICA

1.1 Parques en Uruguay

Desde del año 2006 se han instalado en nuestro país diferentes parques eólicos para generación a gran escala. Alguno de estos emprendimientos se enmarca en la convocatoria del proceso competitivo de UTE a través del Decreto 77 del año 2006. Otros parques como Caracoles I y II son propiedad de la empresa estatal UTE.

Proyectos construidos				
Convoc	Empresa	Pot instalada(MW)	Departamento	Entrada operación
-	Agroland	0,45	Rocha	mar-07
77/006	Nuevo Manantial	18	Rocha	jun-08
-	Caracoles I (UTE)	10	Maldonado	dic-08
-	Caracoles II (UTE)	10	Maldonado	jun-10
77/006	Kentilux	17,2	San José	may-11
-	Engraw	1,8	Florida	ene-13
-	Blengio	1,8	San Jose	jul-13
Total		59,3		

Tabla 1-1: Parques eólicos construidos en Uruguay.
Fuente: www.energiaeolica.gub.uy

1.2 Proyectos en desarrollo

Como resultado de las diferentes convocatorias realizadas por UTE en el marco de los Decretos 77/006, 403/009, 159/011 y 424/011 se adjudicaron a privados un total de 987,8 MW de potencia instalada.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los proyectos en desarrollo al 2015 que fueran adjudicados a privados en diferentes convocatorias.

Convoc	Empresa	Pot instalada(MW)	Departamento
77/006	Luz de loma	20	Florida
77/006	Luz de mar	18	Florida
77/006	Libertador I	15	Maldonado, Lavalleja
403/009	Fingano	50	Maldonado
403/009	Jistok	50	Maldonado, Lavalleja
403/009	Palmatir	50	Tacuarembó
159/011	Luz de río	50	Florida, Flores
159/011	Gemsa	42	Lavalleja
159/011	Agua leguas	100	Tacuarembó
424/011	Polesine	50	Florida
424/011	Estrellada	50	Cerro Largo
424/011	Molino de rosas	50	Maldonado
424/011	Astidey	50	Flores
424/011	R del sur	50	Maldonado
424/011	Noukar	50	Lavalleja
424/011	Vientos de pastoreo	49,2	Flores
424/011	Grupo Cobra Uruguay	48,6	San José
424/011	Vengano	40	Maldonado
424/011	Darinel	50	Maldonado
424/011	Ladaner	50	Cerro Largo
424/011	Cadonal	50	Flores
Total		987,8	

Tabla 1-2: Proyectos en desarrollo por iniciativa privada.
Fuente: www.energieolica.gub.uy

En la tabla siguiente se presentan los parques en desarrollo por iniciativa de UTE.

Convoc	Empresa	Parque	Pot instalada(MW)	Departamento
UTE	UTE-Eletrabras	Rosendo Mendoza	65,1	Flores
UTE	UTE	Juan Pablo Terra	67,2	Artigas
UTE	UTE	Colonia Arias	70	Florida, Flores
UTE	UTE	Valentines	70	Treinta y Tres
UTE	UTE	Pampa	140	Tacuarembó
UTE	UTE	Andresito	50	Flores
Leasing	Teyma	Paloma	71	Salto
Total			533,3	

Tabla 1-3: Proyectos en desarrollo iniciativa de UTE.
Fuente: www.energieolica.gub.uy

En el marco del convenio de asociación entre UTE y ELETROBRAS, se desarrollarán parques eólicos en conjunto en Uruguay. Actualmente se está desarrollando un parque eólico de 65,1 MW en un predio llamado Rosendo Mendoza, perteneciente al Instituto Nacional de Colonización.

Por otra parte, en el marco del leasing operativo fue adjudicado ad referendum a la empresa TEYMA para construir y operar en Palomas Departamento de Salto un parque de 71 MW.

Las perspectivas para la generación eólica son muy auspiciosas en el país, teniendo en cuenta diversos aspectos, de los cuales se destacan:



- El potencial eólico nacional
- Las metas de incorporación planteadas por el país en su política energética 2005 – 2030
- Las ventajas impositivas que el país ha asignado a emprendimientos de generación de energía renovables
- El crecimiento de la demanda de energía eléctrica
- La necesidad de independencia energética y diversificación de fuentes de energía del país
- Se prevé la expansión de la red de transmisión en Uruguay para los años 2013 - 2017 para dar soporte al aumento de la generación eléctrica.

Internacionalmente existen muchas investigaciones y experiencias sobre las interacciones con el ambiente de los proyectos vinculados a la energía eólica. A continuación se presentan algunos lineamientos de aplicación directa al análisis ambiental de parques eólicos.

1.3 Niveles sonoros

Los niveles sonoros que se asocian con el funcionamiento de un parque eólico dependen de las características y cantidad de equipos instalados. En cualquier caso, se trata de sonidos con mayor contenido energético en las frecuencias bajas, por debajo de 100 Hz, lo que dificulta su abatimiento y en consecuencia permite que su propagación ocurra aún a grandes distancias de la fuente.

Los niveles sonoros asociados con el funcionamiento de un aerogenerador no son elevados; a 100 m se esperan valores nominales en el orden de 58 dB(A). Esto quiere decir que un observador situado en forma equidistante a 100 m de dos aerogeneradores funcionando recibirá un nivel de presión sonora de 61 dB(A).

A modo de referencia, el nivel de presión sonora que puede generar una ráfaga de viento de 5 m/s de velocidad se sitúa en el orden de los 80 dB(A).

En general el efecto que puede generar un parque eólico sobre los niveles sonoros ambientales deja de ser relevante a escasos cientos de metros, aunque podría eventualmente tener interés para alguna especie particularmente sensible a los sonidos de baja frecuencia.

1.4 Efectos sobre la biota

La fase de construcción de un parque eólico implica una remoción de tierra muy baja, apenas lo necesario para las fundaciones de los aerogeneradores, por lo que no es de suponer un cambio ambiental significativo. Los efectos que pudieran registrarse sobre la flora y la fauna en esta fase son de escasa entidad.

En cambio, la fase operativa del proyecto, amerita un mayor detenimiento en la medida que sus potenciales efectos negativos pueden alcanzar especies no relevadas a nivel local. La puesta en funcionamiento de los aerogeneradores, puede constituir un factor de riesgo para especies faunísticas con un alta movilidad. Los animales más susceptibles de ser afectados por la presencia y funcionamiento de un parque eólico son las aves y los mamíferos voladores. Entre estos, las aves migratorias de larga distancia, que representan un 10 % de las especies de aves registradas en Uruguay, no se encuentran entre las especies que podrían verse afectadas, debido a que su altura de vuelo es muy elevada y a que sus sitios de



recalada se encuentran en las proximidades de espejos de agua importantes, particularmente en la zona costera y de humedales.

El riesgo de colisión está siempre presente, por lo que debería conocerse qué especies podrían verse más afectadas o cuál es el alcance de los impactos dentro de su población. No existen elementos contundentes como para suponer que a partir de la colisión de ejemplares de una especie, ésta pueda verse amenazada o con riesgo de extinción. Los antecedentes indicarían que, por lo general, existe una relación directa entre aves con poblaciones supernumerarias y riesgos de colisión. En ecología se ha demostrado que una especie puede desaparecer por la pérdida de su hábitat natural, en el cual procrea, crece y/o se nutre, pero no debido al hecho de que mueran individuos de la especie a lo largo de un determinado tiempo. De esto se desprende que es de vital importancia como medida mitigatoria, optimizar las condiciones ambientales que estimulen y mantengan la tasa reproductiva de las especies potencialmente afectadas.

1.5 Impacto Visual

Es inevitable que la presencia física de un parque de aerogeneradores no pase desapercibida. Los aerogeneradores se caracterizan por su esbeltez, y el mayor impacto ambiental deriva de su altura, dado que las posibilidades de ser alcanzados visualmente por un observador son muy amplias, más aún cuando se ubican sobre zonas altas.

Para minimizar el impacto visual generado por la presencia física de los aerogeneradores, estos suelen ser pintados con colores claros, por lo general blanco mate, facilitando así su integración con el entorno, dado que a lo lejos apenas se reconocen como líneas verticales, y en las cercanías no generan otro efecto visual que la de incorporar un elemento antrópico, poco voluminoso y esbelto, pero perceptible en el paisaje.

La instalación de aerogeneradores debería evitarse en paisajes frágiles o declarados como protegidos.

1.6 Percepción social

Los Parques Eólicos que se encuentran operando actualmente en el país, no sólo no han tenido fuertes opositores en ninguna de sus etapas, sino que por el contrario, han sido tomados como ejemplo de experiencias exitosas de generación de energía “limpia”.

A nivel mundial, la instalación de parques eólicos ha tenido históricamente el apoyo de la sociedad, tanto de las poblaciones locales como de organizaciones sociales y ambientales. El motivo principal de dicho apoyo es seguramente que la energía eólica es una alternativa energética renovable y no contaminante. Sin embargo, en los últimos años ha surgido cierta resistencia por parte de organizaciones conservacionistas y ambientalistas por los efectos que los aerogeneradores producirían en poblaciones de murciélagos y de aves, especialmente aves migratorias y por los impactos visuales generados por las granjas eólicas que ocupan grandes superficies del territorio.



2 DESCRIPCIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

2.1 Medio Físico

2.1.1 Clima

Uruguay es el único país sudamericano que se encuentra íntegramente dentro de la zona templada. Las ausencias de sistemas orográficos importantes contribuyen a que las variaciones espaciales de temperatura, precipitaciones y otros parámetros climáticos sean pequeñas.

De acuerdo con los datos climatológicos provenientes de la estación meteorológica de Treinta y Tres, la temperatura media anual es de 16,8 °C. Las precipitaciones medias anuales en son de 1.292 mm. En la Tabla 2-1 se ven las principales estadísticas climatológicas para dicha estación.

PARÁMETRO	VALOR
Temperatura media anual (°C)	16,8
Temperatura máxima media anual (°C)	22,9
Temperatura mínima media anual (°C)	11,2
Humedad relativa media anual (%)	75
Precipitación media anual (mm)	1.292
Días con precipitación ≥ 1 mm media anual	72

Tabla 2-1 Datos de la estación meteorológica de Treinta y Tres

En el Mapa Eólico del Uruguay, se presenta, para todo el territorio nacional, las velocidades medias anuales de viento para distintas alturas. Dicho mapa se divide en una cuadrícula de 10 x 10 (aproximadamente 50 km de lado cada una). En las siguientes figuras se presenta el Mapa Eólico para distintas alturas.

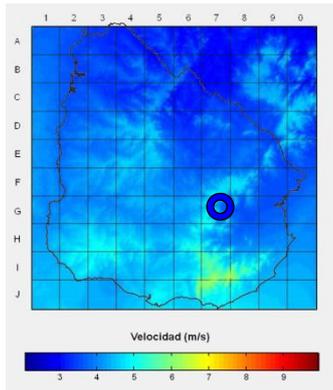


Figura 2-1: Velocidad media anual, altura 15 m

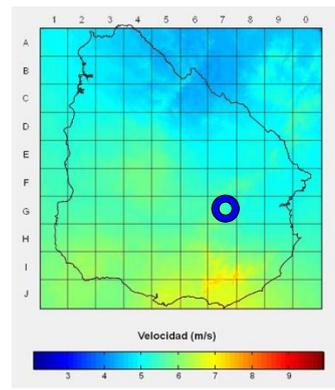


Figura 2-2: Velocidad media anual, altura 30 m

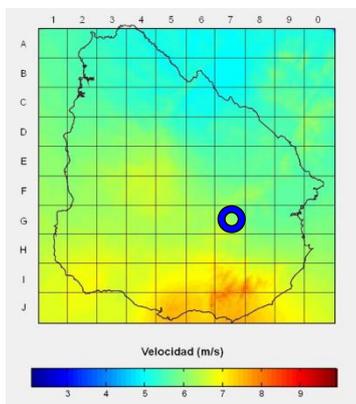


Figura 2-3: Velocidad media anual, altura 50 m

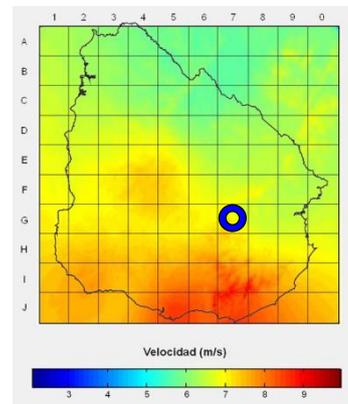


Figura 2-4: Velocidad media anual, altura 90 m

En las figuras anteriores se identifica con un círculo azul la zona donde se ubicará el emprendimiento. Dicha zona se encuentra en la cuadrícula G7.

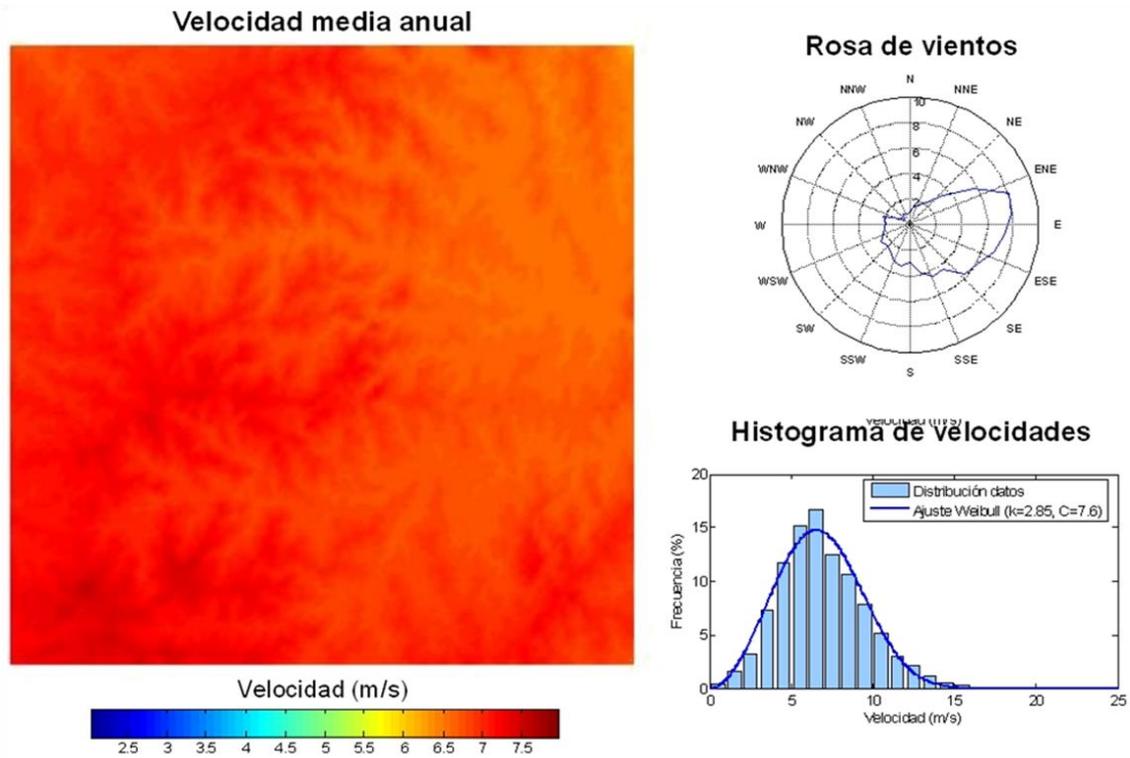


Figura 2-5: Cuadrícula G7 del Mapa Eólico del Uruguay - altura 90 m

En la cuadrícula G7 del Mapa Eólico se puede observar que en la zona del emprendimiento, la velocidad media anual de los vientos, a una altura de 90 m, toma valores entre 6,5 y 7 m/s. Se destaca que los resultados que se encuentran disponibles en el Mapa Eólico del Uruguay, representan una aproximación del clima de viento en todo el territorio del país, y no son suficientemente precisos para realizar cálculos técnicos ajustados.

2.1.1.1 Torre Anemométrica

Se cuenta con datos de mediciones en torre anemométrica instalada en padrón perteneciente al predio del parque desde la fecha 13 de mayo del 2008.

A continuación se presentan los principales resultados de dichas mediciones.

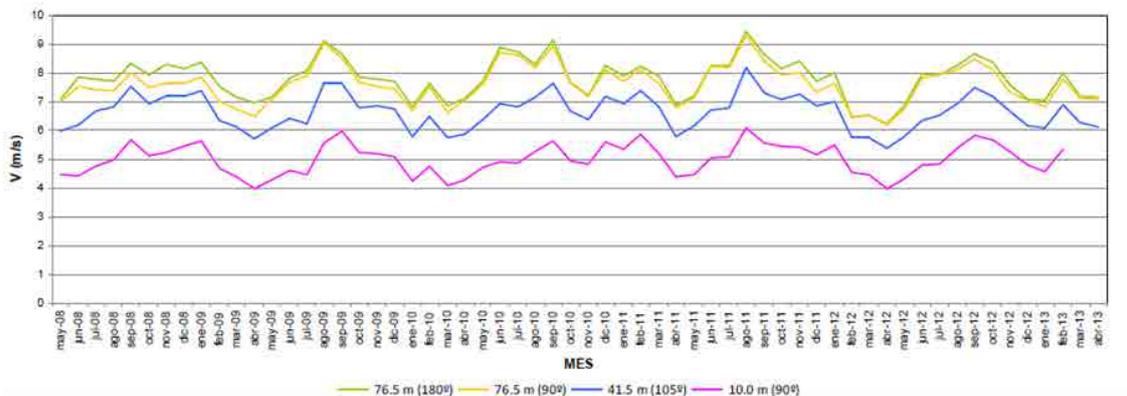


Figura 2-6: Velocidades medias mensuales en los diferentes niveles de medida en la estación Valentines

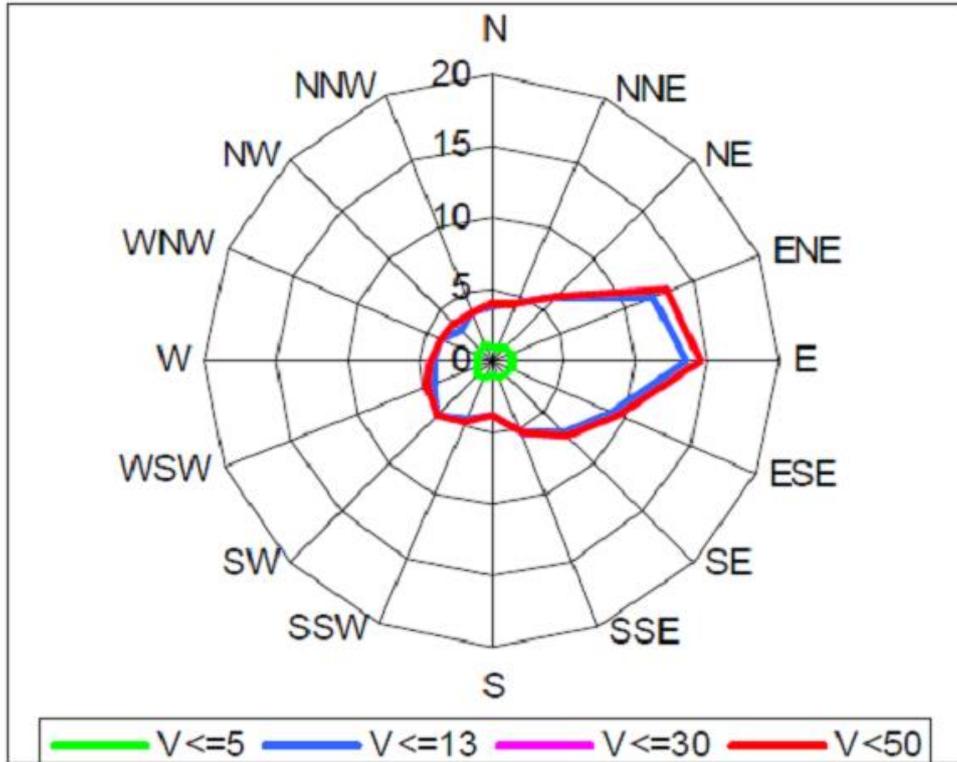


Figura 2-7: Rosa de frecuencias (%) - nivel 76.5 m. 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13

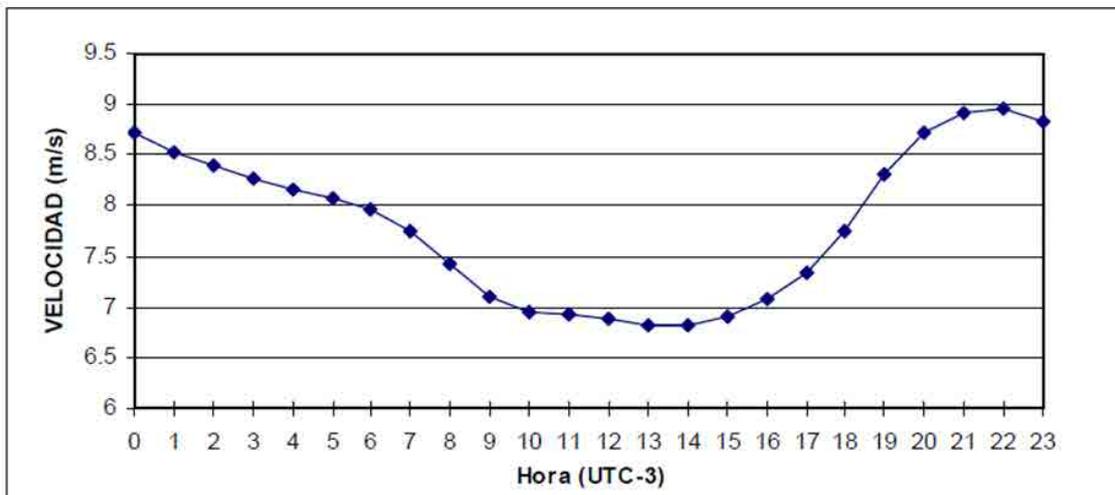


Figura 2-8: Variación diaria (m/s) - nivel 76,5 m 180°. Período 13/05/08 - 30/04/13

2.1.2 Geomorfología

El modelado del relieve en el Uruguay asume diferentes características en función fundamentalmente del marco estructural preexistente debido a que lo reducido de su territorio y la inexistencia de accidentes geográficos de importancia permiten asumir un clima relativamente uniforme para toda su superficie en cada período que se analice (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica - Ing. Agron. Daniel Panario*)

Las grandes regiones morfoestructurales son caracterizables por los eventos tectónicos mayores, y dentro de cada región por la naturaleza de las rocas existentes, que son las que le confieren a cada unidad de paisaje un perfil característico (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica – Ing. Agron. Daniel Panario*).

Según el Mapa Geomorfológico del Uruguay, la zona del emprendimiento se encuentra incluida en la región Sierra del Este como se observa en la Figura 2-9.

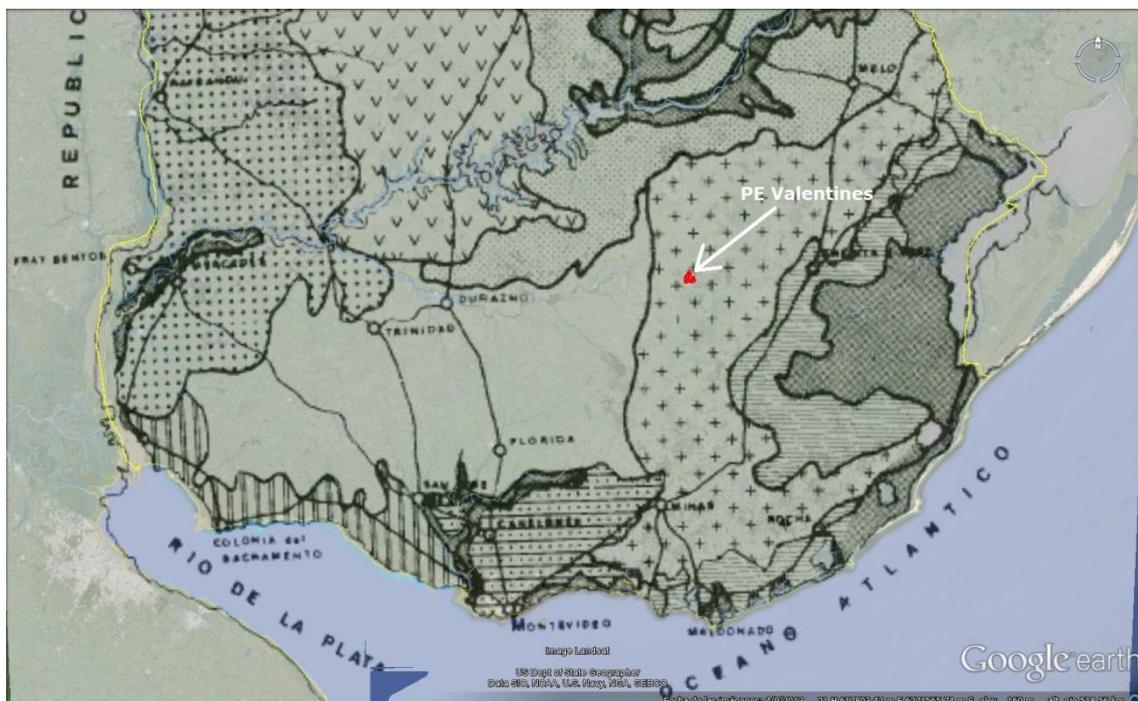


Figura 2-9: Mapa Geomorfológico del Uruguay. Fuente: Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica Escala 1:2.000.000 – DINAMIGE

Las Sierras del Este está compuesta por un complejo de plegamientos emergidos y otros alzamientos de los cuales el más antiguo es sin duda el macizo de Carapé, que funciona como principal divisorio de aguas en la región, dado que las vías de drenaje que en él nacen, cortan otros accidentes, incluso cuarcíticos como la Sierra de la Ballena y Las Cañas (*Memoria Explicativa Carta Hidrogeológica – Ing. Agron. Daniel Panario*).

El relieve del área no presenta grandes contrastes pero se puede observar la influencia de controles geológicos, particularmente estructurales que se corresponden con cambios geomorfológicos. Las cotas más altas se alcanzan en el Cerro Valentín (346 msnm) y Mulero (306 msnm).

2.1.3 Geología

El marco estructural de la región comprende el área serrana del este del Uruguay, compuesta de complejos plegamientos emergidos y varios alzamientos (Panario 1988). Su conjunto conforma el paisaje con mayor energía de relieve del país y áreas más elevadas.

A nivel geológico, el emplazamiento se ubica sobre la Formación Valentines, un complejo metamórfico compuesto por metagranitoides, que incluye una secuencia

En la Figura 2-11 se presenta un acercamiento a la zona donde se ubica el parque sobre el Mapa Hidrogeológico Escala 1:1.000.000, en donde se aprecia la ubicación de 3 pozos individuales no surgentes.

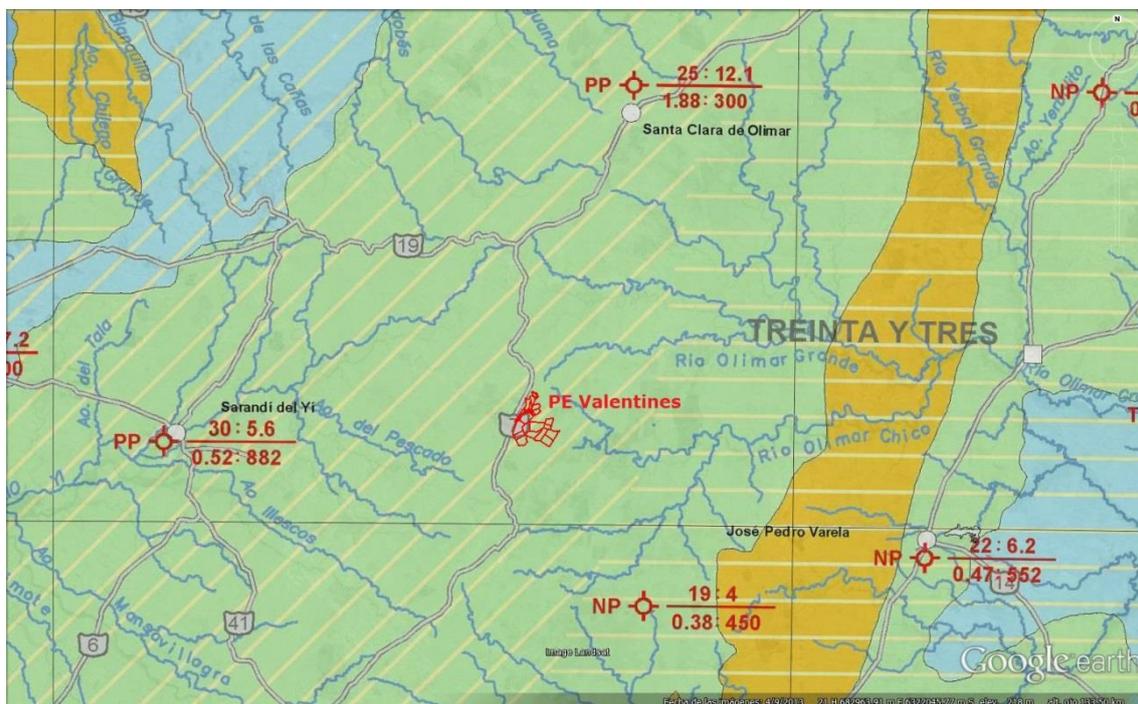
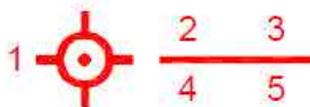


Figura 2-11: Mapa Hidrogeológico – Pozos cercanos

En la Figura 2-12 se muestra la referencia de los datos que se indican para cada pozo.



1. Unidad o sistema acuífero captado
2. Profundidad de pozo (m)
3. Nivel estático (m)
4. Caudal específico ($\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$)
5. Residuo seco

Figura 2-12: Referencias de los datos indicados en los pozos de la Figura 2-11

Según la información que surge del Mapa Hidrogeológico Escala 1:1.000.000, la zona donde se ubica el emprendimiento se encuentra sobre acuíferos de productividad baja, con caudales específicos entre 2 y $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, que corresponden a la Unidad Hidrogeológica Paleoproterozoico (PP). Dicha unidad está compuesta por neises, granitos, micaesquistos y anfibolitas. A su vez la zona del emprendimiento se encuentra cercana al límite donde comienzan los acuíferos de muy baja productividad con caudales específicos menores a $0,5 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ correspondientes a la Unidad Hidrogeológica Neoproterozoico (NP), compuesta por esquistos, micaesquistos, bancos y lentes de calizas y dolomitas, filitas cuarcitas, metaareniscas, anfibolitas, nesies y granitos.

2.1.5 Suelos

Los suelos afectados por el presente emprendimiento corresponden a los grupos CONEAT 2.11a, 2.11b, 2.12 y 2.13 y 2.21.

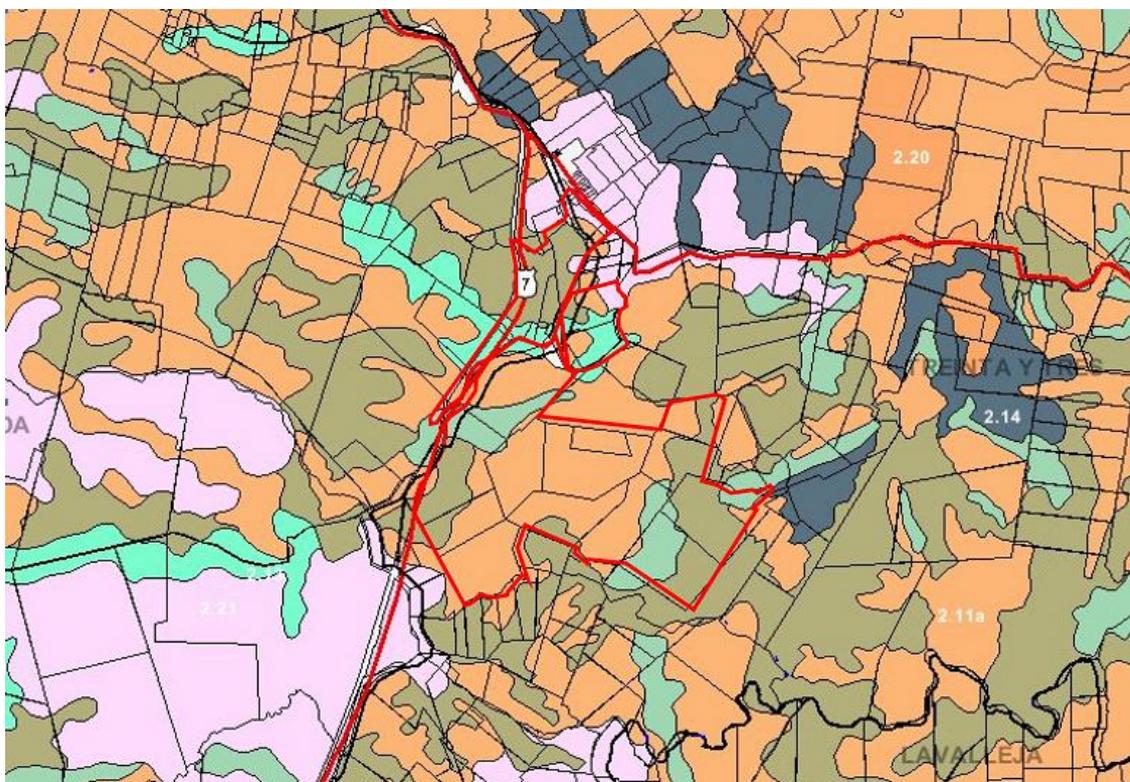


Figura 2-13: Mapa de Suelos CONEAT

Grupo	Índice
2.11a	53
2.11b	26
2.12	83
2.13	92
2.21	105

Tabla 2-2 Referencias de la Figura 2-13

Descripción de grupos de suelos CONEAT

2.11a Son sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes entre 5 y 20%. Los materiales geológicos están constituidos básicamente por rocas ígneas, metamórficas y algunas efusivas acidas, y la rocosidad puede alcanzar niveles de hasta el 10%. En este grupo, deben establecerse dos regiones con asociaciones de suelos diferentes: a) La región sur, (Deptos. de Lavalleja, Maldonado, Rocha y parte de Treinta y Tres), donde los suelos dominantes son Brunosoles Subeutricos Haplicos, arenoso franco



gravillosos y franco gravillosos, superficiales, pedregosos (Regosoles). Asociados a estos, ocurren Brunosoles Subeutricos Tipicos, francos, moderadamente profundos, a veces profundos (Praderas Pardas moderadamente profundas), en algunos casos a contacto litico; y Litosoles Subeutricos Melanicos, areno gravillosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos. Los Brunosoles (Haplicos y Tipicos) ocupan en conjunto más del 70% del área y se desarrollan entre los afloramientos de rocas fundamentalmente migmatitas y granitos intrusivos, en tanto que los Litosoles ocurren próximos a los afloramientos, o en las áreas más rocosas de la unidad. b) La región norte, (Deptos. de Cerro Largo y norte de Treinta y Tres) en la que los suelos dominantes son Inceptisoles Umbricos, franco arenosos, gravillosos, a veces pedregosos, superficiales y moderadamente profundos, ácidos con tenores variables de aluminio. Asociados a estos, existen Litosoles Districos, Umbricos, franco arenosos, gravillosos y ácidos. La vegetación es pradera de ciclo estival y matorrales asociados, y el uso es pastoril. Esta unidad ocupa áreas importantes de la Sierra de los Ríos, extensas zonas entre Valentines, Tupambae y Treinta y Tres, alrededores de Aigua, etc. Los suelos son integrantes de la unidad Santa Clara y parte de la unidad Sierra de Aigua de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

2.11b Son sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes mayores al 20%. En el primer caso existe en manchas discontinuas, correlacionado con granitos intrusivos, donde el porcentaje de rocosidad alcanza entre 10 y 40% del área con roca expuesta. Los suelos dominantes son Litosoles Subeutricos Melanicos, areno gravillosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos y Brunosoles Subeutricos Haplicos, arenoso franco gravillosos y franco gravillosos, superficiales, pedregosos (Regosoles). Pueden presentar monte serrano. En el segundo caso el paisaje es quebrado con pendientes superiores al 15% que pueden alcanzar valores de 30 a 40%, siendo característicos los cerros pertenecientes a la Sierra de Aigua y los paisajes quebrados existentes al sur de la ciudad de Minas, observables por Ruta 60. Mayormente esta situación está correlacionada a litologías correspondientes al grupo Lavalleya y rocas metamórficas indiferenciadas. En general, en la asociación de suelos, predominan los superficiales (Litosoles Subeutricos Districos) existiendo en las concavidades y gargantas, suelos profundos, de origen coluvional que normalmente contienen monte serrano de alta densidad. El uso es pastoril y la vegetación es de pradera con predominio de especies estivales, con malezas asociadas (*Baccharis trimera*, etc.). Este grupo integra las unidades Santa Clara y Sierra de Aigua de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

2.12 Son sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con afloramientos en general menores de 5% y pendientes variables entre 5 y 15%. Los suelos son Brunosoles Subeutricos Haplicos y Tipicos, arenoso francos y francos, algunas veces arenosos franco gravillosos, superficiales y moderadamente profundos, (Regosoles y Praderas Pardas medias poco



profundas). Asociados a estos, se encuentran Litosoles Subeutricos Melánicos, arenoso-franco-gravillosos, a veces muy superficiales y pedregosos y Brunosoles Subeutricos Luvicos (Praderas Pardas máximas), francos u ocasionalmente arenoso-francos, a veces rodicos (Praderas Rojas). La vegetación es de pradera de ciclo predominantemente estival, a veces con matorral y monte serrano asociado, en general en las gargantas y zonas cóncavas. El uso actual es pastoril. Ocupa grandes extensiones en los Dptos. de Maldonado, Lavalleja, oeste de Treinta y Tres y suroeste de Cerro Largo. Los suelos de este grupo forman parte de la unidad Sierra de Polanco de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

- 2.13** Son sierras aplanadas no rocosas, asociadas a sierras no rocosas onduladas, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente ondulados en la parte superior con pendientes de 1-2% y pendientes de 4-8% en las laderas más fuertes. El material geológico corresponde a rocas graníticas, más alteradas que en las unidades anteriores, a veces recubiertas con sedimentos muy delgados totalmente edafizados. Los suelos son Brunosoles Subeutricos Típicos, francos, profundos y moderadamente profundos, a veces a contacto pseudolítico (Praderas Pardas poco profundas) y Brunosoles Subeutricos Háplicos, arenoso franco, franco gravillosos y franco gravillosos, superficiales (Regosoles). Asociados a estos, en las laderas más fuertes y próximas a los afloramientos, ocurren Litosoles Subeutricos Melánicos, arenoso franco gravillosos, a veces muy superficiales y pedregosos. La vegetación es pradera de ciclo predominantemente estival, con matorral serrano asociado en las gargantas y áreas cóncavas de mayor pendiente. El uso actual es pastoril. Ocupa áreas en los alrededores de Cerro Chato, Valentines, Puntas del Olimar, oeste de Treinta y Tres y norte de Maldonado. Los suelos de este grupo integran la unidad Cerro Chato y una parte importante de la unidad Sierra de Polanco de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).



- 2.21 El relieve es de colinas, con interfluvios convexos y pendientes entre 6 y 12%. Los suelos son Brunosoles Luvicos (Praderas Pardas máximas), francos y Argisoles Subeutricos Melanicos Abrupticos, francos a veces moderadamente profundos (Praderas Planosolicas). Los Brunosoles se dan en las laderas convexas o planas, en tanto que los Argisoles se relacionan a la zona alta más suave de los interfluvios. Este padrón de suelos se da en el sur del Dpto. de Treinta y Tres y norte de Rocha, en tanto que en el sur de Rocha y Maldonado dominan los Brunosoles de texturas más finas y mayor fertilidad natural. Asociados a estos, ocurren suelos de menor espesor: Brunosoles Luvicos moderadamente profundos rodicos (Praderas Rojas) y accesoriamente Litosoles Subeutricos Melanicos, a veces muy superficiales. Ambos se relacionan a áreas más disectadas o estalles, o a proximidad de afloramientos rocosos. El material madre está constituido por un débil manto (a veces discontinuo) de sedimentos limo arcillosos cuaternario sobre la roca del basamento cristalino. La vegetación es de pradera predominantemente estival, y el uso actual pastoril. Ocupa áreas importantes al oeste y suroeste de Treinta y Tres, alrededores de Velázquez y sur del Dpto. de Maldonado. Los suelos de este grupo corresponden a la unidad José Pedro Varela de la carta a escala 1:1.000.000 (D.S.F.).

2.1.6 Hidrografía

La zona del emprendimiento es atravesada por el Arroyo de las Cuentas tributario del río Olimar Chico y el Arroyo Valentín tributario del Río Yí.

El río Olimar Chico atraviesa el este del país y pertenece a la cuenca hidrográfica de la Laguna Merín. Nace en la cuchilla Grande sirviendo de límite entre los departamentos de Lavalleja y de Treinta y Tres, desemboca en el río Olimar en el departamento de Treinta y Tres tras recorrer alrededor de 115 km

Por su parte el río Yí nace próximo a Cerro Chato, donde penetra la Cuchilla Grande de Durazno con alturas de 200 a 300 m. Recibe gran cantidad de afluentes y su cuenca tiene una extensión de 12.600 km². Es el principal afluente de la margen izquierda del Río Negro.

2.1.7 Paisaje

El paisaje del área se caracteriza por una topografía de sierras de relieve fuertemente ondulados, asociadas al Sistema de la Cuchilla Grande. Predominan las sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos, y colinas con interfluvios convexos y pendientes medias (Figura 2-14). En las pendientes de mayor energía del relieve y en los interfluvios que presentan afloramientos rocosos, se desarrollan suelos superficiales con rocosidad. En las pendientes de menor energía del relieve, los suelos presentan rocosidad y pedregosidad.

Las sierras constituyen plegamientos emergidos en épocas antiguas y actualmente erosionadas, con hundimientos tectónicos que originaron sectores de valles. El relieve del área no presenta grandes contrastes pero se puede observar la

influencia de controles geológicos, particularmente estructurales que se corresponden con pequeños cambios geomorfológicos. Las altitudes máximas para el área del emprendimiento se ubican al Norte, sobre el cerro Valentín (346 msnm) y en las dorsales que conforman la Cuchilla del Medio (330 msnm).



Figura 2-14: Paisaje del área. Sierras de relieves fuertemente ondulados, con sierras rocosas y sectores de sierras no rocosas con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos

El paisaje presenta escasas y pequeñas manchas de vegetación arborescente en una matriz dominante de pradera rala y abierta, originado en el manejo de la ganadería extensiva. En las laderas de los cerros, sólo se desarrollan asociaciones arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes (Figura 2-15). Los árboles presentan hábito achaparrado y están representadas por especies espinosas o de características xerófitas (espinillo, coronilla, zucará). En los valles angostos, discurren nacientes de arroyos y cañadas bordeadas de escasa vegetación arborescente. Sobre el tapiz de pradera predomina la cardilla o caraguatá, el mío-mío, romerillo, entre otras especies. A nivel general, el tapiz de pradera y su vegetación permite una baja visibilidad arqueológica sobre la superficie.

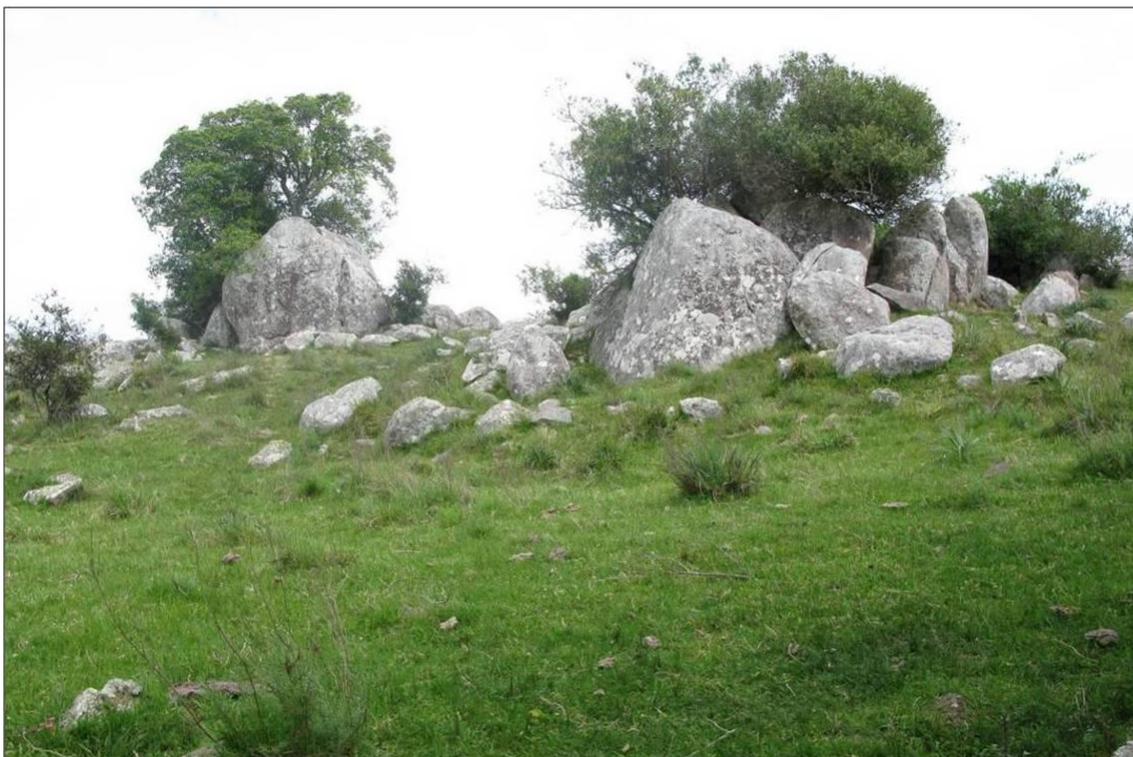


Figura 2-15: Paisaje con desarrollo de asociaciones arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes en laderas de los cerros.

2.2 Medio Biótico

2.2.1 Flora

Desde el punto de vista biogeográfico Uruguay se encuentra formando parte de la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana, más precisamente Distrito Uruguayense; este comprende el Sur de Brasil, Uruguay, Entre Ríos y Santa Fe (Argentina).

A pesar de esta clasificación se debe tener en cuenta las provincias fitogeográficas en las que Grela (2004) clasifica a la vegetación arbórea del país, considerando los vínculos con la Provincia Paranaense y el Dominio Chaqueño agregando una posible influencia de la vegetación del Cerrado. Esta clasificación será utilizada en la posterior descripción del monte serrano.

“El tipo de vegetación dominante en el Uruguay es la pradera natural, ocupando aproximadamente el 80% del total del país. Uno de los caracteres más importantes de la pradera es el alto número de especies, casi 2000, y la diversidad de caracteres vegetativos representados. La diferencia del ciclo anual determina que siempre habrá especies en distintas etapas de desarrollo, lo que permite una cobertura continua durante todo el año.”¹

El paisaje de la zona se caracteriza por la presencia de serranías, con una vegetación asociada de pradera estival con matorral, monte serrano y comunidades

¹ Msc. Mario Piaggio e Ing. Agr. Liliana Delfino (Publicación realizada por Facultad de Ciencias: http://micol.fcien.edu.uy/flora/uy_veget.htm)

litofílicas como lo muestra la Figura 2-16, obtenida del Sistema de Información Ambiental - DINAMA.

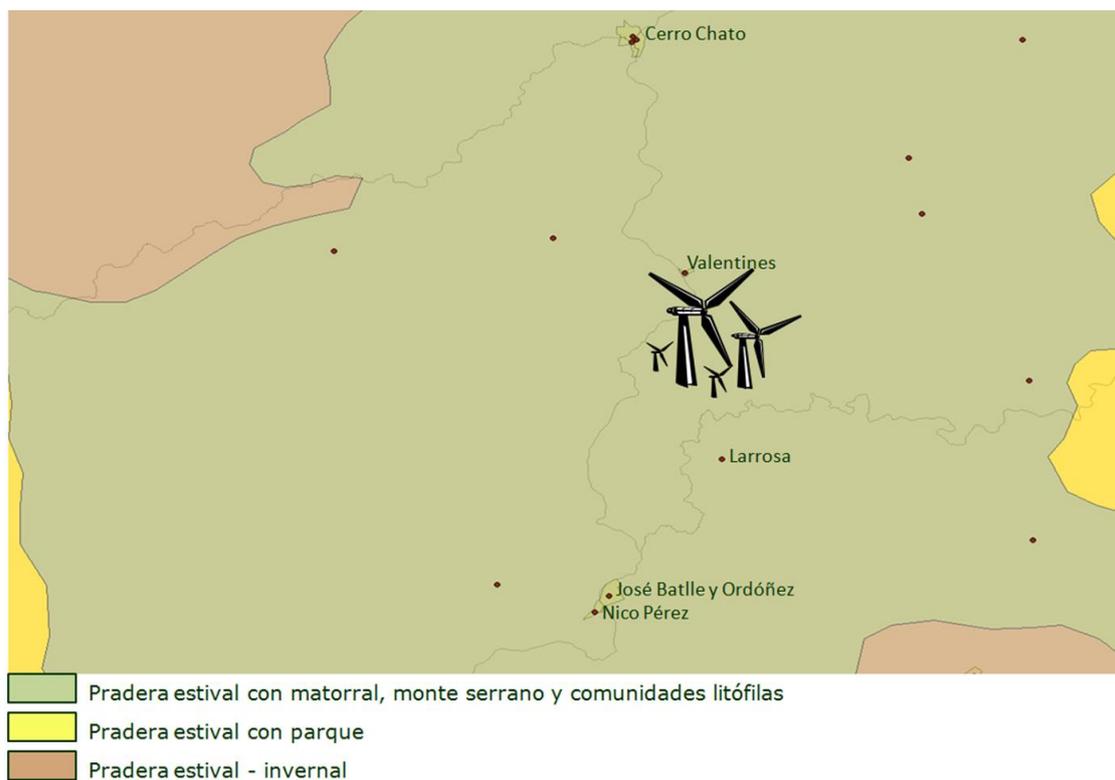


Figura 2-16: Vegetación de la zona de influencia del Parque

2.2.1.1 Pradera estival con matorral y comunidades litofílicas asociadas

Las praderas en esta zona crecen sobre terreno ondulado a fuertemente ondulado, con elevadas pendientes y comúnmente se pueden observar afloramientos rocosos.

La vegetación de la pradera se la puede distribuir en 2 estratos: uno inferior, constituido por gramíneas tiernas y otras especies herbáceas con flores (como tréboles, oreja de ratón, macachines, margaritas, etc.); y otro superior, que puede alcanzar más de un metro de altura constituido por hierbas duras como por ejemplo, chirca, carqueja, yerba carnícera, abrojos, etc. (Figura 2-18).

Los matorrales, formados por especies leñosas achaparradas, se encuentran frecuentemente en las proximidades de los afloramientos rocosos y dispersos en las laderas y bajos, o asociados al bosque serrano. Las especies más comunes pertenecen a la familia de las Mirtáceas.

En los ambientes rocosos donde la disposición de agua para los vegetales es limitada, y existe alta exposición a la luz y a los vientos predominantes, crece un tipo de vegetación litofílica, constituida por cactáceas globosas, herbácea con caracteres xeromorfos (adaptaciones para tolerar desecación), y algunos arbustos adaptados a resistir la acción del viento.

2.2.1.2 Monte Serrano

Este tipo de bosque se caracteriza por presentarse disperso en laderas de las serranías, o también formando pequeños bosquitos con pocos árboles y arbustos separados por vegetación herbácea y sub arbustiva.

“Si bien es un tipo de monte muy modificado por el ser humano, normalmente se caracteriza por una vegetación relativamente alta en las faldas, que va disminuyendo en altura a medida que asciende, siendo sus árboles sustituidos por arbustos al aproximarse a la cima, normalmente ocupada por vegetación herbácea. Si bien en la actualidad es un monte relativamente bajo, es necesario remarcar que esa no es una característica típica del monte, sino el resultado de las actividades de corta llevadas a cabo desde hace muchos años. Por ejemplo, en los actuales montes achaparrados de la zona de Pan de Azúcar antiguamente se podía transitar bajo los mismos a caballo, según aseguran viejos pobladores de la zona. Ello se debe a que los árboles nacidos de semilla normalmente tienen un solo fuste, en tanto que los rebrotes de árboles cortados están constituidos por varios fustes más bajos, lo que convierte a un monte alto en otro achaparrado.”²

Las especies más características de los bosques serranos son: Espina de Cruz (*Colletia paradoxa*), Coronilla (*Scutia buxifolia*), Molle (*Schinus molle*), Sombra de toro (*Jodina rhombifolia*), entre otras.

Como se ha mencionado anteriormente, según Grela³, El Uruguay presenta dos regiones Dendroflóricas, Flora “Oriental” y Flora “Occidental”. La zona de estudio se encuentra bajo la influencia de la flora Oriental como muestra la Figura 2-17, el Parque se sitúa sobre uno de los límites de esta dendroflora.

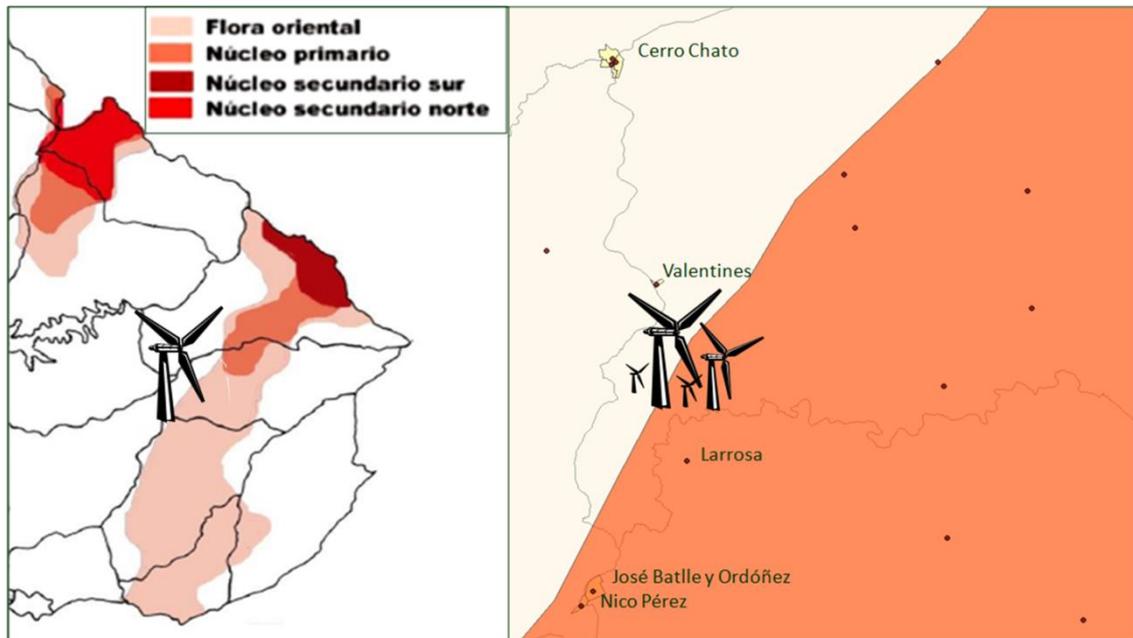


Figura 2-17: Ubicación del Parque Eólico en el límite de la flora Oriental

² <http://www.guayubira.org.uy/monte-indigena/conociendo-el-monte/tipos-de-monte/serrano/>

³ Iván Grela, 2004, en su Tesis de Maestría, “Geografía florística de las especies arbóreas de Uruguay: propuesta para la delimitación de dendrofloras”

Las especies características de esta región dendroflorística son: Aruera (*Lithraea brasiliensis*), Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*), Molle ceniciento (*Schinus lentiscifolius*), entre otros.

A continuación se muestran en la Figura 2-18, fotos tomadas en la salida de campo al sitio de emplazamiento del Parque.

Aquí se pueden observar las comunidades arbustivas dispersas en la pradera natural (Figura 2-18 A, B y D) y especies arbóreas de monte serrano (Figura 2-18 A), donde se distinguen ejemplares de Coronilla entre otros. En la Figura 2-18 C se observa una comunidad de pajonales en un bajo; conformando, todo este conjunto de formaciones vegetales mencionadas, el característico paisaje de un típico campo natural de esta zona del país.



Figura 2-18 Vegetación del lugar de emplazamiento del Parque Eólico

2.2.2 Fauna

A continuación se extrae contenido del estudio realizado por los especialistas, dicho trabajo se adjunta en Anexo I.

2.2.2.1 Avifauna

Las cuadrículas del Servicio Geográfico Militar donde se encuentran los aerogeneradores presentan una riqueza potencial de especies de aves de entre 215 a 229 y 229 a 241, siendo la presencia potencial de especies amenazadas de aves entre 2 y 4 especies (Brazeiro et al. 2008). El área de estudio no se encuentra indicada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como área ingresada o a ingresar al mismo y no se encuentra dentro de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (Aldabe et al. 2009, SNAP 2013) (Figura 2-19).

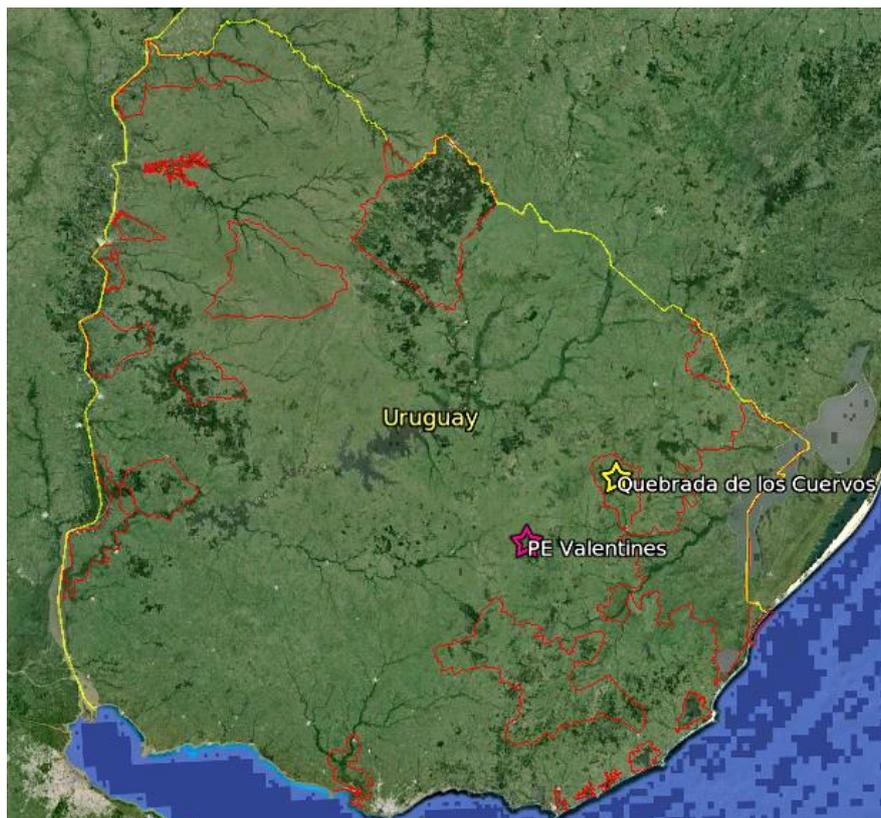


Figura 2-19: Sistema de IBAs del Uruguay (límites rojos), ubicación del área de estudio (estrella púrpura) y área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas más próximas (estrella amarilla) (Mapa adaptado de Aldabe et al. 2009 y Aldabe et al. en prep.).

Durante el trabajo de campo se registraron 480 individuos (en transectos) y un total de 69 especies de aves (transectos y observaciones asistemáticas). Este número de especies representan el 16 % de las especies de aves registradas en el Uruguay (Azpiroz 2003). El componente migratorio observado fue del 12 %, siendo siete especies residentes de verano y una visitante de verano.

Durante los trabajos de campo se registraron dos especies con problemas de conservación a nivel global (Lista Roja de la UICN), la viudita blanca grande (*Xolmis dominicanus*) y el ñandú (*Rhea americana*), ambas catalogadas como "Vulnerables". A su vez, se registraron 7 especies prioritarias a nivel nacional (Aldabe et al. en prep.).

Las especies que han sido registradas con mayor frecuencia durante los muestreos son el tero (*Vanellus chilensis*) y el buitre cabeza roja (*Cathartes aura*) con una FO% de 62,8 y 63,6 % respectivamente; seguidas del tordo (*Molothrus bonariensis*), el misto (*Sicalis luteola*) y la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) todas con un FO% de 45,5 %.

Las especies planeadoras son de los grupos de aves que se pueden ver más afectados por este tipo de emprendimiento (Kingsley & Whittam 2005). En el sitio de estudio destacamos la presencia de los buitres de cabeza roja y cabeza negra (*Coragyps atratus*) y el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), así también otras rapaces como el carancho (*Polyborus plancus*), el chimango (*Milvago chimango*), el halconcito (*Falco sparverius*), el halcón plumizo (*Falco femoralis*) y el gavilán común (*Buteo magnirostris*).



Dentro de las aves migratorias se destaca la presencia del batitú (*Bartramia longicauda*) especie migrante de largas distancias que visita nuestro país durante el verano austral y reproduce en América del Norte durante nuestro invierno. Solo se observó un individuo.

La presencia de tres especies de la familia Anatidae (patos y cisnes) y una de la familia Ardeidae (garzas) indica el uso de las cañadas, charcas y tajamares por estas especies acuáticas.

Finalmente cabe resaltar la información contenida en la VAL de Valentines la cual resalta el registro de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) en áreas cercanas a ésta localidad (5km). Esta especie es una de las más amenazadas a nivel global presentes en nuestro país, considerada en “peligro crítico” por la UICN.

2.2.2.2 Anfibios

La fauna de anfibios registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 27 especies (55% del total de especies para el país) (Núñez et al., 2004; Achaval & Olmos, 2007; Maneyro & Carreira, 2012).

De las 27 especies, 22 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Sin embargo, las 5 especies restantes están categorizadas con diferentes criterios distintos a LC y consideradas especies prioritarias de conservación para el SNAP. El listado de estas especies se puede ver en el Anexo I.

2.2.2.3 Reptiles

La fauna de reptiles registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 40 especies (56 % del total de especies para el país) (Achaval, 2001; Carreira et al., 2005; Achaval & Olmos, 2007; Carreira & Maneyro, 2013).

De las 40 especies, 35 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Dos especies presentan estatus LC a nivel global sin embargo a nivel local se categorizan como En Peligro (EN) y son consideradas para el SNAP (*Crotalus durissus terrificus* y *Taeniophallus poecilopogon*). En total son 7 las especies de importancia para el SNAP.

Durante el trabajo de campo se registraron 9 especies en actividad, en refugio (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y por identificación de restos de mudas (Ver Anexo I).

2.2.2.4 Murciélagos

Durante el trabajo de campo se identificaron cuatro especies: *Myotis levis* (ejemplares capturado en galpón, donde residía una colonia), *Histiotus montanus* (un ejemplar en una casa y otros dos en la estación de trenes de Valentines), *Molossus molossus* (un ejemplar en la estación de trenes de Valentones) y *Desmodus rotundus*, especie identificada como poco abundante en la zona en base a testimonios de dos lugareños.

Mediante la revisión de colecciones científicas se constató que la zona es de las menos conocidas del país desde el punto de vista de la existencia de material de referencia. De la zona correspondiente a las cartas topográficas 1.50.000 del SGM



“Valentines”, “Pavas” y “Cuchilla Nico Pérez” no existe ningún mamífero en colecciones nacionales, y en la carta “Cuchilla del Pescado”, si bien hay registros de mamíferos, ninguno corresponde a murciélagos. Ello indica un déficit en la investigación zoológica, en particular quiropterológica, para la región, como señalan Brazeiro et al. (2008).

A partir del análisis de las distribuciones nacionales de las especies y de la disponibilidad de hábitat y refugios, se puede señalar la presencia potencial en la zona de siete especies, además de las cuatro registradas: ellas son *Eumops bonariensis*, *Tadarida brasiliensis*, *Eptesicus furinalis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis albescens*, totalizándose así 11 especies.

Estas 11 especies representan aproximadamente la mitad de la riqueza de quirópteros de Uruguay y constituyen, en rasgos generales, las más comunes del país y las más ampliamente distribuidas en el territorio.

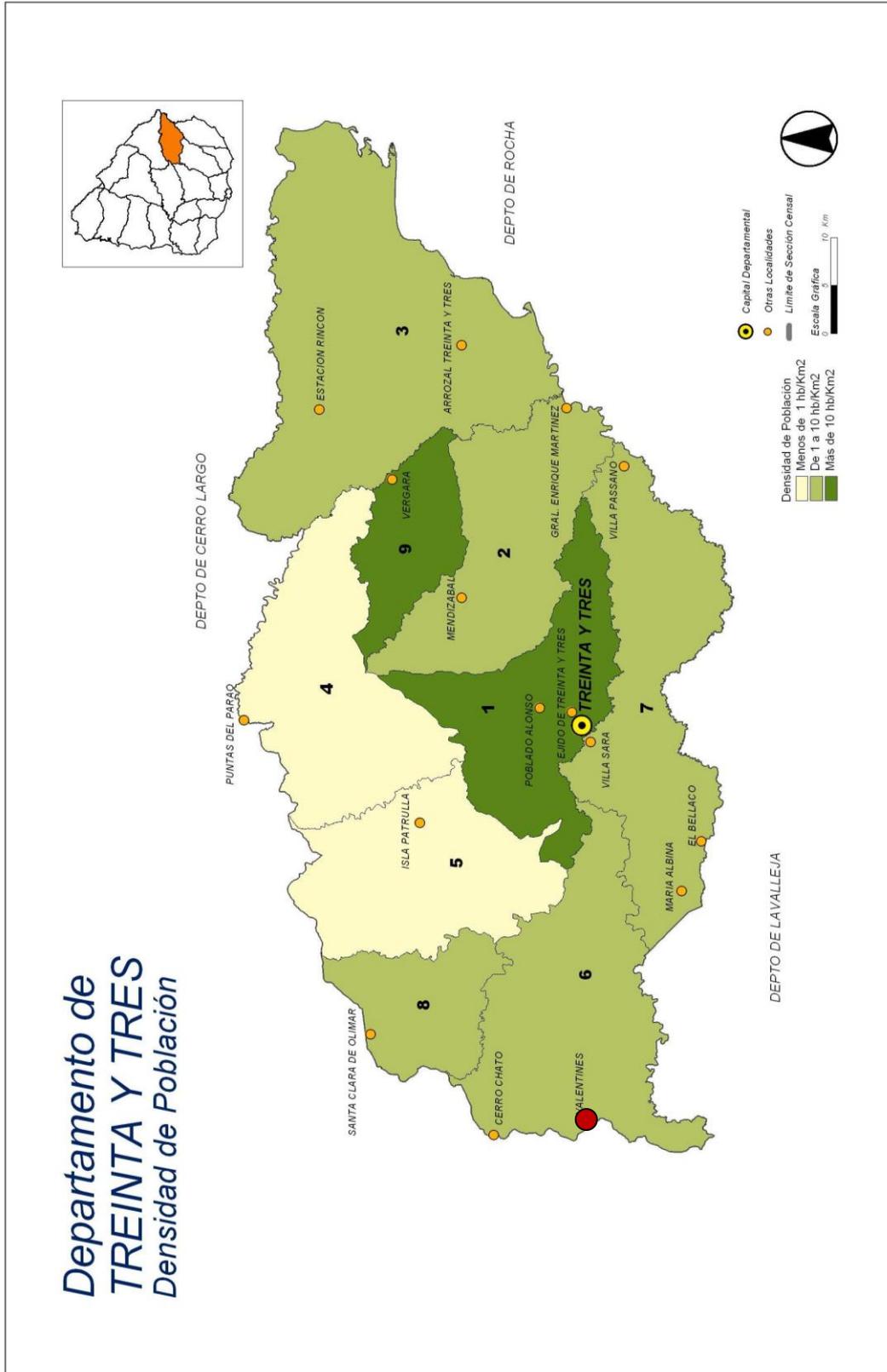
En el marco de la caracterización de la fauna de murciélagos no es posible llevar a cabo un análisis de presencia o uso de distintos ambientes, ya que la metodología de muestreo – búsqueda de refugios - no lo permite.

Ninguna de las especies registradas o identificadas como potencialmente presentes en el área son de prioridad para la conservación en Uruguay según González et al (en prensa).

2.3 Medio Antrópico

El parque eólico se ubica en los departamentos de Florida y Treinta y Tres. Dichos departamentos según el censo de 2011, cuentan con 67.048 habitantes y con 48.134 habitantes respectivamente. Asociadas a un número de viviendas para el caso de Florida con 29.437 y Treinta y Tres con 21.462.

El emprendimiento se sitúa en la 4ª Sección Censal del departamento de Florida y en la 6ª Sección Censal del Departamento de Treinta y Tres, como lo muestran la Figura 2-20 y la Figura 2-21.



Mapa Elaborado en la Unidad de Cartografía del Instituto Nacional de Estadística - 2005

Figura 2-20: Secciones Censales del Departamento de Treinta y Tres y Densidad de Población

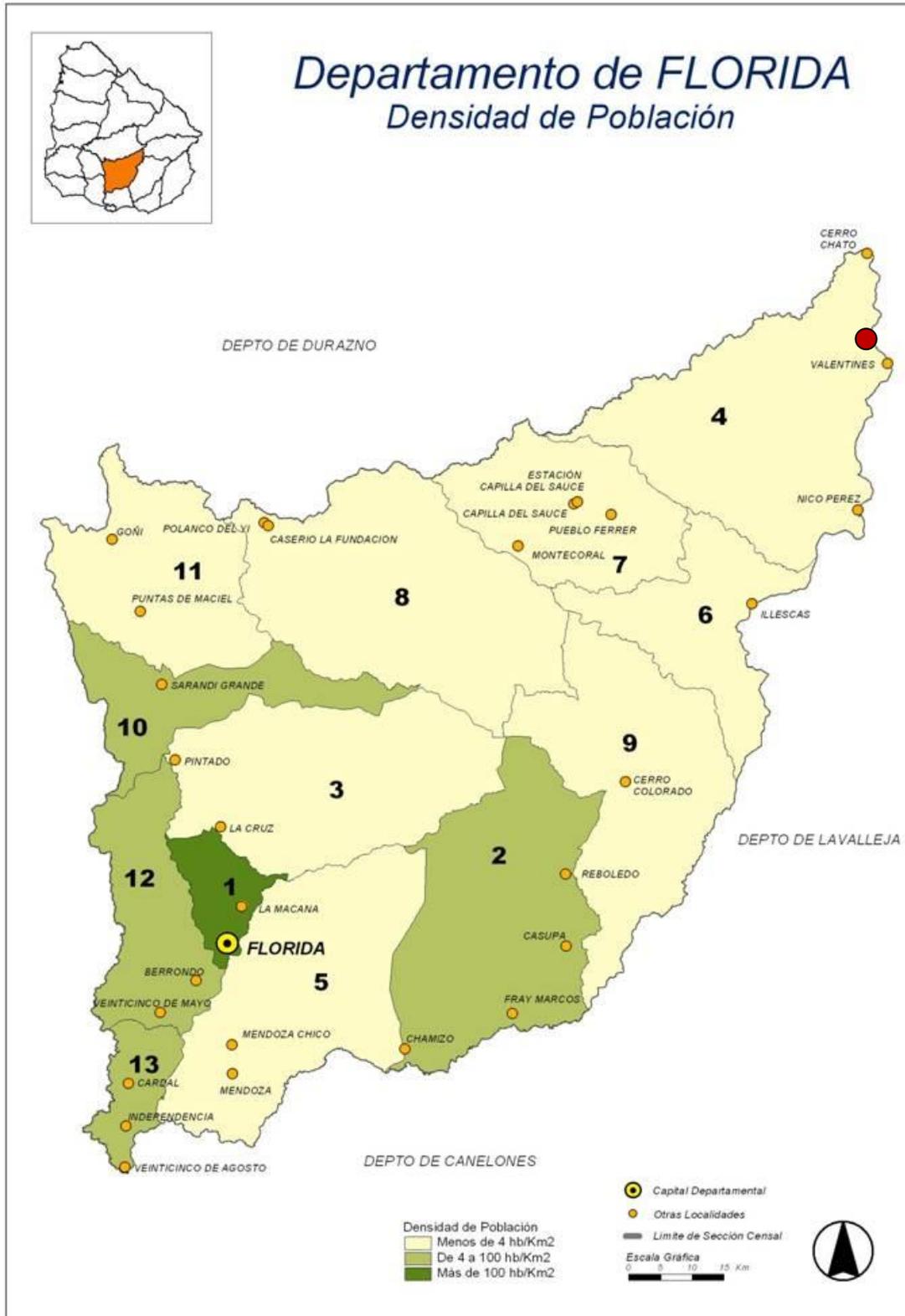


Figura 2-21: Secciones Censales del Departamento de Florida y Densidad de Población



2.3.1 Centros poblados

Valentines – Ubicado en la 4ª Sección Censal del Departamento de Florida y en la 6ª. Sección Censal del Depto. de Treinta y Tres. Interdepartamental. En el Km. 234 de Ruta N°7. Estación de A.F.E. correspondiente al ramal de vía férrea Montevideo - Treinta y Tres Km 258.

Se encuentra ubicado a una distancia de 1,5 Km del proyecto. Cuenta con 133 habitantes y 82 viviendas (Censo 2011).

Cerro Chato – Ubicado en la 8ª Sección Censal del Departamento de Durazno, en la 4ª Sección Censal del Depto. de Florida y en la 6ª Sección Censal del Departamento de Treinta y Tres. Sobre Ruta N° 7 Km 255. Estación de AFE correspondiente al Km 280. Elevado a la categoría de Villa en fecha 17/11/1964 por Ley N° 13.299.

Se encuentra ubicado a una distancia de 18 Km del proyecto. Cuenta con 1.694 habitantes y 614 viviendas (Censo 2011).

José Batlle y Ordoñez – Ubicado en la 12ª Sección Censal del Departamento de Lavalleja. Sobre ruta 7 e intersección de Ruta N° 14 lindando con el Pueblo Nico Pérez del Departamento de Florida.

Se encuentra ubicado a una distancia de 15,5 Km del proyecto. Cuenta con 2.203 habitantes y 1.059 viviendas (Censo 2011)

2.3.2 Uso del suelo

En el área se identifica producción ganadera extensiva mixta como actividad casi exclusiva. De acuerdo a la carta de aptitud general de uso de la tierra (Figura 2-22), las mismas son cultivables en condiciones especiales, son aptas para una amplia gama de producción de pasturas y forestales. Los rubros de explotación en la zona corresponden a la cría de vacunos y lanares.

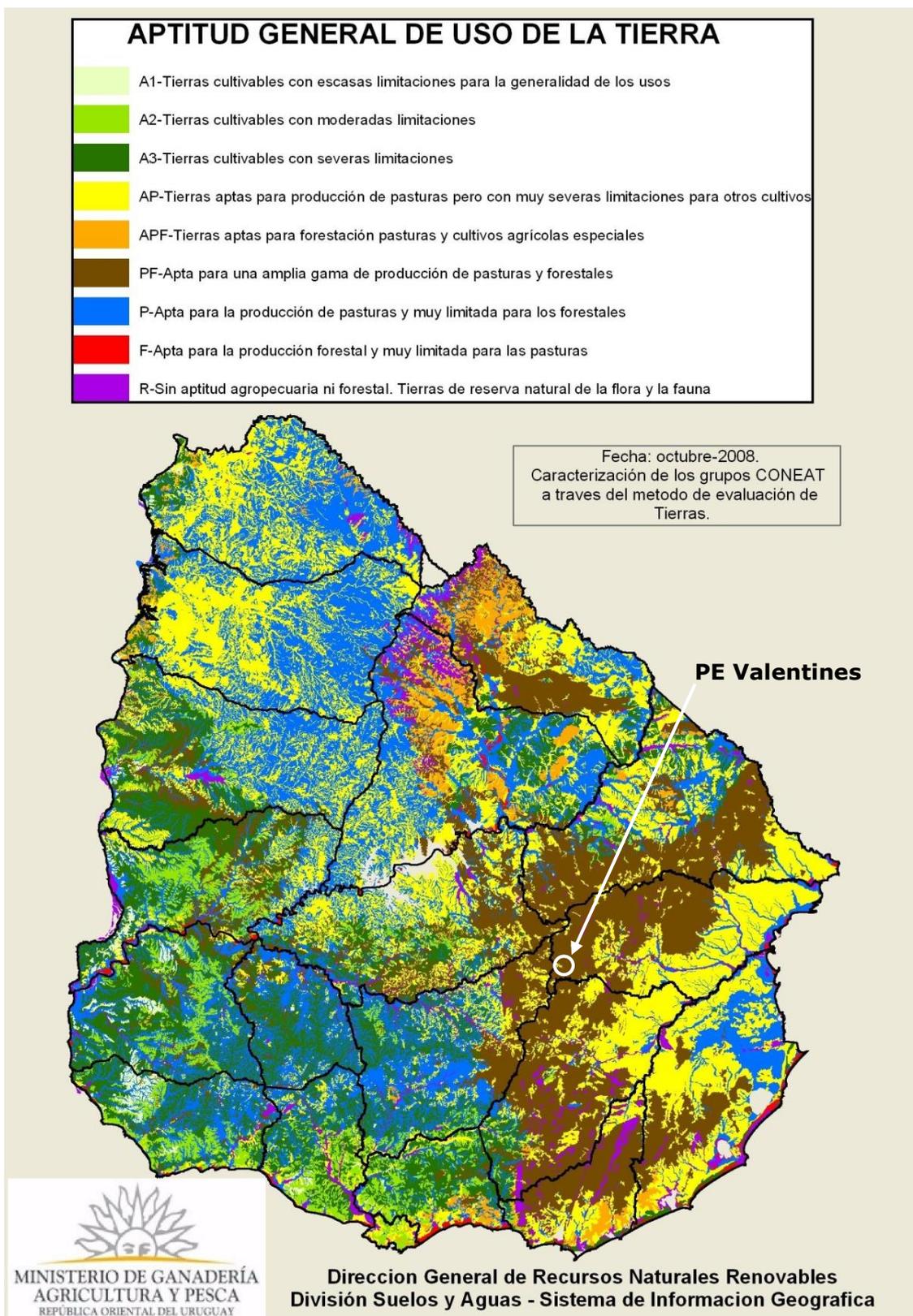


Figura 2-22: Carta de Aptitud General de Uso de la Tierra

2.3.3 Tránsito y vialidad

La vía de tránsito más importante de la zona es la Ruta 7. La misma comunica la Ruta 6 en la periferia de Montevideo con Paso del Chuy al noreste de Melo, en el departamento de Cerro Largo.



El tránsito promedio diario anual de la zona es de 636 vehículos, de los cuales 373 corresponden a autos y el resto a vehículos de mayor porte (DNV, 2008). La siguiente vía de tránsito más importante es la Ruta 19 la cual comunica Valentines con la Ruta 7, y posee un tránsito mucho menor que la anterior. En cuanto al resto de la red carretera cabe indicar que es muy escasa, identificándose únicamente 2 caminos vecinales de tosca en el área del parque.

2.4 Medio Simbólico

Para caracterizar el Medio Simbólico y evaluar el potencial impacto arqueológico, se ha contado con un equipo de especialistas que realizaron el denominado Estudio de Impacto Arqueológico (EIAr) el cual se adjunta en el Anexo II.

En el momento de que se realizaron los trabajos del EIAr, se contaba con un layout definido por UTE de 35 aerogeneradores de la marca GAMESA. En función de este layout es que se elaboran los trabajos de prospección tendientes a identificar restos arqueológicos potenciales de ser afectados por las obras proyectadas (caminería, fundaciones de los aerogeneradores y tendido de conexiones subterráneas).

A continuación se describe la metodología utilizada y estrategia de prospección empleada.

2.4.1 Metodología utilizada y estrategia de Prospección

Las actividades de campo se apoyaron fuertemente en una estrategia de prospección arqueológica, respaldada en tres grandes aspectos:

- a) Estudio de antecedentes arqueológicos: entre las entidades arqueológicas posiblemente a localizar se encontraban estructuras de piedra del período indígena, petroglifos y pictografías, sitios arqueológicos estratificados y/o superficiales, y estructuras históricas del paisaje rural.

El estudio de antecedentes arqueológicos y análisis de fotolectura de imágenes satelitales permitieron señalar la presencia de algunas entidades arqueológicas a relevar durante los trabajos de prospección. En forma específica, la presencia de dos estructuras asociadas al período indígena en el cerro Valentín; antiguos establecimientos rurales abandonados, corrales y tramos de cercos de piedra en algunos de los padrones.

- b) Características del terreno: el paisaje se caracteriza por una topografía de sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con llanuras altas entre las sierras. Domina una matriz de pradera rala y abierta con escasas manchas de vegetación arborescente. Las condiciones de perceptibilidad para el registro arqueológico son bajas.
- c) Características de obras proyectadas: las actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal y eliminación y/o remoción de suelos superficiales, con nivelación del terreno y aumento del tránsito de maquinaria pesada; vinculadas a; construcción de caminería interna en el parque, nivelación y limpieza del terreno, construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y zanjeado vinculado al tendido de cableado subterráneo.



Atendiendo esta información, se realizó una zonificación y jerarquización del paisaje, con fines estrictamente operativos (no ambientales). Se dividió el terreno en: a) zona alta, involucra la topografía alta de sierras rocosas y no rocosas onduladas fuerte y sus laderas. b) zona de llanura, involucra el área de pie de monte y nacientes de agua que discurren en la zona de llanura interserrana. En cada una de ellas, se realizó una prospección superficial y sistemática de forma pedestre, con un equipo compuesto por dos personas, durante cinco días. Como forma de cubrir mejor el terreno, se emplearon dos estrategias de prospección: modalidad intensiva - selectiva e intensiva (*sensu* Barreiro 2001). La primera, permite dirigir la trayectoria del recorrido (el sentido y dirección) a puntos del paisaje que por sus características y estudios de antecedentes podrían albergar sitios arqueológicos. Permite abarcar un ámbito amplio del terreno, con un alcance medio. Esta estrategia fue utilizada para las áreas de mayor potencial arqueológico. La segunda modalidad, es más restringida, estableciéndose distancias de intervalos y regularidad constantes entre los integrantes del equipo. La trayectoria es sistemática, de forma de abarcar visualmente una amplia superficie prospectada. Es de alta intensidad y permite documentar cualquier tipo de entidad arqueológica en superficie. Esta estrategia fue empleada en los recorridos de los distintos sectores del predio, con intervalos cortos entre los integrantes del equipo para las áreas señaladas como críticas debido a las obras del proyecto.

La prospección arqueológica fue complementada con diez intervenciones o sondeos (de 0,60 x 0,60 m) realizados en sectores documentados como críticos por las tareas programadas de remoción de suelos. Asimismo, durante las recorridas se enfatizó la inspección de áreas de visibilidad arqueológica alta, determinadas por cortes naturales o antrópicas del terreno, ocasionados por perfiles erosionados, movimientos de tierra provocados por la construcción de pequeños tajamares y sendas de animales.

El informe completo del EIAr se adjunta en el Anexo II.

Los resultados de las prospecciones junto con el diagnóstico y recomendaciones se retomarán en la sección 5 Evaluación y Mitigación de Impactos Significativos, apartado 5.2 del presente capítulo.



3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Se entiende por impacto ambiental toda modificación o alteración que se espera que el proyecto produzca en el entorno y que pueda considerarse significativa desde algún punto de vista.

Los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos y las técnicas de gestión que se aplican son para minimizar los impactos negativos y potenciar los positivos.

El impacto de un proyecto sobre el entorno resulta de la diferencia de impactos que se producirán en el medio en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto.

3.1 Metodología empleada

Cada actividad del emprendimiento tiene asociado un aspecto ambiental (causa) que genera un impacto ambiental (efecto).

Cada uno de los medios que forman parte del ambiente receptor, tiene asociado un factor ambiental. Los factores ambientales a tomar en cuenta serán los siguientes:

MEDIO FÍSICO

- Agua
- Suelo
- Aire
- Microclima
- Paisaje

MEDIO BIÓTICO

- Flora
- Fauna (tetrápodos)

MEDIO ANTRÓPICO Y SIMBÓLICO

- Infraestructura
- Población y economía
- Percepción social
- Patrimonio arqueológico

Luego de tener identificados los aspectos y factores ambientales, se crea una matriz de interacción donde se cruzan los aspectos ambientales de una actividad con los factores ambientales presentes. Si existe interacción se identifica el impacto ambiental generado y el mismo se valora posteriormente en una matriz de valoración.

La identificación de impactos se realiza con aportes de todos los integrantes del equipo de EsIA (Ingenieros Hidráulicos, Agrónomo, Biólogos, Arqueólogos, Antropólogo Social, etc.).



3.2 Identificación de Actividades Impactantes

La ejecución del Parque Eólico Valentines, se desarrollará cumpliendo las siguientes etapas sucesivas en el tiempo:

- Fase de Proyecto: actividades de gabinete y campo
- Fase de Construcción: obra de construcción de todos los componentes del emprendimiento, diseñados en Fase de Proyecto
- Fase de Operación: operación del Parque Eólico
- Fase de Abandono: fin de operación y desmantelamiento del Parque Eólico

A los efectos del Estudio de Impacto Ambiental, la Fase de Proyecto no genera actividades que impacten sobre el ambiente, por lo que no será tenido en cuenta en el estudio.

Dentro de las restantes fases (construcción, operación y abandono), se determinan las principales actividades. Cada actividad presenta un aspecto ambiental asociado, el cual es susceptible de interactuar con el ambiente. En la Tabla 3-1 se mencionan las actividades consideradas en cada fase.

FASE	ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
CONSTRUCCIÓN	1-Implantación y funcionamiento de campamentos y obradores	Instalación del o los obradores e instalaciones auxiliares para el personal de la construcción
	2-Excavación y Movimientos de Tierra	Abarca todas aquellas actuaciones contempladas en el proyecto constructivo del parque eólico que suponen modificaciones en el terreno como ser; adecuación del acceso al parque eólico y caminería interior a los aerogeneradores, excavaciones necesarias para las cimentaciones de las torres de los aerogeneradores, subestación y edificaciones, entre otros.
	3-Acopia de materiales	Zonas previstas para el acopia de materiales para la construcción y materiales excedentes de los movimientos de suelo
	4-Operación y Circulación de Maquinaria y Camiones	Se incluyen el empleo, y permanencia en el área afectada por el emprendimiento, de la maquinaria necesaria para la ejecución de excavaciones y movimientos de tierra, grúas que intervendrán en el montaje de los aerogeneradores y las demás obras menores, así como los vehículos para el transporte de materiales y personas
	5-Construcción y/o acondicionamiento de caminería	Comprende los trabajos pertinentes al acondicionamiento de caminería existente y construcción de nueva caminería. En esta actividad, los movimientos de suelos quedan contemplados en la Actividad 2, por lo que todo el resto de las tareas se incluyen en esta actividad, como por ejemplo; nivelación, compactación, construcción de cuentas y alcantarillas, etc.
	6-Construcción / Instalación de Aerogeneradores	Incluye la construcción de las zapatas de hormigón armado, las que serán cimiento para los aerogeneradores y la operación de grúas para la elevación e instalación de los aerogeneradores.
	7-Construcción de líneas subterráneas	Construcción de las líneas de conexión subterráneas. Debido a que la SET del sistema nacional se encuentra lindera al predio, no existirá LAT aérea.
OPERACIÓN	1-Operación del Centro de Control	Actividades del personal del Parque Eólico (utilización de SSHH)
	2-Operación y Mantenimiento de los Aerogeneradores	Incluye la presencia y funcionamiento de los aerogeneradores y de las instalaciones auxiliares como caminería interna, edificaciones de control y para el personal y subestación.
	3-Operación y Mantenimiento de la Línea de transmisión	Incluye la presencia, operación y mantenimiento de la línea de transmisión
	4-Mantenimiento de Caminería Interna	Actividades de mantenimiento de la caminería interna como limpieza de cunetas, alcantarillas, reparación de baches, etc.
ABANDONO	1-Desmantelamiento de Aerogeneradores e Instalaciones Auxiliares	Abarca todas las tareas de desmontaje de aerogeneradores, línea de transmisión y puesto de conexión y medición, demolición (si corresponde) de instalaciones auxiliares, etc.
	2-Operación y Circulación de Maquinaria y Camiones	Se incluyen el empleo, y permanencia en el área afectada por el emprendimiento, de la maquinaria necesaria para el desmontaje de los aerogeneradores y las demás instalaciones, así como los vehículos para el transporte de materiales y personas.

Tabla 3-1: Actividades consideradas en cada fase del emprendimiento

Para estas actividades se identificaron los aspectos ambientales generados por las mismas, teniendo en cuenta la descripción del emprendimiento y del medio receptor así como los resultados obtenidos de las actividades de campo.



Los aspectos ambientales considerados se pueden observar en la Matriz de Interacción presentada en la sección siguiente (3.3 Matriz de Interacción).

3.3 Matriz de Interacción

La Matriz de Interacción es utilizada para determinar la relación entre los aspectos ambientales de una actividad con los factores ambientales. Para ello se disponen en las columnas los factores ambientales y en las filas las actividades con sus respectivos aspectos ambientales, para luego marcar con una cruz en cada intersección donde el factor ambiental sea impactado por el aspecto ambiental en cuestión. De esta manera se desprenden los impactos que serán posteriormente valorados y evaluados de manera de determinar su significancia ambiental.

A continuación se presenta la matriz de interacción.



4 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 Metodología empleada

A partir de las actividades y aspectos ambientales antes determinados, se identifican los posibles impactos ambientales que pueden producirse y se determinan aquellos impactos ambientales negativos significativos.

Para valorar los impactos identificados en la matriz de interacción, se utiliza la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez. – Vitoria (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental). Esta metodología califica a cada impacto según su importancia o significancia "I".

El valor de "I" para cada impacto, es una expresión numérica que se determina para cada uno de los impactos identificados, cuyo resultado es la ponderación de los atributos utilizados para caracterizar los impactos ambientales.

A continuación se presenta la expresión adoptada para la valoración de los impactos ambientales:

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

Siendo:

I = Importancia o significancia del impacto

\pm = Naturaleza (signo)

i = Intensidad o grado probable de destrucción

EX = Extensión o área de influencia del impacto

MO = Momento o tiempo entre la acción y la aparición del impacto

PE = Persistencia o permanencia del efecto provocado por el impacto

RV = Reversibilidad

SI = Sinergia o reforzamiento de dos o más efectos simples

AC = Acumulación o efecto de incremento progresivo

EF = Efecto

PR = Periodicidad

MC = Recuperabilidad o grado posible de reconstrucción por medios humanos

Para determinar la valoración final, se utiliza una escala definida para cada atributo o variable. En la Tabla 4-1 se presentan los valores adoptados para cada atributo.

Naturaleza (Signo)		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	1
Perjudicial	-	Media	2
		Alta	3
		Muy alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	8
Crítica	12		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)		$I = \pm [3i + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$	
Recuperable inmediato	1		
Recuperable	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Tabla 4-1: Rango de atributos utilizados para valorar los impactos ambientales.⁴

Para establecer la significancia de cada impacto al momento de adjudicarle las anteriores variables, se tendrá en cuenta la sensibilidad de los diferentes factores ambientales identificados al realizar el análisis del medio receptor así como las características de las actividades del proyecto.

Para esta metodología se considera que un impacto es significativo cuando el valor obtenido sea superior o igual a 50 en valor absoluto.

4.2 Resultado de la valoración

En la Tabla 4-2 se presentan los resultados de la valoración, donde se resaltan los impactos positivos y los negativos significativos. Esta valoración fue realizada individualmente por distintos técnicos involucrados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA). Luego se promedia cada valoración para obtener el resultado

⁴ Fuente: Vicente Conesa Fdez. – Vitoria (1997, Guía Metodológica para la Evaluación de Impacto Ambiental).



final. En la última columna (I) se resaltan aquellos impactos cuya valoración final es positiva y los negativos menores a -50.

Impactos		SIGNO	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
Construcción	Contaminación de Aguas Superficiales por descargas cloacales	-1	1	2	4	2	1	2	4	1	4	2	-27
	Contaminación de Aguas Subterráneas por descargas cloacales	-1	1	1	2	2	2	2	4	1	4	2	-24
	Contaminación del Aire por material particulado	-1	2	2	4	2	1	2	1	1	4	1	-26
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	1	2	4	4	2	1	4	1	1	4	1	32
	Nuevos puestos de Trabajo	1	3	4	4	2	1	4	1	4	1	1	35
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por RSU e Industriales	-1	2	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-26
	Molestias a la población cercana por ruido	-1	3	4	4	1	1	4	1	4	4	4	-40
	Ahuyentamiento de especies por ruido	-1	3	4	4	2	2	2	1	4	4	4	-40
	Modificación del Paisaje por excavación y acopio de materiales	-1	4	2	2	4	4	1	1	1	4	4	-37
	Pérdida del suelo natural por excavación	-1	4	2	2	4	4	2	4	4	1	8	-45
	Aumento de la erosión por pérdida de cobertura vegetal	-1	2	2	2	4	4	2	4	1	1	2	-30
	Modificación de la topografía y del drenaje natural	-1	2	2	2	4	4	4	1	1	4	4	-34
	Pérdida de Restos Arqueológicos	-1	8	1	4	4	4	1	4	1	1	8	-53
	Pérdida de especies y cobertura vegetal por excavación	-1	3	2	2	4	4	2	4	1	1	4	-35
	Pérdida de especies y cobertura vegetal por acopios	-1	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	-32
	Contaminación de Aguas Superficiales por sedimentos	-1	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	-32
	Molestias a la población cercana por presencia física de máquinas y vehículos	-1	2	4	4	2	1	4	1	1	4	4	-35
	Molestias a los usuarios de caminería por aumento de tránsito	-1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	4	-22
	Aumento de probabilidad de accidentes de tránsito	-1	1	2	4	2	1	1	1	1	1	4	-22
	Contaminación del Aire por emisiones de material particulado por circulación vehicular	-1	2	2	4	2	1	2	1	1	4	4	-29
	Contaminación del Aire por emisiones de CO ₂ por circulación vehicular	-1	2	4	4	2	2	4	4	1	4	4	-39
	Reducción del confort de circulación por deterioro del pavimento	-1	1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	-21
	Aumento de probabilidad de accidentes y roturas por deterioro del pavimento	-1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	2	-19
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por accidentes	-1	1	2	4	2	2	2	4	1	1	4	-27
	Afectaciones a los operarios por accidentes laborales	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	1	4	-23
	Pérdida de especies y cobertura natural por construcción de caminería y aerogeneradores	-1	3	2	2	4	4	2	1	1	2	4	-33
	Eliminación de hábitats por construcción de caminería y aerogeneradores	-1	2	2	2	4	4	2	1	1	2	8	-34
	Modificación del escurrimiento natural por nueva caminería	-1	2	4	2	4	4	2	1	4	4	4	-39
	Molestias a los usuarios de caminería por presencia de obras	-1	2	4	4	2	1	1	1	1	4	4	-32
	Aumento de probabilidad de accidentes por presencia de obras	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	4	-20
Aumento del confort de circulación por mejora del pavimento	1	2	4	2	2	2	1	1	1	2	2	27	
Interferencias en la red energética	-1	8	2	4	2	1	1	4	4	1	1	-46	
Agotamiento de agua de pozo	-1	8	2	2	4	4	1	4	4	2	8	-57	
Operación	Contaminación de Aguas Superficiales por descargas cloacales	-1	1	2	4	2	1	2	4	1	1	2	-24
	Contaminación de Aguas Subterráneas por descargas cloacales	-1	1	1	2	2	2	2	4	1	1	2	-21
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por RSU e Industriales	-1	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	-23
	Modificación del paisaje por presencia de aerogeneradores	-1	8	8	4	4	4	1	1	4	4	2	-64
	Molestias a la población cercana por emisiones sonoras de los aerogeneradores	-1	8	4	4	1	4	4	4	4	4	1	-58
	Ahuyentamiento de especies por emisiones sonoras de los aerogeneradores	-1	2	4	4	2	4	2	1	4	4	2	-37



	Impactos	SIGNO	i	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	Aumento de la mortandad de Aves y Quirópteros por colisión con aerogeneradores	-1	8	4	4	4	4	2	4	1	4	1	-56
	Molestias a vecinos inmediatos por sombra y parpadeo	-1	8	4	4	1	4	4	1	4	4	2	-56
	Modificación del paisaje por sombra y parpadeo	-1	1	4	4	1	4	1	4	4	4	2	-35
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	1	1	4	2	1	2	2	4	1	2	2	27
	"Reducción" de Emisiones de GEI	1	1	8	4	2	4	2	4	1	4	2	42
	Diversificación de la Matriz energética	1	2	8	4	2	4	1	1	4	1	2	41
	Mayor aprobación por parte de la sociedad por Energía Renovable	1	3	8	2	2	2	1	1	1	1	2	37
	Afectación a población por exposición a campos electromagnéticos	-1	2	4	4	4	4	2	4	4	4	2	-42
	Contaminación del Aire por material particulado	-1	1	2	4	2	1	2	1	1	2	1	-21
	Contaminación de Aguas Superficiales por sedimentos	-1	1	2	2	2	4	2	4	1	1	2	-25
Abandono	Generación de Residuos Sólidos Industriales de desmantelamiento del parque	-1	3	2	2	4	4	2	4	4	1	4	-38
	Recuperación del paisaje natural por desmantelamiento de aerogeneradores	1	3	8	2	4	4	1	1	4	4	2	47
	Molestias a la población cercana por emisiones sonoras por el desmantelamiento de los aerogeneradores	-1	1	2	4	1	1	2	1	1	4	1	-22
	Ahuyentamiento de especies por emisiones sonoras por el desmantelamiento de los generadores	-1	1	2	4	2	2	2	1	1	4	2	-25
	Molestias a la población cercana por presencia física de máquinas y vehículos	-1	1	2	4	2	1	2	1	1	4	1	-23
	Molestias a los usuarios de caminería por aumento de tránsito	-1	1	2	4	2	1	2	1	1	1	1	-20
	Aumento de probabilidad de accidentes de tránsito	-1	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17
	Contaminación del Aire por emisiones de material particulado por circulación vehicular	-1	1	2	4	2	1	2	1	1	4	1	-23
	Contaminación del Aire por emisiones de CO ₂ por circulación vehicular	-1	1	4	4	2	2	2	4	1	4	2	-32
	Reducción del confort de circulación por deterioro del pavimento	-1	2	2	2	2	4	2	1	1	2	2	-26
	Aumento de probabilidad de accidentes y roturas por deterioro del pavimento	-1	1	1	4	2	4	1	1	1	2	2	-22
	Molestias a la población cercana por ruido	-1	2	2	4	1	1	2	1	1	4	1	-25
	Ahuyentamiento de especies por ruido	-1	2	2	4	2	2	2	1	1	4	2	-28
	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios	1	1	4	4	1	1	2	1	1	4	2	27
	Contaminación de Aguas, Aire y Suelos por accidentes	-1	1	1	4	2	2	2	4	1	1	4	-25

Tabla 4-2: Valoración de los Impactos identificados

4.2.1 Impactos ambientales positivos

Tanto en la fase de construcción como en la de operación y abandono, el Parque Eólico Valentines generará nuevos puestos de trabajo. También se obtendrá una mejora de la caminería interna y de acceso al predio, lo que incide favorablemente en el flujo de tránsito de la zona. Particularmente en la fase de abandono se tendrá el impacto positivo de recuperación del paisaje natural, recobrando las características anteriores a la instalación del parque, además de la ausencia de toda actividad impactante durante la operación del mismo.

Se destaca como favorable la generación de energía eléctrica a partir de la energía eólica. En la fase de operación, la energía eólica no consume combustibles, no genera emisiones a la atmósfera, no contribuye al incremento del calentamiento global, no genera efluentes líquidos ni residuos peligrosos. Algunos valores que se manejan respecto a las emisiones que se evitan con la energía eólica son:

- Por cada kWh generado se evita la emisión a la atmósfera de 1 kg de CO₂ respecto a una central de carbón o gas.
- Un aerogenerador de 750 kW evita la emisión de más de 1500 t/año de CO₂.



- Un aerogenerador de 750 kW ahorra al año 750 toneladas de carbón, lo que supone 15.000 toneladas en su vida útil.

El impacto positivo de generación de energía eléctrica a partir de energía eólica, en el presente se ve potenciado debido a las frecuentes crisis energéticas que sufre el país y la dependencia que existe sobre la generación hidroeléctrica.

En la Tabla 4-3 se resumen los impactos positivos resultantes de la valoración.

FASE	IMPACTO POSITIVO
CONSTRUCCIÓN	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios (Impacto Socioeconómico)
	Nuevos puestos de trabajo (Impacto Socioeconómico)
	Aumento del confort de circulación por mejora de la caminería
OPERACIÓN	Aumento de la demanda y disponibilidad de servicios (Impacto Socioeconómico)
	Reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero
	Diversificación de la Matriz Energética (disminuye dependencia energética del país)
	Aprobación de la Sociedad por utilización de energías renovables
ABANDONO	Recuperación del Paisaje Natural
	Aumento de la demanda de servicios y mano de obra

Tabla 4-3: Impactos Positivos

4.2.2 Impactos ambientales negativos significativos

Según la valoración realizada, existen dos impactos negativos significativos en la fase de construcción y el resto están asociados con la fase de operación del Parque Eólico. Los impactos negativos significativos son los siguientes:

FASE DE CONSTRUCCIÓN

– Manejo responsable del recurso agua

Este impacto resulta significativo fundamentalmente por los volúmenes de consumo de agua que implica el hormigonado de las fundaciones, siendo de mucho menor significancia el consumo de agua para el hormigonado del resto de las obras civiles.

Según la caracterización realizada en el apartado 2.1.4 Hidrogeología del presente capítulo, en la zona donde se instalará el parque, la productividad de los pozos, es esperable se encuentre en el entorno de 1 m³/h/m.

El consumo pico de agua dependerá de las características del hormigón y duración del hormigonado, que dependerá a su vez, de la disponibilidad de mixers y distancia de la fundación a la planta de hormigón. Si se supone de forma conservadora, que la duración de hormigonado de una fundación sea



de 3 horas, el consumo pico rondará los 7 m³/h. Por lo tanto será factible satisfacer dicha demanda por una perforación. Esto deberá ser analizado posteriormente en el sitio, de manera de verificar la productividad del acuífero. En caso que no se logró obtener un pozo capaz de abastecer la planta de hormigón en los días pico de consumo, se deberá contar con una reserva tipo tanque australiano y alimentarla por camiones cisternas con agua proveniente de Valentines. Esta alternativa deberá ser analizada por el responsable de la Planta de Hormigón, y podrá ser tenida en cuenta en caso que se verifiquen o registren afectaciones a pozos cercanos por el consumo del agua de la planta.

Por lo antes expuesto se considera que éste impacto será admisible por lo que no será evaluado.

– **Pérdida de restos y sitios arqueológicos**

En la construcción de un parque eólico resulta imprescindible considerar y evaluar los efectos de las remociones de tierras, por considerarse el factor más agresivo para el registro arqueológico. Al mismo tiempo deben considerarse otros factores que representan un riesgo relativo para la integridad física del patrimonio arqueológico, como lo es el tránsito de maquinaria por la zona. En este aspecto se realizó el Estudio de Impacto Arqueológico que se adjunta en el Anexo II.

FASE DE OPERACIÓN

– **Modificación del paisaje por la presencia física de los aerogeneradores**

Dada la envergadura de los aerogeneradores, que alcanzan hasta los 150 metros de altura desde la base hasta la punta del aspa, su presencia puede generar un cambio en la percepción del paisaje.

– **Molestias por las sombras y efecto parpadeo**

Este impacto está relacionado con el efecto de parpadeo que generan las aspas del rotor en movimiento cuando interceptan la luz solar. Este efecto es apreciable a distancias menores a 500 metros del aerogenerador y entre 500 y 1000 metros de distancia el efecto se vuelve menos apreciable. Para distancias mayores a 1 km el efecto de parpadeo se vuelve imperceptible. Estas distancias dependen de las dimensiones de las turbinas y de la topografía de la zona.

– **Mortandad de Aves y Murciélagos**

La interferencia de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos es el principal, y posiblemente, el único impacto de la energía eólica sobre la fauna. Esto siempre y cuando se aplique y mantengan buenas prácticas ambientales, tanto en la construcción como en la operación, incluyendo un adecuado mantenimiento. Para este impacto en particular se realizó un estudio sobre la zona elaborado por especialistas en el tema, dicho estudio se adjunta en Anexo I.

– **Contaminación sonora y molestias al personal del parque y vecinos de la zona por emisiones sonoras de aerogeneradores**

Las emisiones de ruido en los aerogeneradores son debidas al funcionamiento mecánico y al efecto aerodinámico del viento sobre las aspas de las turbinas. Para aerogeneradores con diámetro del rotor superior a



20 m, los efectos aerodinámicos son los que más contribuyen a la emisión de ruidos.

En la Tabla 4-4 se presentan los impactos negativos significativos identificados en la valoración realizada.

FASE	IMPACTO NEGATIVO SIGNIFICATIVO
CONSTRUCCIÓN	Pérdida de restos arqueológicos
	Manejo responsable del recurso agua
OPERACIÓN	Modificación del paisaje por presencia física de aerogeneradores
	Molestias por las sombras y efecto parpadeo
	Mortandad de aves, quirópteros y anfibios
	Molestias a vecinos de la zona por emisiones sonoras de aerogeneradores

Tabla 4-4: Impactos Negativos Significativos



5 EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS

En la presente sección se evaluarán aquellos impactos que resultaron negativos significativos en la etapa de valoración, a excepción del impacto socioeconómico positivo sobre la población local del emprendimiento, el cual se analiza en el apartado siguiente.

5.1 Impacto Socioeconómico

5.1.1 Población

Área de Emplazamiento

El parque se ubica en una zona rural, por lo que la población de influencia del emprendimiento está conformada por la población rural del área y las de las poblaciones próximas al mismo, teniendo como particularidad que se trata de una zona perteneciente a varios departamentos.

Las poblaciones consideradas como de influencia del emprendimiento son:

— **Cerro Chato**

Cerro Chato es una ciudad que se encuentra a 250 Km de Montevideo, situada sobre la divisoria de agua de la cuchilla grande, estas alimentan las nacientes del Río Yi, Arroyo el Cordobés y del Río Olimar. La ciudad de Cerro Chato crece desde sus orígenes alrededor del trifinio. Donde concluyen las jurisdicciones de Treinta y Tres (6ª sección), Durazno (8ª sección) y Florida (12ª sección). Se llega desde Montevideo y Melo por la Ruta Nacional N° 7 General Aparicio Saravia, desde Durazno por la Ruta Nacional N° 19 General Basilio Muñoz, desde Florida por la Ruta Nacional N° 56 hasta empalmar con la Ruta N° 7 y desde Treinta Y Tres por la Ruta Nacional N° 19. La localidad surgió en torno a la ganadería extensiva, que ha sido desde siempre su principal actividad económica. En 1908 el ferrocarril llegó a la localidad, lo que la convirtió en un punto desde donde se cargaba el ganado para ser transportado en ferrocarril, y por tanto punto de afluencia de tropas de toda la zona.

— **Valentines**

La localidad se encuentra situada sobre la cuchilla Grande, en el límite entre los departamentos de Treinta y Tres y Florida, a 3 km de la ruta nacional N° 7 en su km 234 y en el empalme con la ruta 19.

— **José Batlle y Ordoñez y Nico Pérez**

La ciudad de José Batlle y Ordoñez fue fundada con el nombre de Nico Pérez, más tarde la parte de la localidad ubicada en el departamento de Lavalleja tomó el nombre actual, mientras que la parte ubicada en el departamento de Florida, conservó su nombre original, es por eso que se consideran ambas como una única población. La localidad se encuentra situada en la zona noroeste del departamento de Lavalleja, sobre la cuchilla Grande, límite con el departamento de Florida, junto a las costas del arroyo Sauce, próximo al cerro Nico Pérez, y sobre la ruta 7 km 203, a la altura de su cruce con la ruta 14. Esta localidad forma parte de la 4ª sección judicial del departamento de Lavalleja.

Población	Total de personas	Hombres	Mujeres
Cerro Chato	3.227	1.562	1.665
Valentines	178	93	85
José Batlle y Ordoñez – Nico Perez	3.233	1.564	1.669
Población Rural	415	249	166

Tabla 5-1: Población de localidades cercanas. Fuente: INE Censo 2011

Como puede verse en los histogramas siguientes la distribución por sexo y por edades de la población rural presenta una distribución diferencial al de las urbanas con mayor presencia de hombres, esto se deba a la realización de tareas rurales en la zona.

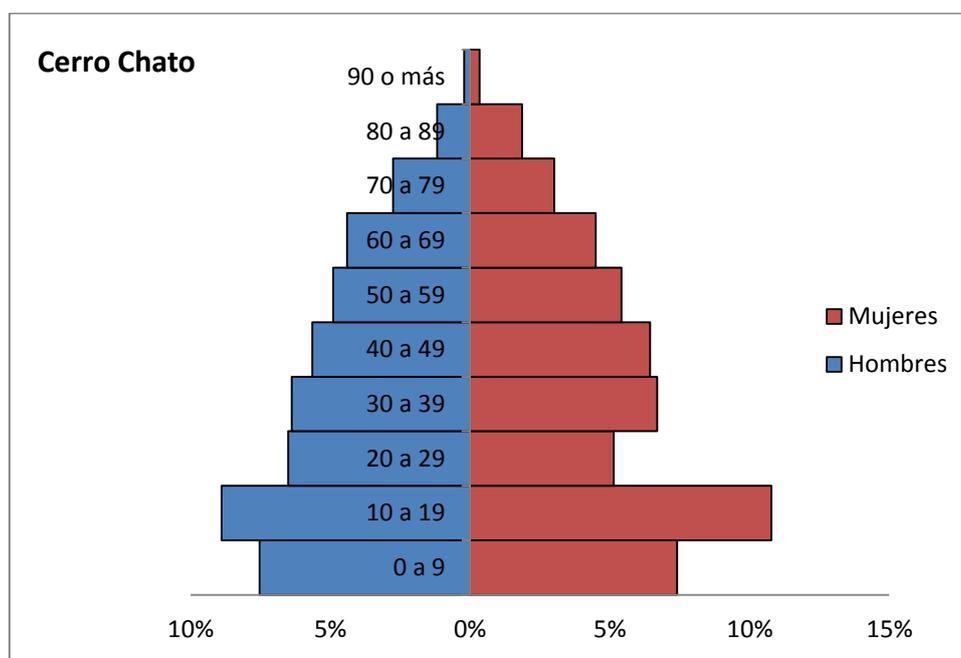


Figura 5-1: Histograma por sexo y edades de Cerro Chato

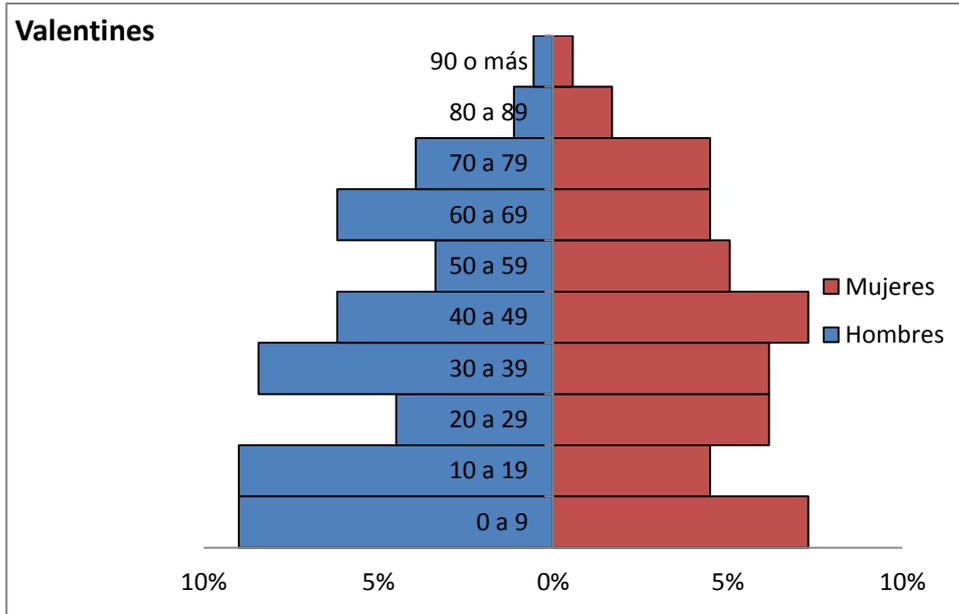


Figura 5-2: Histograma por sexo y edades de Valentines

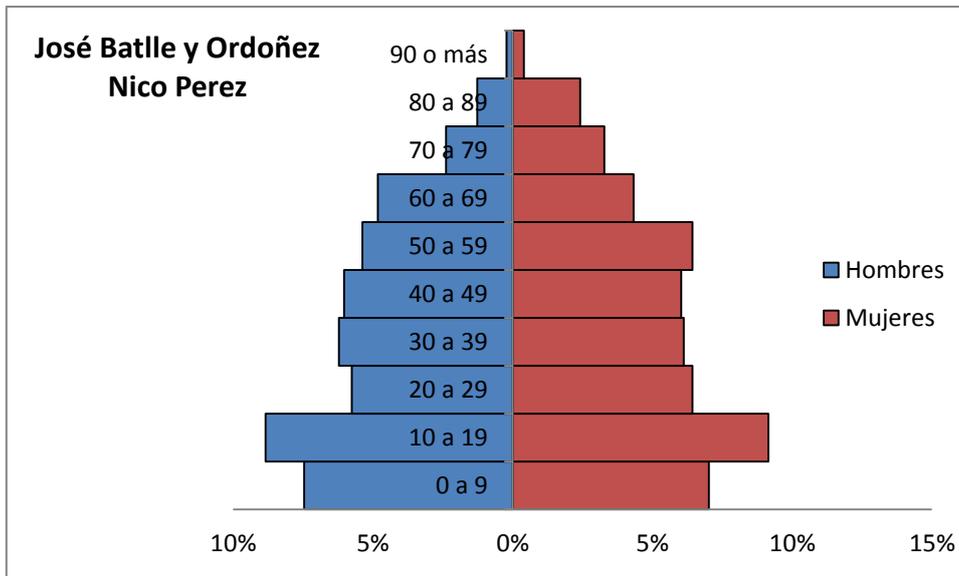


Figura 5-3: Histograma por sexo y edades de José Batlle y Ordoñez – Nico Perez

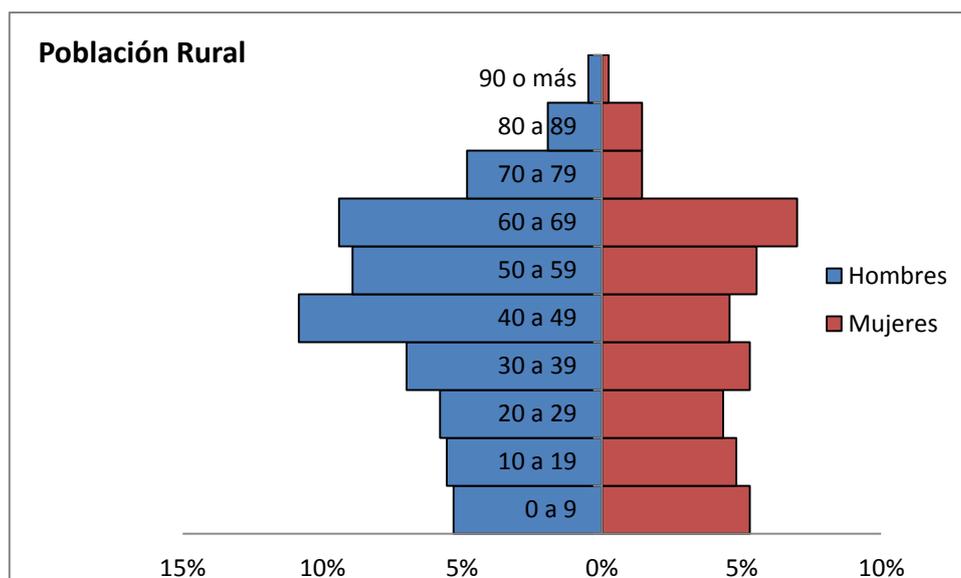


Figura 5-4: Histograma por sexo y edades de Población Rural

En cuanto a la ocupación de las viviendas se presentan situaciones dispares, mientras que Cerro Chato y José Batlle y Ordoñez presentan una alta ocupación (superior al 70 %), Valentines y las viviendas rurales presentan un número importante de viviendas desocupadas, como se muestran en la Tabla 5-2.

En el caso de Valentines se trata de una población con un alto número de viviendas vacantes, se entiende que esto obedece a la especulación por la instalación de emprendimientos en la zona, mientras que el área Rural presenta un alto número de viviendas desocupadas que son de uso temporal.

	Cantidad de Viviendas	Viviendas Ocupadas	Viviendas Desocupadas	Viviendas Particulares	Viviendas Colectivas
Cerro Chato	1.400	1.092	308	1.369	27
Valentines	132	69	63	129	3
José Batlle y Ordoñez – Nico Perez	1.551	1.155	396	1.521	30
Población Rural	381	166	215	353	28

Tabla 5-2: Ocupación de viviendas. Fuente: INE Censo 2011

5.1.2 Ocupación de la zona

De acuerdo con la información del Censo Agropecuario de 2000, los ingresos principales de los predios rurales de la zona son la crianza de Vacunos para carne con un 85 % de los predios, seguidos por Ovinos y forestación aunque con un porcentaje mucho menos como puede observarse en la Figura 5-5.

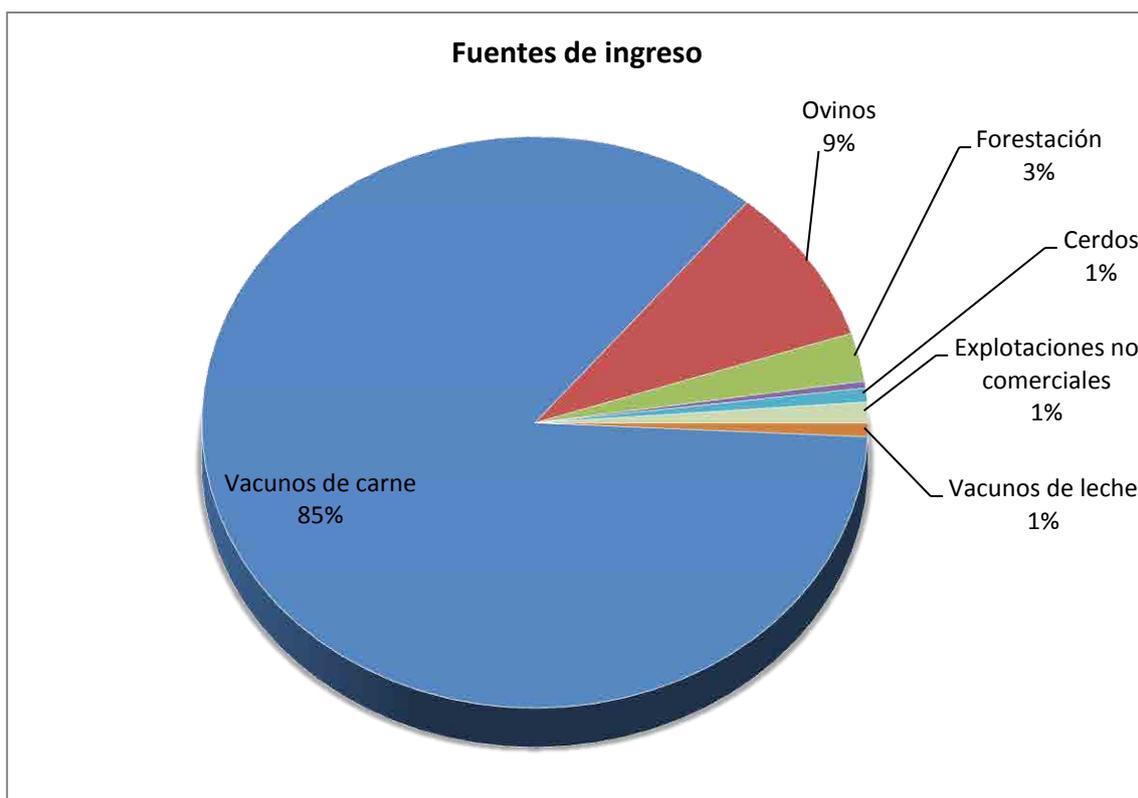


Figura 5-5: Distribución de las fuentes de ingreso en la zona. Fuente: Censo Agropecuario 2000

5.1.3 Desocupación de la zona

Consultado los datos del Censo 2011 del INE, se obtiene que, entre las localidades definidas como de influencia del emprendimiento, existe un bajo porcentaje de la población desocupada (aprox. 6 % de la económicamente activa), aunque se da una situación dispar con el área rural donde el porcentaje de desocupación es prácticamente nulo.

En el área de influencia considerada del proyecto se cuenta con un total de 168 personas desocupadas en busca de trabajo. Esta cantidad de desocupados no necesariamente pertenecen todos al rubro de actividad de la construcción.

5.1.4 Demanda Laboral del Proyecto

En la construcción del parque eólico, se estima se emplearan un promedio mensual de 50 trabajadores desde el mes 1 al mes 12 del proyecto, siendo los 6 meses comprendidos entre el mes 5 y el mes 10, el periodo de mayor ocupación de mano de obra, donde para todos los meses mencionados se estima emplear más de 70 trabajadores siendo el pico esperado en el mes 8 con 100. Todos estos puestos de trabajos son directos pero pueden considerarse otros tantos como los puestos indirectos como transporte de materiales para la construcción, ingenierías, consultoras y auditorías ambientales, sector de servicios, etc.

Una vez que el parque esté funcionando, el mismo será operado en dos turnos. El diurno con 4 operarios y el nocturno con 2.



5.1.5 Conclusión

De lo antes expuesto se desprende, como era de esperar en este tipo de emprendimientos, que el impacto significativo desde el punto de vista socioeconómico de la zona, se dará en la etapa de construcción. Según lo estimado se tendrá, en promedio aproximadamente el 30 % de demanda laboral respecto a la cantidad de desocupados de la zona, mientras que en los meses pico se demandará aproximadamente el 60 % respecto a los desocupados de la zona.

Si bien para la desocupación de la zona, no es posible estimar la cantidad correspondiente al rubro de la construcción, es factible que la obra del parque eólico implique una demanda mayor a la desocupación en dicho rubro. Por lo cual el impacto de la obra puede extenderse hasta las ciudades más lejanas del área de influencia aquí considerado, como por ejemplo Sarandí del Yí, José Pedro Varela y/o la ciudad de Treinta y Tres.

En la fase de operación, el impacto en la población local estará reflejado en el sector servicios, y además en los puestos de trabajo que demanden las tareas de mantenimiento y operación, dado que principalmente se buscará personal cualificado en la zona.

Se debe destacar que tanto durante la construcción como en la operación, la demanda de servicios derivada de la existencia del parque genera un impacto socioeconómico considerable dado la dimensión de las poblaciones en la zona de influencia.

Un aspecto más global es que la instalación de este parque eólico contribuye a la diversificación de las fuentes de energía utilizadas en Uruguay. Utilizará recursos energéticos renovables, mediante el uso de la energía eólica para la generación de energía eléctrica, aportando a un desarrollo ambientalmente sostenible, impactando positivamente en la economía país.

El parque eólico favorece a la ampliación de la oferta de energía en cantidad y permite la reducción del uso de combustibles fósiles, mejorando los costos y autonomía energética del país, lo cual alienta la competitividad del sector productivo nacional.

Como el resto de energías renovables, la eólica es una fuente de electricidad "limpia" inagotable y autóctona que permite a su vez reducir la dependencia de otros tipos de combustibles fósiles, lo que representa importantes ventajas ambientales y socioeconómicas.

5.2 Fase construcción – Pérdidas de restos Arqueológicos

Para evaluar este impacto se cuenta con el Estudio de Impacto Arqueológico (EIAr) realizado por los Especialistas. El mismo se encuentra en Anexo II.

Cuando se ejecutaron las tareas de campo del EIAr, la configuración del parque era de 28 aerogeneradores. Luego de efectuado el EIAr y contemplando las restricciones que oportunamente se identificaron, por razones de cambio en los equipos, el parque se modificó a 35 aerogeneradores cuyas ubicaciones contemplan todos las exclusiones pertinentes incluyendo las resultantes del EIAr.

A modo de resumen, se presenta a continuación el Diagnóstico resultante de los trabajos realizados. Cabe destacar que dicho estudio se realizó en base a layout de



aerogeneradores establecido por UTE. En función de las recomendaciones sugeridas para relocalización de algunos aerogeneradores, se modificó el layout atendiendo las mismas. Toda referencia y evaluación realizada, salvo la presente, se refiere a esta última configuración, es decir, que el layout indicado en todos los capítulos del presente documento refiere a aquel que surge de las recomendaciones realizadas posteriores al EIAr.

5.2.1 Diagnóstico del EIAr y Medidas de Mitigación

Las actividades realizadas en el EIAr en torno a las obras de construcción del Parque Eólico Valentines determinaron algunas consideraciones de interés sobre aspectos del registro arqueológico del área. Por una parte, permitió recuperar información general de utilidad académica, al localizar y caracterizar entidades aún no documentadas. Se relevaron estructuras de origen prehistórico y conjuntos arquitectónicos relacionados a establecimientos rurales de la primera mitad del siglo XX, y posiblemente, del último cuarto del siglo XIX. La información recabada permite ampliar el conocimiento en relación con los procesos sociales de ocupación prehistórica e histórica para la región. Por otra, permitió reconocer el grado de afección para las entidades documentadas por la obra de construcción del parque, evaluando y realizando las recomendaciones y medidas de corrección correspondientes.

Se constataron diferentes grados de afección, en su mayoría de bajo impacto, sobre distintas entidades arqueológicas. En algunos casos se constató un riesgo crítico relacionado a la desaparición total o parcial de las entidades. La información y recomendaciones correspondientes para cada entidad se resumen en el anexo del EIAr.

Por último, la construcción del parque involucrará durante la fase de construcción modificaciones importantes en el terreno, por la eliminación y/o remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito pesado. Esto representa un riesgo significativo para el potencial registro arqueológico en estratigrafía. Se recomienda que se realice seguimiento de obra coordinado para aquellas actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico, sujetas a:

1. Remoción de suelos para elaboración de caminería interna al parque y zanjeado vinculado al tendido de cableado subterráneo.
2. Excavaciones para las fundaciones y cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje.

En la Tabla 5-3 se presenta el Diagnóstico para las entidades documentadas, extraído del EIAr (ver Anexo II).



Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
5.356 y padrón contiguo s/núm.	Cuatro estructuras de piedras de posible origen indígena	<p>"est. A" 676.787 E - 6.314.842 S,</p> <p>"est. B" 676.780 E - 6.314.852 S</p> <p>"est. C" 676.774 E - 6.314.834 S</p> <p>"est. D" 676.786E - 6.314.921 S</p>	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	<p>Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del "A06" externamente al <i>buffer</i> de amortiguación establecido (ver EIAr en Anexo II). Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector.</p> <p>En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.</p>
9.418	Estructura de piedras de posible origen indígena	<p>"est. E" 676.414 E - 6.312.441 S</p>	Impacto compatible	Afección en el entorno inmediato no es altamente significativo	<p>Medida cautelar de preservar la estructura. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos próximos al <i>buffer</i> establecido (ver EIAr en Anexo II).</p> <p>En caso de originarse una afección al área <i>buffer</i> por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención sobre la estructura previa a las modificaciones.</p>



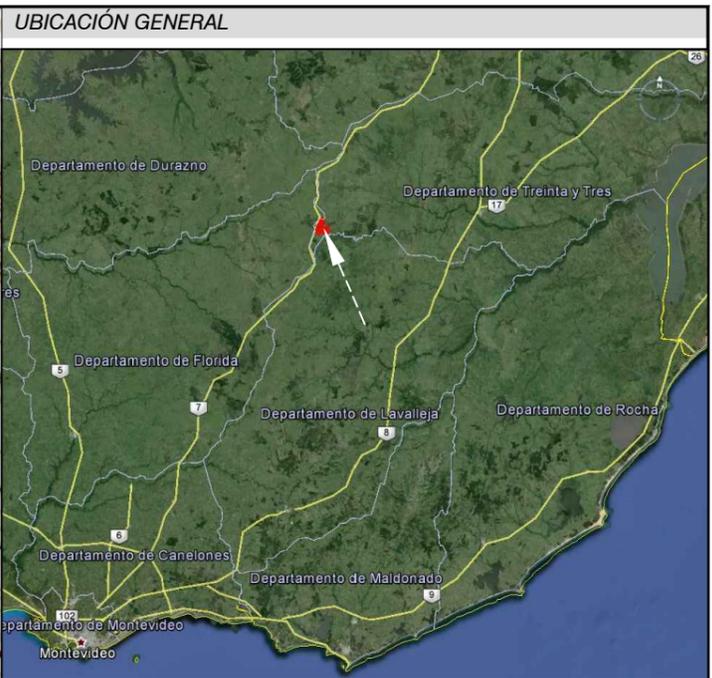
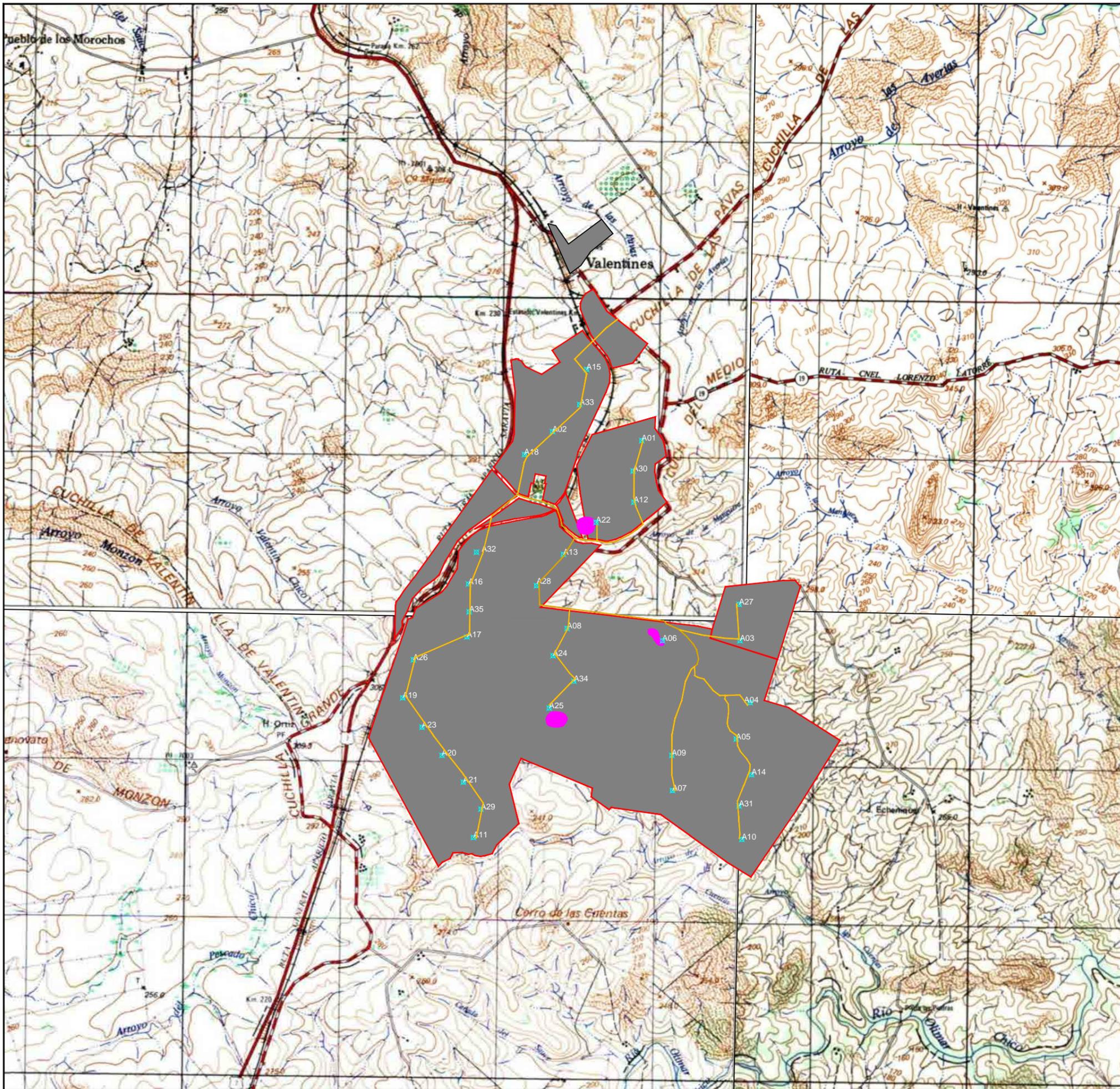
Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
2.160	Estructura de piedras de posible origen indígena	"est. F" 677.671 E – 6.313.481 S	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	<p>Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del "A17" externamente al <i>buffer</i> de amortiguación establecido (ver EIAr en Anexo II). Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector.</p> <p>En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.</p>
s/núm	Vivienda rural abandonada	676.939 E – 6.314.612 S	No afección	No afección en el entorno inmediato	Sin recomendación.
8.396	Conjunto arquitectónico o abandonado	676.115 E – 6.314.856 S	No afección	Afección en relación a la estructura histórica y su entorno inmediato no es significativa.	<p>Medida cautelar de preservar la construcción como registro histórico.</p> <p>En caso de originarse una afección ineludible del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.</p>
8.396	Estructuras de piedra de origen histórico	676.565E – 6.314.430 S	Impacto compatible	Afección vinculada al entorno paisajístico de la entidad histórica, no sobre ella.	Medida cautelar de preservar la estructura como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del "A08".



Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
6.723	Vivienda rural abandonada	675.444 E - 6.311.427 S	Impacto moderado	Afección en entorno inmediato podría afectar la entidad	Medida cautelar de preservar la estructura como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del "A25". En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
Nº 2.160 y 9.418	Cerco de piedra	676.451 E - 6.312.512 S a 677.059 E - 6.312.431 S	No afección	No afección en el entorno inmediato.	Medida preventiva de preservar la construcción como registro histórico. En caso de afección forzosa del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda como medida paliativa una documentación más exhaustiva del cerco.

Tabla 5-3: Diagnóstico y recomendaciones para entidades documentadas

A continuación se presenta pieza gráfica sobre las Cartas 1:50.000 del SGM, en donde se presenta el predio, layout del parque, caminería y exclusiones por estructuras arqueológicas relevadas en los trabajos de campo.



REFERENCIAS

SIMBOLO	DENOMINACION
	Predio del Parque Eólico Valentines
	Ubicación e identificación de Aerogenerador
	Exclusiones por Estructuras Arqueológicas
	Caminería interna nueva (16 km)
	Caminería existente a acondicionar (6 km)

NOTAS

--

PARQUE EÓLICO VALENTINES POTENCIA INSTALADA 70 MW			
PROPIETARIO	ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE USINAS Y TRANSMISIONES ELÉCTRICAS		
UBICACIÓN	SURESTE DE VALENTINES, DEPARTAMENTOS DE FLORIDA Y TREINTA Y TRES		
02 LAMINA	LAYOUT, PADRONES, CAMINERÍA Y ESTRUCTURAS ARQUEOLÓGICAS RELEVADAS	1:50.000 ESCALA	
TÉCNICOS	Ing. Diego Kauffman, Ing. Nicolás Reherrmann		
FECHA	Febrero de 2014		
FORMATO	A3	REVISIÓN	01





5.3 Fase construcción – Mortandad de Herpetofauna⁵

Si bien este impacto no ha resultado como negativo significativo en la valoración realizada, se presenta a continuación la evaluación elaborada por el equipo de especialistas cuyo contenido se extrae del informe que se presenta en Anexo I.

Los principales impactos sobre la herpetofauna se darán en la etapa de construcción del parque eólico.

La construcción de caminos para el acceso, el movimiento de camiones y maquinaria pesada para tal fin, la construcción de zanjas para el tendido de las líneas eléctricas, el acopio de materiales (origen de terraplenes), la erosión por pérdida de la capa superficial de suelo, la compactación debido al tránsito de maquinaria, entre otras acciones, produce la transformación o pérdida de hábitat.

Ya fue señalado en algunas oportunidades, como en los trabajos de Langone et al. (2006) y Canavero et al. (2010), que una de las principales amenazas sobre los anfibios y reptiles en Uruguay es la fragmentación y destrucción de los hábitats que ocupan.

En menor grado de impacto, pero sin quitarle importancia, se estaría dando en la etapa de abandono (desmontaje del parque) debido al tránsito de camiones y maquinaria y la presencia de personas.

Sugerencias de mitigación:

No intervenir, cortar u obstruir cursos de agua: Se recomienda la no intervención, corte u obstrucción de los normales cursos de agua de cañadas, arroyos y vertientes, ya que constituyen potenciales puntos de reproducción de anfibios y de alimentación para reptiles, aves y mamíferos.

Reutilizar caminos antiguos: se sugiere reutilizar aquellas huellas de caminos antiguos existentes y que acceden algunas de las áreas de ubicación de torres, con el fin de mitigar el impacto a causa de la construcción de nuevos caminos (por ejemplo, uso de ruta 7 vieja).

Prohibición de extracción y destrucción de fauna: velar por la legislación vigente en cuanto a la caza de animales silvestres y ubicar letreros o carteles informativos con leyendas de tipo "prohibido cazar".

5.4 Fase operación – Molestias por las Sombras

Los aerogeneradores, al igual que el resto de estructuras altas, proyectarán una sombra en las áreas vecinas cuando el sol esté visible. Si se habita cerca de un aerogenerador es posible que se vea afectado si las aspas del rotor cortan la luz solar, causando un efecto de parpadeo cuando el rotor está en movimiento. Según criterio planteado por la Asociación Danesa de la Industria del Viento, a distancias superiores a 500 – 1000 m, los efectos del parpadeo no serán observados ya que las turbinas se verán como un objeto fijo, estos límites dependen principalmente de la inclinación del Sol, las dimensiones del objeto y del relieve del terreno sobre el cual se proyecta la sombra.

⁵ Rama de la zoología que estudia a los reptiles y anfibios.

5.4.1 Criterio

Debido a la ausencia de normativa referente a las sombras proyectadas sobre viviendas para emprendimientos de parques eólicos, la Dirección Nacional de Medio Ambiente, hizo público un comunicado en el fija el valor límite máximo de recepción del efecto de parpadeo, siendo de 30 horas/año con un máximo de 30 minutos diarios.

5.4.2 Receptores

La evaluación de este impacto se realiza para las viviendas ubicadas en las cercanías del parque. Para ello se realizó un relevamiento a partir de imagen satelital y luego con las visitas de campo se corroboran que las viviendas antes identificadas se encuentren habitadas. También se relevan aquellas construcciones que por ser recientes no figuren en la imagen satelital utilizada.

En la Figura 5-6 se presentan las viviendas cercanas al parque eólico las cuales serán los puntos considerados como receptores a los efectos de la percepción del impacto.

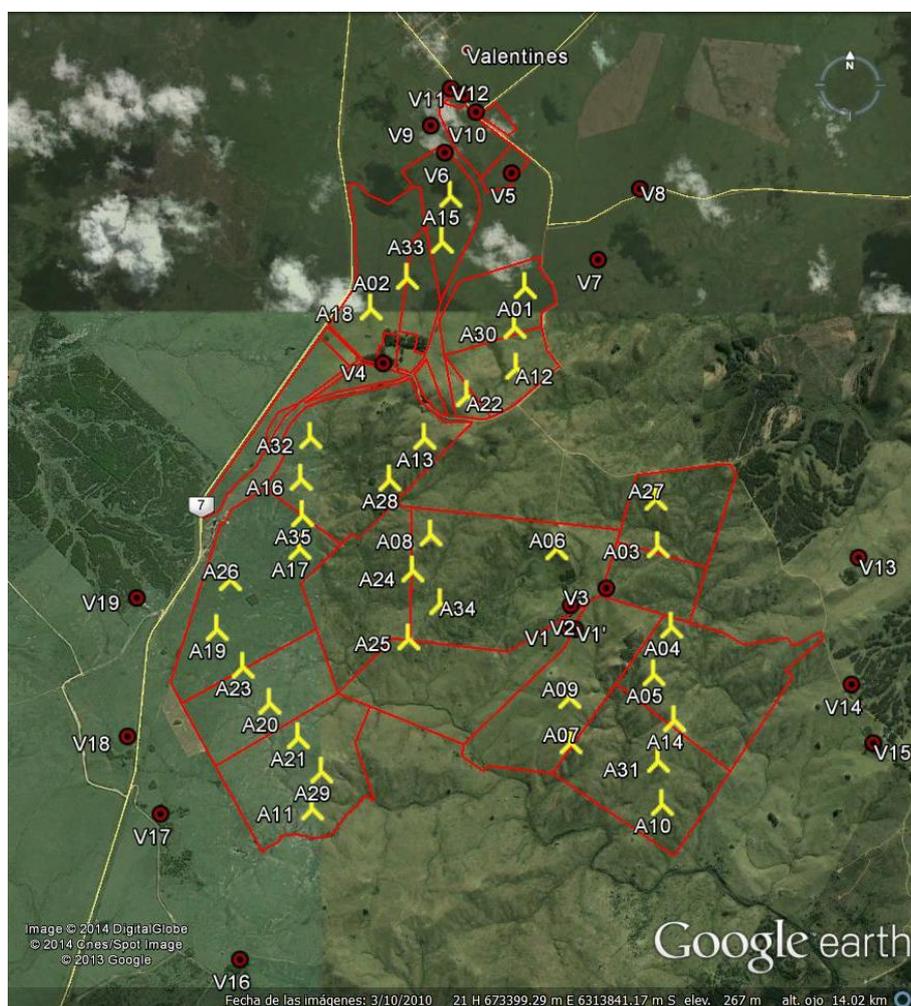


Figura 5-6: Viviendas cercanas (receptores) y layout del parque eólico

En la Tabla 5-4 se presentan el listado de las viviendas identificadas con sus coordenadas geográficas y en el sistema UTM. Estas coordenadas serán las



utilizadas para representar a los receptores a la hora de la simulación de las horas de sombra acumuladas al año y los máximos diarios.

	id	Latitud	Longitud	UTM (X)	UTM (Y)
INTERIORES	V01	-33,310743°	-55,089305°	677874	6312634
	V01'	-33,310839°	-55,088498°	677949	6312622
	V02	-33,308710°	-55,089017°	677905	6312859
	V03	-33,307210°	-55,085323°	678252	6313019
	V04	-33,287448°	-55,108615°	676124	6315251
	V05	-33,270732°	-55,095245°	677402	6317082
VECINAS	V06	-33,268908°	-55,102187°	676760	6317295
	V07	-33,278358°	-55,086275°	678222	6316220
	V08	-33,272132°	-55,081913°	678641	6316903
	V09	-33,266532°	-55,103645°	676628	6317562
	V10	-33,265369°	-55,098968°	677066	6317682
	V11	-33,263801°	-55,100237°	676951	6317859
	V12	-33,263272°	-55,101579°	676827	6317919
	V13	-33,304536°	-55,058866°	680721	6313270
	V14	-33,315728°	-55,059488°	680640	6312030
	V15	-33,320904°	-55,057203°	680842	6311452
	V16	-33,339907°	-55,123554°	674627	6309458
	V17	-33,327082°	-55,131843°	673881	6310894
	V18	-33,320244°	-55,135276°	673575	6311658
	V19	-33,308064°	-55,134300°	673690	6313007

Tabla 5-4: Identificación de las viviendas cercanas al emprendimiento

5.4.3 Simulación Peor Caso

La simulación de las sombras se realiza utilizando la versión comercial del software denominado openWind Basic, el cual permite establecer a partir de una capa de puntos, los sensores ambientales (viviendas) para el cual determina las horas de sombra acumulada al año además del calendario anual de sombras. Esto es para cada día del año, el momento en que el receptor comienza y deja de percibir la sombra, identificando además, el o los aerogeneradores cuyas sombras son percibidas desde el receptor en cuestión. A partir del calendario anual de sombras se puede determinar el máximo diario de sombras.

Para la simulación se utiliza como Modelo Digital del Terreno el obtenido a partir de las curvas de nivel cada 10 metros del Servicio Geográfico Militar.

La simulación se realiza para el denominado "Peor Caso", el cual considera como obstáculo natural únicamente la topografía, por lo tanto no se tiene en cuenta efectos de bloqueo de las sombras por cercos de árboles naturales, comunes en viviendas rurales. Además supone que el sol brilla los 365 días del año (no existen días nublados), no se considera la dirección del viento, o sea que para todos los receptores se supone que la ubicación del rotor es tal que siempre intercepta la luz solar que se proyectan sobre los receptores. Por último considera que todos los aerogeneradores se encuentran funcionando las 24 horas del día durante todo el año.

En la Figura 5-7 se presenta sobre imagen satelital la salida gráfica de la simulación de las sombras.

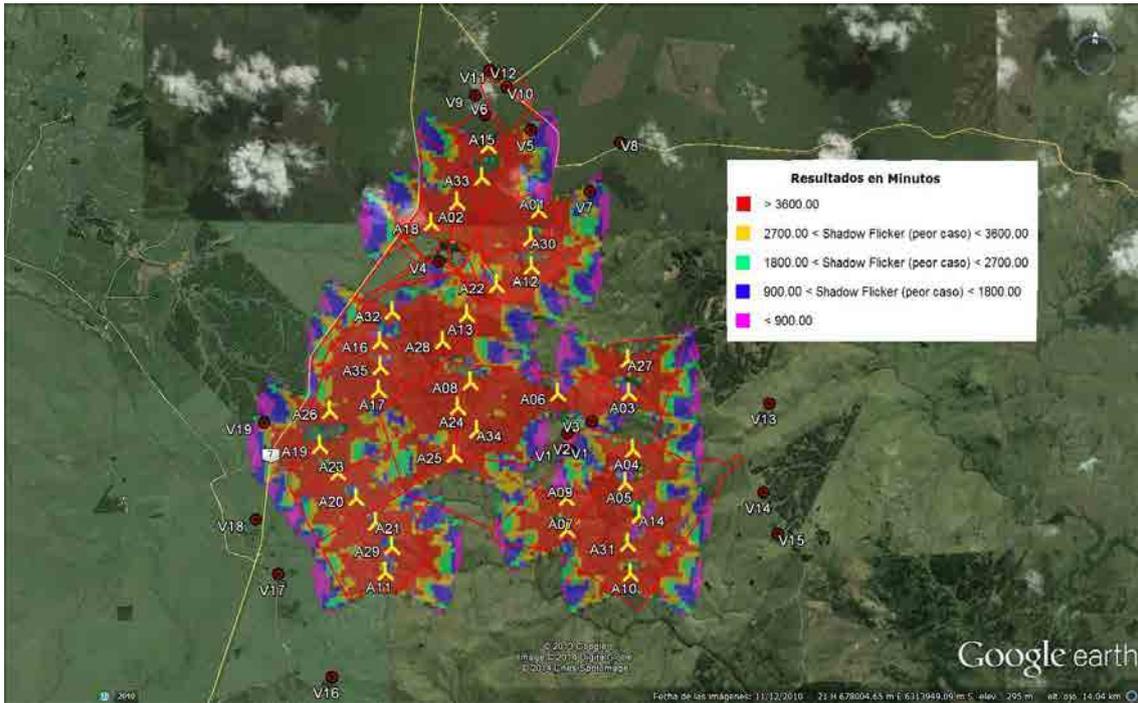


Figura 5-7: Resultado de simulación de las sombras - Peor Caso

En la Tabla 5-5 se presentan los resultados numéricos para cada receptor en donde se indica el acumulado de horas de sombra al año y el máximo diario. Los receptores que no reciben sombra en todo el año no se indican en dicha tabla.

id Viviendas	PEOR CASO	
	horas/año	máx. min/día
V01	10	25
V01'	13	29
V02	12	23
V03	51	43
V04	28	33
V05	48	38
V07	39	35
V19	44	34
Casas interiores al parque		

Tabla 5-5: Resultados de simulación de las sombras – Peor Caso

Se observa que el peor caso arroja resultados que sobrepasan el criterio establecido en 5 receptores, de los cuales 4 son interiores al parque. A continuación se presentan, para cada receptor que sobrepasa alguno de los límites, los calendarios de sombras y observaciones correspondientes a cada caso particular.

5.4.3.1 Receptor V03

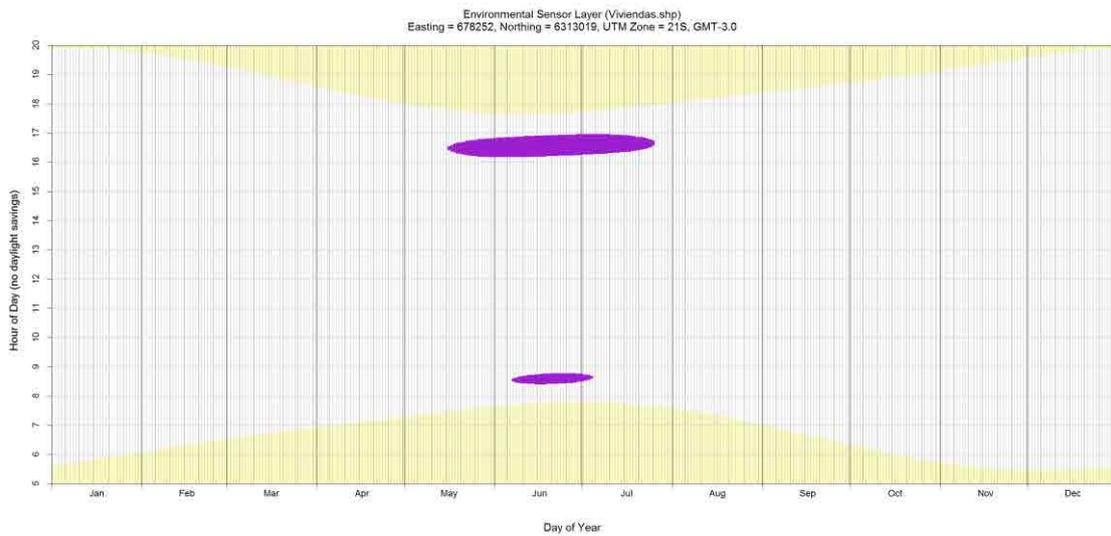


Figura 5-8: Calendario de Sombras para receptor V03

Para el caso del receptor V03, la simulación arroja que los aerogeneradores que impactan corresponden al AG03 y AG06 con 8 y 43 horas/año respectivamente. Por lo tanto el que impacta significativamente sobre dicha vivienda es el AG06 ubicado al noroeste de la vivienda como se observa en la Figura 5-9.

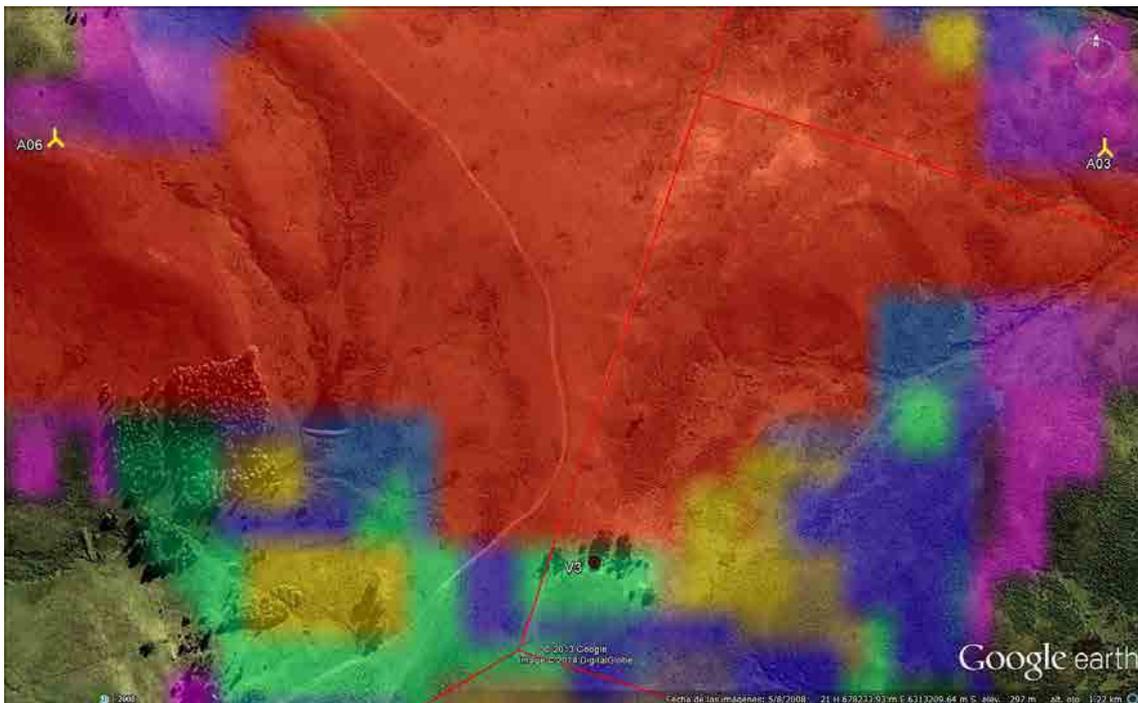


Figura 5-9: Receptor V03 y aerogeneradores que impactan

Se destaca que la vivienda en cuestión cuenta con un cerco de árboles que genera sombras en gran parte de la fachada de la construcción que recibiría las sombras de los aerogeneradores AG03 y AG06.

Se recomienda realizar un seguimiento de este impacto, para ello se destaca que en los días 10, 11 y 12 de junio entre las 16:10 y 16:53 horas se deberían registrar los máximos diarios. En caso que el impacto sea perceptible y provoque molestias a

los moradores de dicha vivienda, como medida de mitigación se recomienda adecuar el cerco vegetal existente con árboles de crecimiento rápido y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

5.4.3.2 Receptor V04

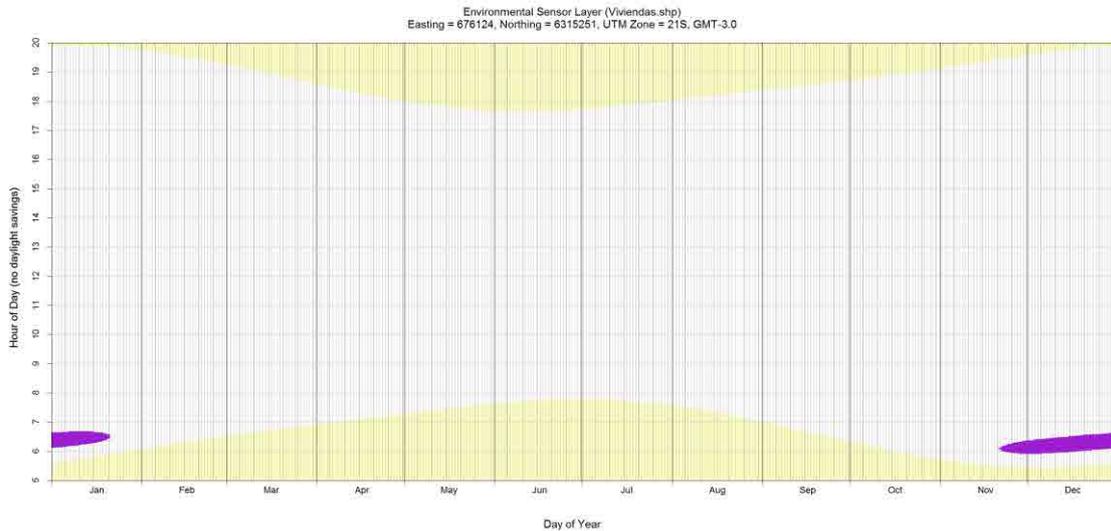


Figura 5-10: Calendario de Sombras para receptor V04

El receptor V04 recibirá las sombras únicamente del aerogenerador AG22. Según la simulación, este caso particular no estaría cumpliendo el criterio del máximo diario, mientras que en las horas de sombras acumuladas en el año se encuentra por debajo del límite establecido.

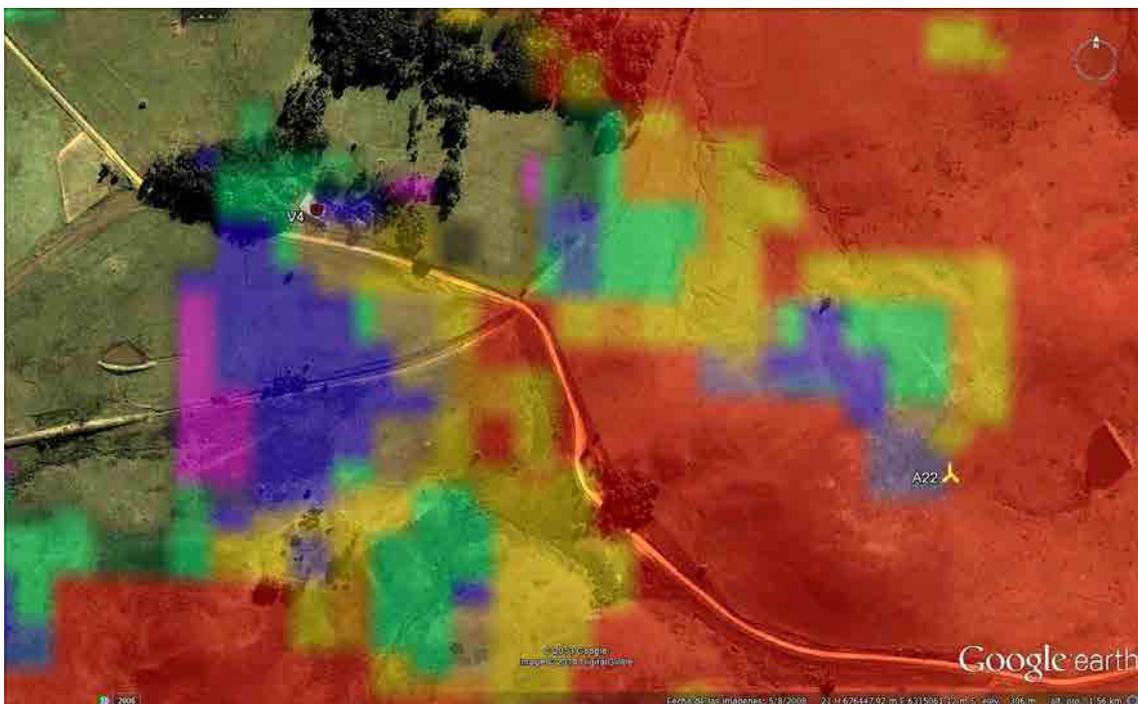


Figura 5-11: Receptor V04 y aerogenerador que impacta

Se observa que el receptor cuenta con un denso cerco vegetal en sus alrededores, salvo para la fachada sur lindera al camino, sin embargo dicha fachada no recibirá



las sombras del aerogenerador, por lo tanto se supone que actualmente este impacto ya se encuentra mitigado para este receptor. Los días en que se alcanza el máximo diario son:

- 16 de diciembre entre las 05:58 y 06:31 horas
- 18 de diciembre entre las 05:59 y 06:32 horas
- 20 de diciembre entre las 06:00 y 06:33 horas
- 22 de diciembre entre las 06:01 y 06:34 horas
- 24 de diciembre entre las 06:02 y 06:35 horas
- 26 de diciembre entre las 06:03 y 06:36 horas

En caso que se registren molestias reales sobre esta vivienda, nuevamente se recomienda “reforzar” el cerco vegetal sobre la fachada este, de manera de mitigar las sombras que proyecta el aerogenerador A22. En caso de ser necesario reforzar el cerco vegetal existente deberá ejecutarse con árboles de crecimiento rápido y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

5.4.3.3 Receptor V05

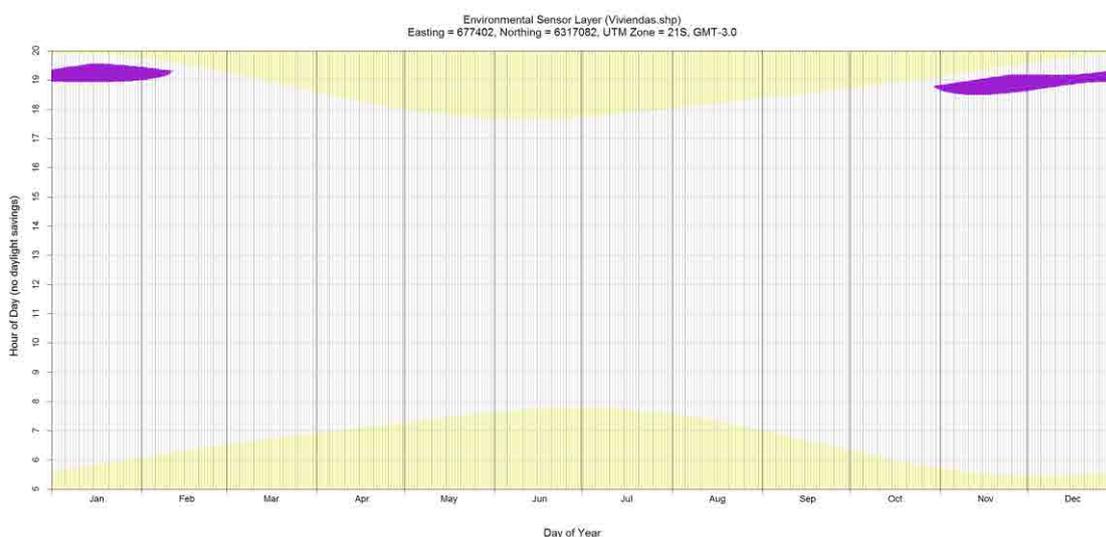


Figura 5-12: Calendario de Sombras para receptor V05

El receptor V05 recibirá las sombras únicamente del aerogenerador AG15 como se observa en la Figura 5-13.

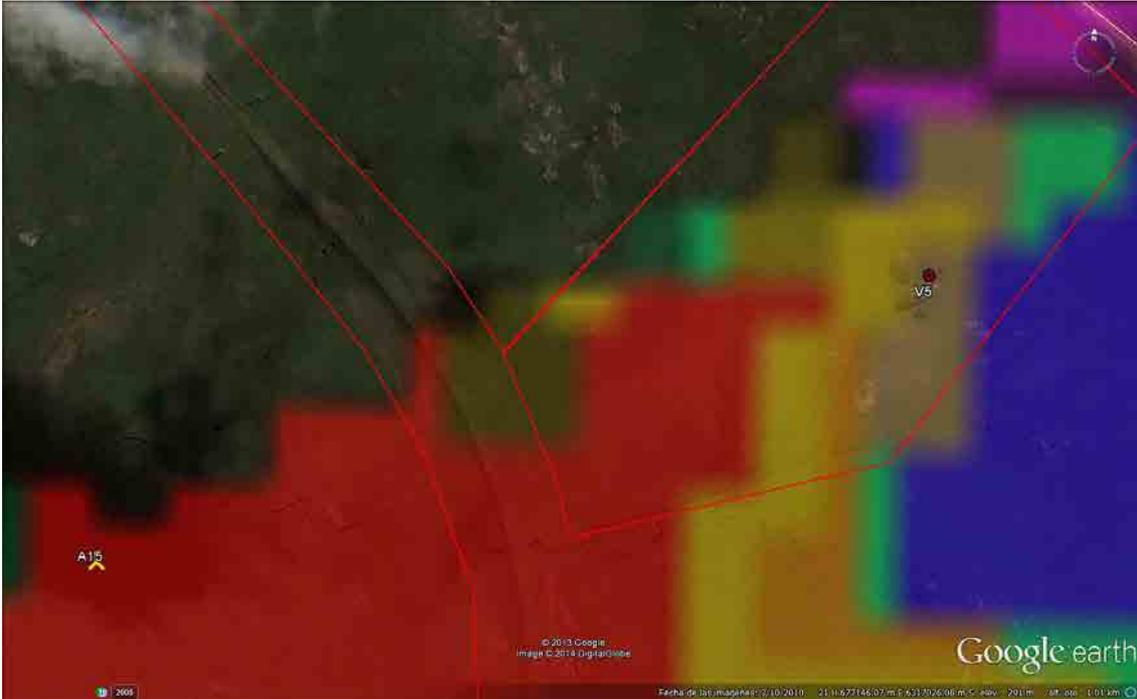


Figura 5-13: Receptor V05 y aerogenerador que impacta

Para este receptor se destaca, como en los casos anteriores, la existencia de un cerco vegetal sobre la fachada suroeste que recibiría las sombras del AG15. Por lo tanto se recomienda realizar un seguimiento de este impacto y en caso de ser necesario, proponer un acondicionamiento del cerco vegetal existente con árboles de crecimiento rápido y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

Para este receptor, los máximos diarios se deberían registrar los días:

- 15, 16, 17 y 18 de enero entre las 18:55 y 19:33 horas
- 24, 25 y 26 de noviembre entre las 18:33 y 19:11 horas

5.4.3.4 Receptor V07



Figura 5-14: Calendario de Sombras para receptor V07

El receptor V07 recibirá las sombras únicamente del aerogenerador AG01 como se observa en la Figura 5-15.



Figura 5-15: Receptor V07 y aerogenerador que impacta

Para este receptor en particular, se observa que no cuenta con un cerco vegetal lo suficientemente denso como para mitigar totalmente las sombras del AG01. Si bien en esta etapa no es posible determinar si el impacto en este receptor generará molestias, se recomienda realizar un monitoreo en los días donde se deberían registrar los máximos diarios y, en caso de constatare que el efecto de parpadeo genere molestias, se deberá ejecutar la medida de mitigación de implantar un nuevo cerco vegetal con árboles de rápido crecimiento y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

Los días en que se registran los máximos diarios son:

- 19 de enero entre las 18:57 y 19:32 horas
- 22 de noviembre entre las 18:33 y 19:08 horas

5.4.3.5 Receptor V19

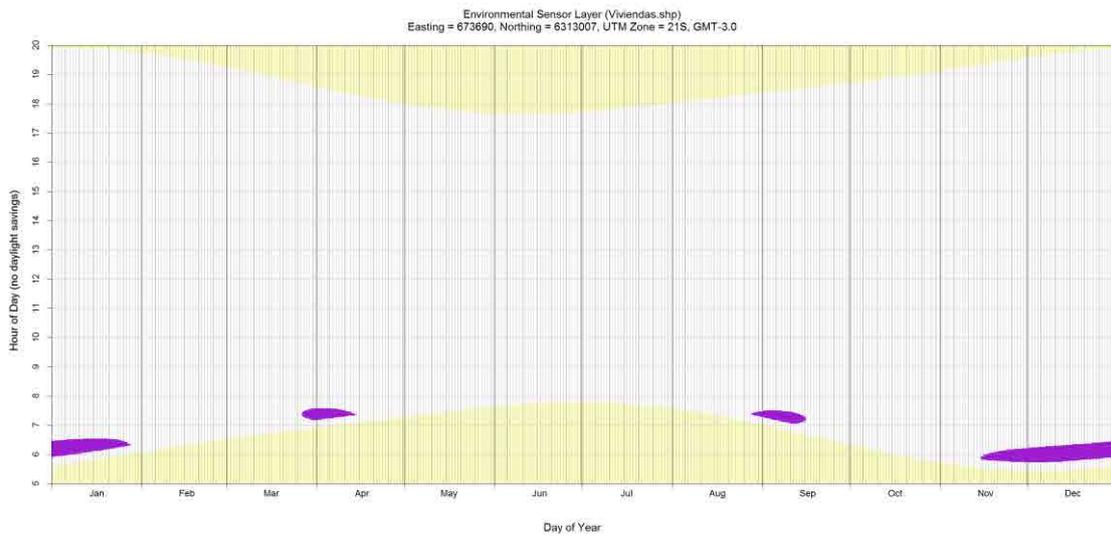


Figura 5-16: Calendario de Sombras para receptor V19

Para el caso del receptor V19, la simulación arroja que los aerogeneradores que impactan corresponden al AG19 y AG26 con 34 y 10 horas/año respectivamente. Por lo tanto el que impacta significativamente sobre dicha vivienda es el AG19 ubicado al sureste de la vivienda como se observa en la Figura 5-17.

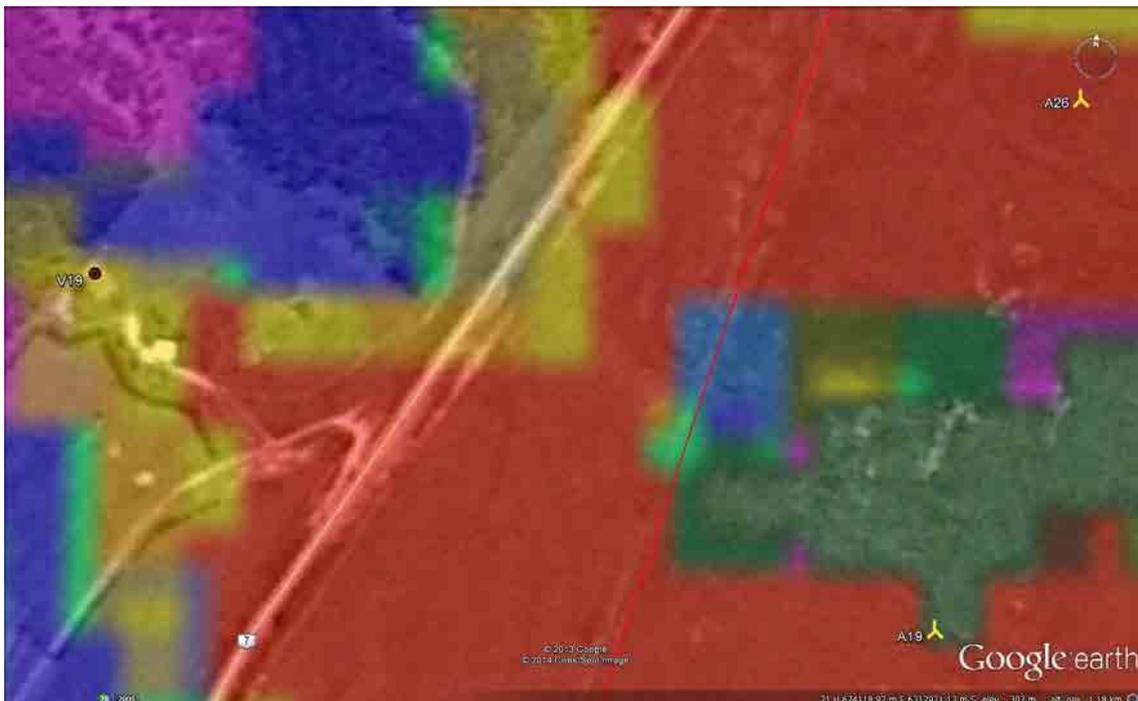


Figura 5-17: Receptor V19 y aerogeneradores que impactan

Se destaca que esta es la única vivienda impactada por las sombras que no se encuentra en el interior del parque. Para este receptor se plantea aplicar el mismo procedimiento descrito para los otros receptores, es decir, en los días donde se registren los máximos diarios, monitorear el efecto de parpadeo en dicha vivienda y en caso de ser perceptible y ocasionar molestias, se recomienda implantar un cerco vegetal lo más próximo posible a la fachada afectada. Dicho cerco vegetal deberá

ser de árboles de rápido crecimiento y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

Los máximos diarios se darán los días:

- 12 de diciembre entre las 05:44 y 06:18 horas
- 14 de diciembre entre las 05:45 y 06:19 horas
- 16 de diciembre entre las 05:46 y 06:20 horas
- 28 de diciembre entre las 05:52 y 06:26 horas
- 30 de diciembre entre las 05:53 y 06:27 horas

5.4.4 Simulación Caso Real

Los casos antes evaluados para los receptores que sobrepasan alguno de los límites para el impacto de sombras, corresponden al peor escenario. Como evaluación complementaria se analizará el denominado “Caso Real” en el cual se considera las horas de sol promedio diarias para Treinta y Tres. Si bien este caso es más representativo de lo que sucedería en la realidad, sigue siendo un escenario conservador dado que no tiene en cuenta la dirección y velocidad del viento, es decir, considera que los 35 aerogeneradores se encuentran funcionando todos los días del año y su ubicación relativa respecto a los receptores es aquella que genera el máximo de sombras.

Para simular el caso real es necesario introducir en el programa datos estadísticos de sol (heliofanía). Estos valores se obtuvieron de la Memoria Técnica del Mapa Solar del Uruguay elaborado por la Facultad de Ingeniería.

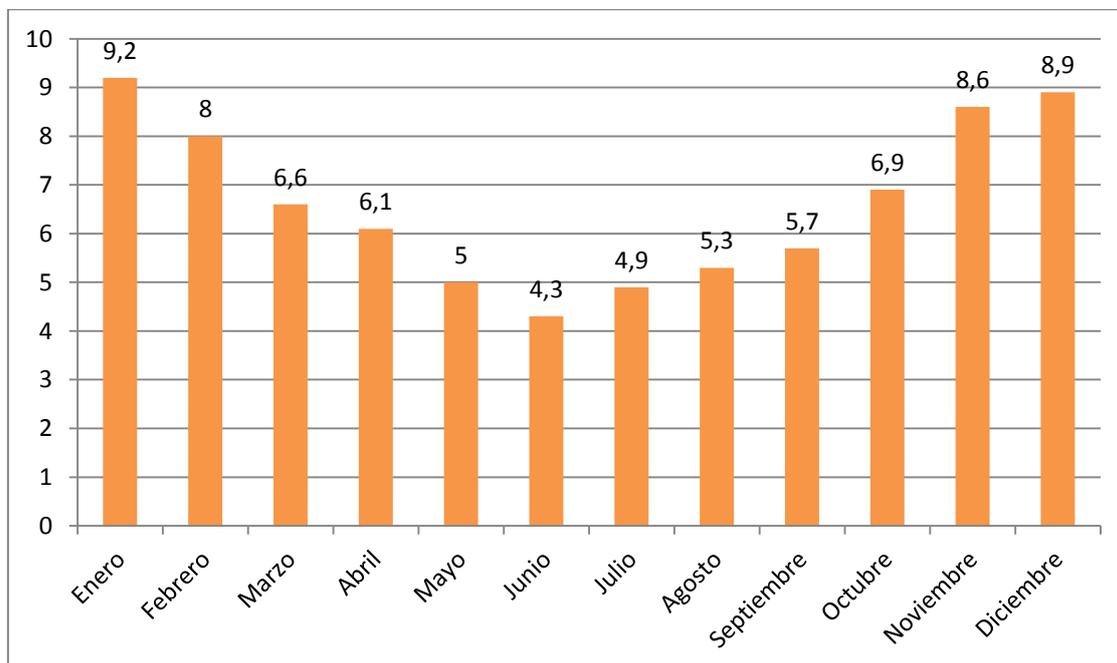


Figura 5-18: Datos de heliofanía diaria promedio para Treinta y Tres

En la Figura 5-19 se presenta sobre imagen satelital la salida gráfica de la simulación de las sombras para el Caso Real.

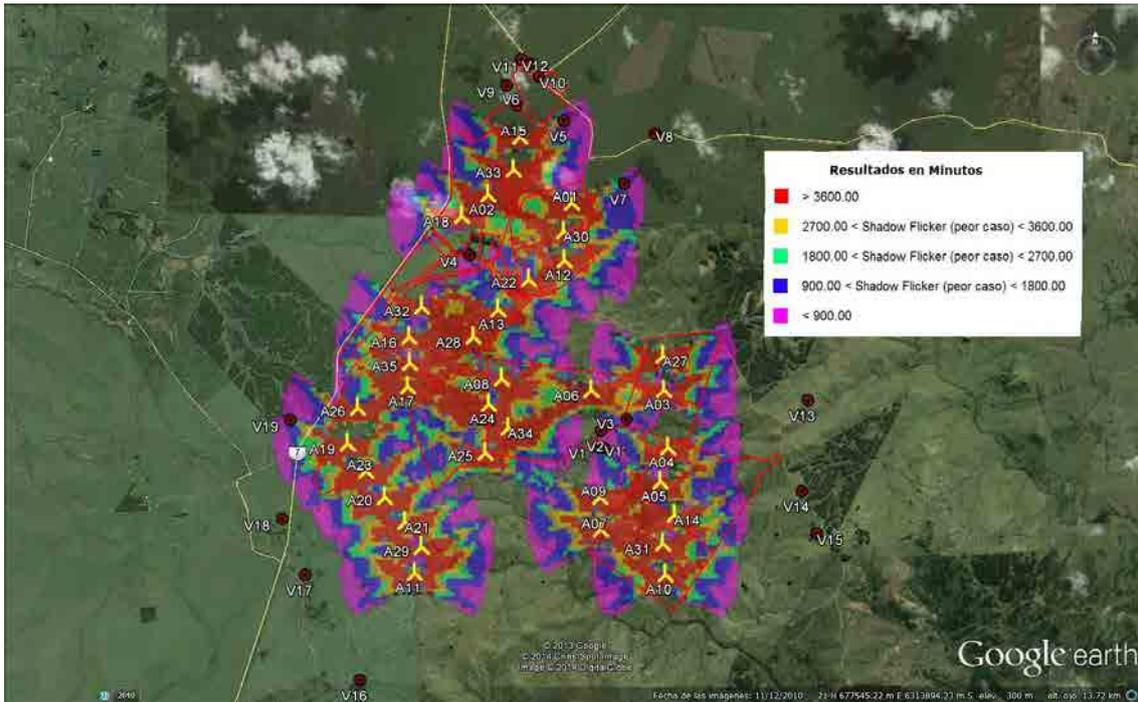


Figura 5-19: Resultado de simulación de las sombras – Caso Real

En la Tabla 5-6 se indican los valores de horas de sombra acumuladas durante el año para los distintos receptores. Nuevamente no se indican aquellos receptores que no se ven afectados por las sombras.

Los valores de horas al año para el caso real surgen de realizar el mismo cálculo para el peor caso y luego el programa estima la reducción de los valores en función de los datos estadísticos de horas de sol que se ingresen. Es por esta razón que no es posible estimar con suficiente precisión los valores de los máximos diarios, es decir, en un día en el cual para un receptor el peor caso arroja un valor máximo, éste dependerá de la nubosidad y velocidad y dirección del viento en ese día en particular.

	CASO REAL
id Viviendas	horas/año
V01	6
V01'	7
V02	8
V03	24
V04	19
V05	30
V07	26
V19	28

casas interiores al parque

Tabla 5-6: Resultados de simulación de las sombras – Caso Real

Se observa que al considerar datos estadísticos de horas de sol por día, es decir, teniendo en cuenta la existencia de días nublados durante el año, los resultados varían significativamente respecto a la situación del peor caso, incluso a valores por



debajo del límite establecido para horas de sombra al año. Se destaca nuevamente, que esto no garantiza que en un día particular el máximo diario de 30 minutos pueda darse en uno de los receptores antes evaluados, lo cual dependerá de la nubosidad, dirección y velocidad de viento, además de la incidencia de la cobertura vegetal existente y/o a implantarse en los alrededores de los receptores en cuestión.

5.4.5 Conclusión

Según la evaluación realizada, y basándose en el los resultados del Caso Real, todos los receptores cumplirán el criterio de horas de sombra al año. Sin embargo, para el caso de las sombras diarias, existen 5 receptores que podrían superar el límite de 30 minutos.

Respecto a la situación de las sombras diarias, para que uno de estos receptores (ver Tabla 5-5) sobrepase el límite, se deberían dar una serie de condiciones que corresponden a las hipótesis asumidas en el denominado Peor Caso, es decir, para uno de los días específicos en el cual el receptor recibirá los máximos minutos de sombra, durante las horas en que estas ocurren, el viento deberá tener la dirección tal que los aerogeneradores se encuentren en la dirección que intercepta la luz solar y proyecta las sombras sobre el receptor en cuestión, y además en este período el cielo debería encontrarse sin nubosidad. Cabe mencionar que no sé tiene en cuenta el efecto barrera que pueda existir por la vegetación existente.

Por lo antes expuesto se entiende que, es de muy baja probabilidad que el criterio del máximo diario sea sobrepasado. Por lo tanto se asume que el impacto por las sombras de los aerogeneradores es admisible. Sin embargo se recomienda monitorear los receptores identificados en los puntos 5.4.3, en los días en donde se darían los máximos diarios, y en caso de constatar molestias por el efecto de parpadeo, ejecutar la medida de mitigación de reforzar y/o implantar nuevo cerco vegetal, utilizando árboles de crecimiento rápido y hojas perennes tipo Eucaliptus, Tipuana Tipu o Árbol de Neem.

5.5 Fase operación – Molestias por Emisiones Sonoras

Durante la operación del parque eólico, la única fuente de emisiones sonoras serán los aerogeneradores. Se distinguen dos tipos de ruido que emiten los aerogeneradores, ruido aerodinámico producido por el flujo del viento sobre las palas y el ruido mecánico producido por los engranajes del sistema de transmisión y generación, siendo el ruido aerodinámico más significativo y predominante sobre el ruido mecánico.

5.5.1 Criterio

Para la evaluación del impacto sonoro ocasionado por la operación del parque, se tendrá en cuenta los criterios establecidos por DINAMA, los cuales se presentan a continuación:

- Límite máximo de inmisión en fachada de edificación habitada 45 dB(A), tanto diurno como nocturno, siempre que el ruido de fondo no supere los 42 dB(A).
- En caso que el ruido de fondo supere los 42 dB(A), el nivel sonoro resultante no debiera superar en 3 dB(A) el ruido de fondo medido.

5.5.2 Receptores

Los aumentos de presión sonora locales esperables por un parque eólico, pueden ocasionar molestias a los pobladores que habitan más cercanos a los aerogeneradores.

Es por esto que los puntos más vulnerables a este impacto serán los receptores que se encuentren habitando las viviendas ubicadas en las inmediaciones del parque eólico.

Para este caso las viviendas receptoras coinciden con los puntos considerados como receptores a los efectos de la percepción del impacto por las sombras. Por lo tanto, los mismos se ubican en la disposición mostrada en la Figura 5-6 y en las coordenadas respectivas como se ve en la Tabla 5-4.

5.5.3 Simulación openWind Basic

Para determinar el ruido aportado por el parque eólico en operación, se modela la situación más desfavorable, la cual corresponde al caso en que la totalidad de los aerogeneradores estén operando en simultáneo a su potencia nominal.

La modelación se realiza con el software openWind Basic, el cual realiza el cálculo según la Norma ISO 9613-2 *Attenuation of sound during propagation outdoors*.

Para la modelación se utilizan los datos de la ficha técnica de los aerogeneradores, los cuales emiten un máximo de nivel sonoro igual a 106,0 dB(A) a partir de 6,0 m/s de velocidad del viento. En Anexo I, de los Documentos del Proyecto se encuentra la Ficha Técnica de los equipos Gamesa G114.

En la Figura 5-20, se presenta el mapa de ruido resultante de la modelación con openWind. Este mapa indica el nivel sonoro aportado por la operación en simultáneo de los 35 aerogeneradores para velocidades de viento superiores a 6,0 m/s.

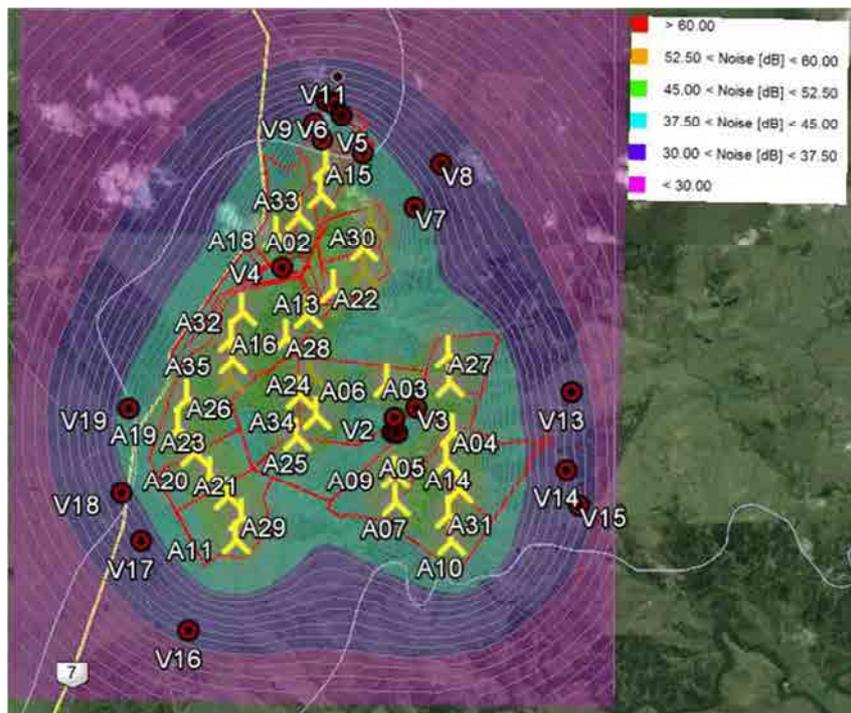


Figura 5-20 Mapa de Ruido – Operación del Parque



Para el ruido de fondo se tomaron los valores resultantes de mediciones en campo. Se seleccionaron cuatro puntos de medición correspondientes a viviendas rurales, distribuidos en los alrededores de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores. En las distintas mediciones realizadas, los niveles sonoros que se midieron promediaron los 45 dB(A). Dado los niveles sonoros medidos, siempre superiores a 42 dB(A), se utiliza el criterio de no superar en 3 dB(A) el nivel de ruido de fondo, resultando en un límite de 48 dB(A) para la situación futura.

Los resultados de la modelación se presentan en la Tabla 5-7. En la primera columna se identifican las casas, en la segunda el ruido de fondo considerado, en la tercera el ruido aportado por el parque que surge de la modelación con el openWind, en la cuarta el ruido total resultante, y por último se agrega el análisis de cumplimiento del criterio.

El nivel de presión sonora esperable para la situación futura se determina a partir de la suma energética de los niveles de presión sonora de fondo y el aportado por la operación del parque, para ello se utiliza la siguiente expresión:

$$L_{tot} = 10 \cdot \log_{10}(10^{L_{rb}/10} + 10^{L_{pe}/10})$$

Siendo:

L_{rb} Nivel de presión sonora de base en dB(A) (ruido de fondo)

L_{pe} Nivel de presión sonora que aporta el parque eólico en operación en dBA(A)

L_{tot} Nivel de presión sonora esperable para la situación futura en dB(A)

id Viviendas	dB(A)			Criterio
	Base	Aporte del Parque	Resultado	
V1	45	43,42	47,29	VERIFICA
V1'		43,58	47,36	VERIFICA
V2		43,98	47,53	VERIFICA
V3		44,74	47,88	VERIFICA
V4		44,6	47,81	VERIFICA
V5		40,87	46,42	VERIFICA
V6		44,35	47,70	VERIFICA
V7		39,15	46,00	VERIFICA
V8		33,37	45,29	VERIFICA
V9		38,97	45,97	VERIFICA
V10		37,11	45,65	VERIFICA
V11		35,48	45,46	VERIFICA
V12		35,03	45,42	VERIFICA
V13		31,52	45,19	VERIFICA
V14		32,85	45,26	VERIFICA
V15		31,32	45,18	VERIFICA
V16		31,49	45,19	VERIFICA
V17		35,5	45,46	VERIFICA
V18		36,27	45,55	VERIFICA
V19	39,56	46,09	VERIFICA	

Tabla 5-7: Resultados de la modelación del título



Se observa que para todos los receptores se verifica el criterio establecido, es decir, que el ruido aportado por el parque con la operación en simultáneo de los 35 aerogeneradores, nunca supera los 48 dB(A) establecido como límite en los criterios antes mencionados. Cabe destacar que el límite de comparación surge del resultado de las mediciones de campo, las cuales arrojaron valores de ruido base superiores a 42 dB(A). En el Anexo III se presenta el informe técnico de las mediciones de ruido base.

5.6 Fase operación – Modificación del Paisaje

La afección sobre el paisaje derivada de la presencia de un parque eólico conllevará, por un lado, a la modificación de los componentes intrínsecos y definitorios del mismo como lo son; la presencia de nueva caminería vial y mejoras de caminos existentes, y por otro, la inclusión de nuevos elementos ajenos al paisaje original. Debido a la relevancia de los aerogeneradores, dimensiones y verticalidad, se deberá prestar especial atención a la presencia física de los mismos, centrando el estudio en las principales cuencas de visualización.

Lógicamente, los principales problemas encontrados a la hora de la evaluación de la afección sobre esta variable son, por un lado, eliminar la subjetividad, difícil cuando se trata de la percepción del paisaje, y por otro, predecir y demostrar el alcance del efecto.

Por la gran dimensión, principalmente vertical, de los aerogeneradores, los mismos serán alcanzados visualmente desde distintas zonas de los alrededores. Esta visibilidad dependerá de la posición de los aerogeneradores y del relieve de la zona.

5.6.1 Zonas de Influencia Visual

Las Zonas de Influencia Visual o ZVI por su sigla en inglés, es el cálculo del impacto visual o visibilidad teórica de los aerogeneradores (AGs) sobre el paisaje. El ZVI se determina utilizando el software openWind. Dicho programa calcula el porcentaje de un área dada desde el cual se puede ver cierto número de AGs.

Los cálculos se basan en un modelo digital 3D del paisaje establecido desde las curvas de nivel del terreno. Además, se puede incluir obstáculos locales y superficiales. En este caso particular se analiza la situación sin obstáculos, obteniendo así las zonas de máxima visibilidad de los AGs.

Los elementos que se van a evaluar desde el punto de vista de su visibilidad territorial son los aerogeneradores con una torre de 93 metros de altura y 114 m de diámetro del rotor. Esto hace que la altura máxima alcance los 150 metros sobre la superficie topográfica. Considerando que para el aprovechamiento de los vientos los equipos se instalan en las cotas más altas resulta que la visibilidad de estos objetos está maximizada desde un comienzo.

En la Figura 5-21 se presenta el ZVI, con una extensión de 3 km a cada AG, una resolución de 40 m (celda de paso para el cálculo) y una altura del observador de 1,75 m.

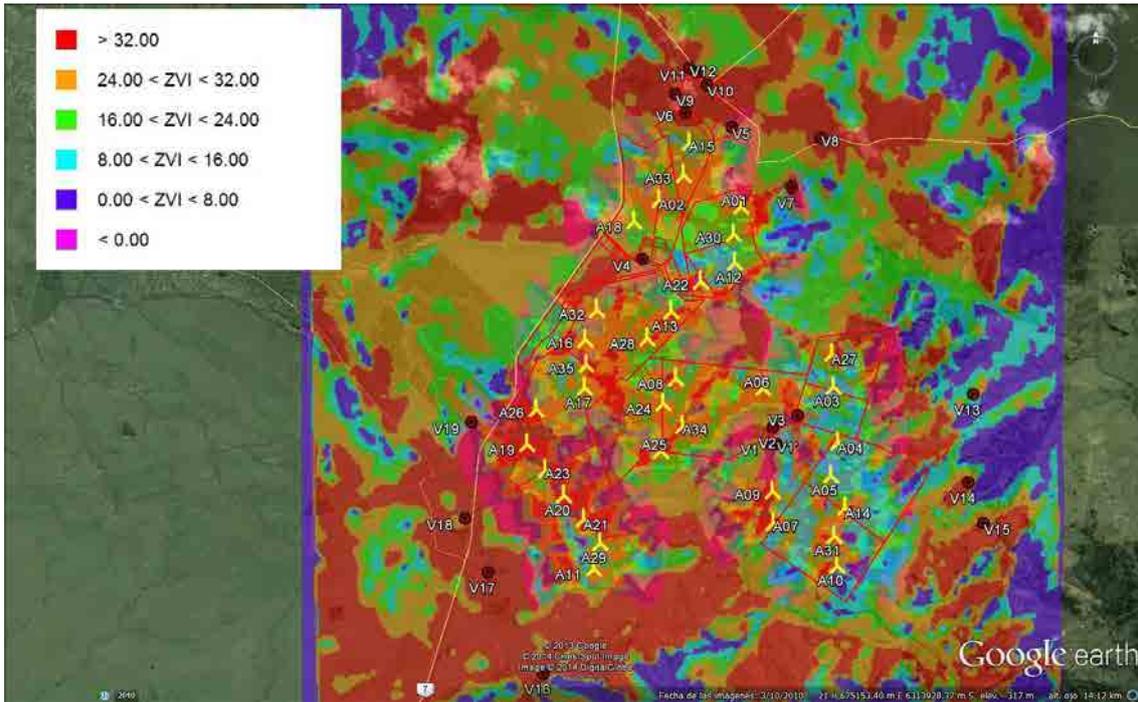


Figura 5-21: ZVI del Parque Eólico

Se observa que en prácticamente toda la zona de influencia del parque, serán observados la mayor parte de los AGs, en algunas zonas esta visibilidad disminuye vinculados a depresiones en la topografía.

En la siguiente figura se presenta el ZVI que analiza para un punto dado del mapa, el ángulo panorámico horizontal en el cual será visible al menos un AG.

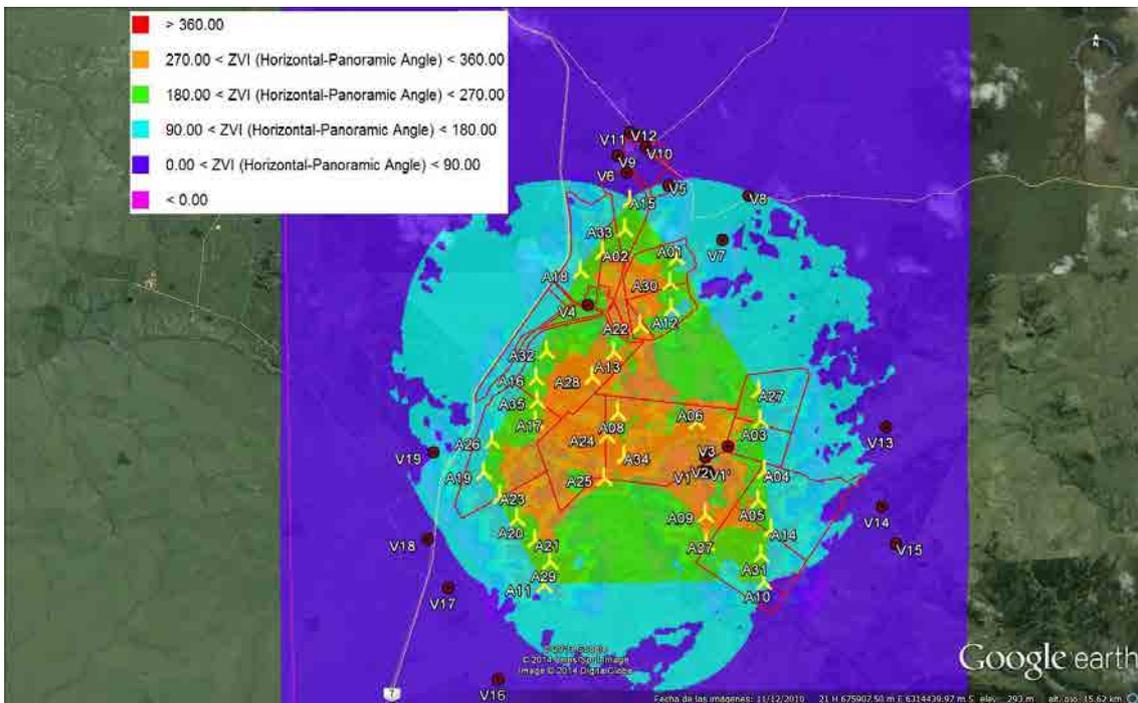


Figura 5-22: ZVI para ángulo panorámico horizontal

Se destaca que la zona de Valentines se encuentra aproximadamente con una apertura de 45° en el ángulo panorámico horizontal.



En la Tabla 5-8 se indican, para cada vivienda cercana, la cantidad de AGs que serán visibles y el ángulo panorámico horizontal.

Id Receptores	AGs Visibles	Ángulo Panorámico Horizontal
V01	24	299
V01'	21	305
V02	25	305
V03	19	286
V04	20	237
V05	9	75
V06	9	56
V07	13	127
V08	8	54
V09	8	48
V10	8	43
V11	8	41
V12	7	40
V13	5	46
V14	9	76
V15	7	59
V16	5	25
V17	9	73
V18	10	79
V19	16	93

Casas interiores al parque

Tabla 5-8: Cantidad de AGs visibles y ángulo panorámico horizontal para las viviendas cercanas

Si se asume que el impacto será significativo para aquellas zonas en que el ángulo panorámico horizontal supera los 180°, se tiene que 5 viviendas son las más afectadas, siendo todas ellas interiores al parque. El lugar geométrico de los puntos donde dicho ángulo supera los 180°, queda delimitado por la línea imaginaria que une los AGs exteriores, como se observa en la Figura 5-22, para aquellas zonas de colores naranja y verde. Es decir que el impacto visual más significativo adoptando el criterio antes mencionado, está confinado a dicha zona y corresponde en gran parte a lugares interiores al área del emprendimiento.

Para este impacto en particular no se prevén medidas de mitigación, dado que es inevitable que por las dimensiones de los aerogeneradores y características de la topografía de la zona, éstos serán visibles desde las cercanías.

Es lógico que la presencia de los aerogeneradores generara un cambio significativo en el paisaje, dependiendo de los lugares donde se posicione el observador, pero este cambio puede resultar en agrado o rechazo, debido a la subjetividad inherente al impacto.

No puede desconocerse que la presencia física de los aerogeneradores no pasa desapercibida en el paisaje de la zona. Pese a su presencia esbelta y a la levedad



de su aspecto, el mayor impacto visual deriva de su altura, dado que las posibilidades de ser vistos son geográficamente muy amplias.

En contrapartida, el hecho de que tanto el mástil como las aspas carezcan de colores vivos (los aerogeneradores se pintan de color blanco mate) facilita la integración con el entorno dado que a lo lejos apenas se reconocen como líneas verticales, y en las proximidades no generan otro efecto visual que la de incorporar un elemento antrópico, poco voluminoso y esbelto, pero explícito en el paisaje.

Por lo tanto la presencia física de los aerogeneradores se asume es admisible. Se destaca nuevamente la subjetividad inherente a la percepción del paisaje, y no se desconoce que la presencia de los aerogeneradores puede resultar agradable para un observador particular y a su vez generar rechazo para otro observador.

5.7 Fase operación – Mortandad de Avifauna y Quirópteros

5.7.1 Antecedentes

Las referencias bibliográficas indican que los principales efectos negativos de los parques eólicos sobre las aves y murciélagos son:

- **Colisiones:** Las colisiones con las aspas, con las torres y con las infraestructuras asociadas, como las líneas eléctricas de evacuación, son causa de mortalidad directa. Por su parte los rotores pueden causar lesiones por las turbulencias que producen.
- **Molestias:** Los aerogeneradores suponen molestias que producen que las aves los eviten e incluso pueden provocar que eludan utilizar toda la zona ocupada por el parque eólico. Si las aves son desplazadas de sus hábitats preferentes por esta causa, y son incapaces de encontrar lugares alternativos, puede disminuir su éxito reproductor y su supervivencia. Las molestias pueden estar causadas por las presencias de los aerogeneradores y/o por la presencia de vehículos y personas durante la construcción o mantenimiento.
- **Efecto Barrera:** Los parques eólicos suponen una barrera para la movilidad de las aves, ya que pueden interponerse entre la conexión de las áreas de alimentación, invernada, cría y muda.
- **Destrucción del hábitat:** La instalación de aerogeneradores e infraestructuras asociadas, como por ejemplo las líneas eléctricas y caminos de acceso, pueden significar en la transformación o pérdida del hábitat natural.

Existe un alto consenso acerca de la importancia crucial que tiene la localización de un parque eólico a la hora de producir impactos negativos sobre las aves. Los parques eólicos deben ser situados, diseñados y gestionados de tal forma que eviten causar impactos adversos sobre las aves. Por lo tanto debe evitarse, aplicando el *Principio de Precaución*⁶, la ubicación de parques eólicos en los siguientes lugares:

1. Áreas protegidas o particularmente ricas en avifauna
2. Zonas de hábitats de especies sensibles, sobre todo si son de poblaciones reducidas

⁶ Concepto que respalda la adopción de medidas preventivas y protectoras cuando no existe certeza científica de las consecuencias para el medio ambiente de una acción determinada.

3. Lugares situados a lo largo de las principales rutas y pasos migratorios.

En algunos casos de parques eólicos localizados en zonas de migración de aves, tal como Tarifa al Sur de España, se ha observado una elevada tasa de muertes de aves a causa de la colisión con los aerogeneradores. Sin embargo, estos incidentes son evitables, tomando las precauciones pertinentes a la hora de la localización de los parques.

Merece señalar, que el impacto con las turbinas eólicas, no es la principal causa de muertes de aves, en comparación con otras causas, como se puede observar en la Figura 5-23, válida para los países bajos, pero que ilustra esta situación.

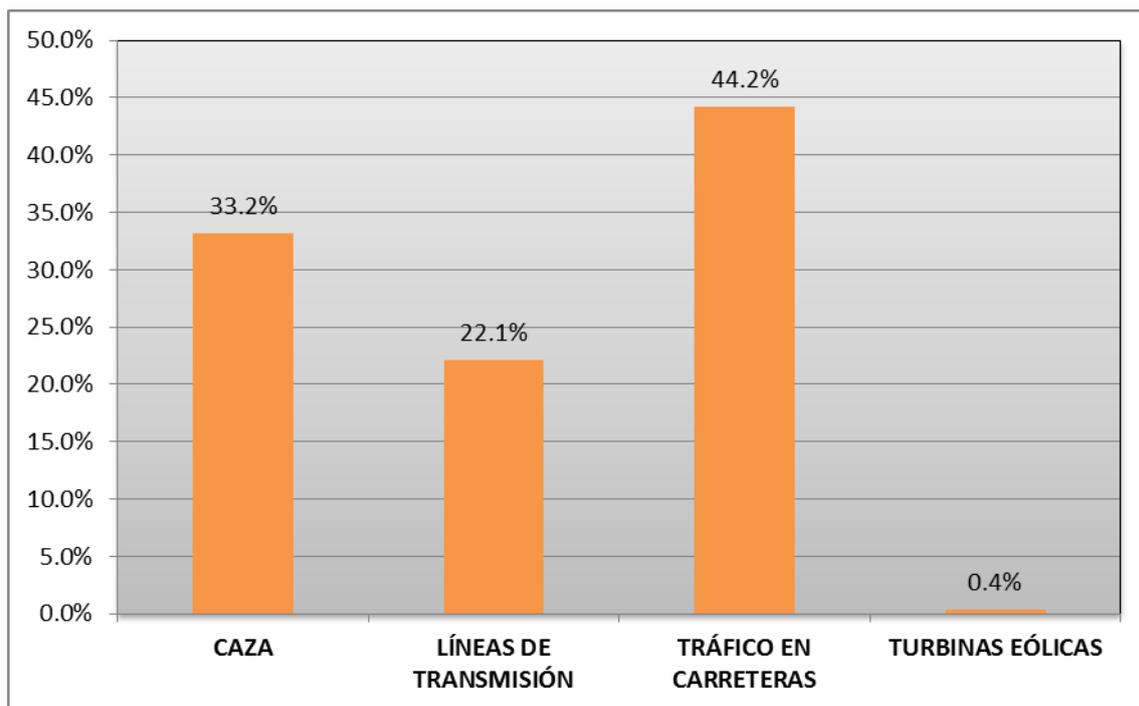


Figura 5-23: Estimación de muertes anuales de aves en los Países bajos⁷

En Alemania, 32 fueron los pájaros muertos por la colisión con aerogeneradores entre los años 1989 y 1990. En comparación, solamente en 1989 murieron 287 aves debido a impactos con torres de antenas.

Los aerogeneradores modernos presentan bajas velocidades de rotación de sus rotores, generalmente inferiores a 30 rpm, lo que minimiza bastante el problema de las colisiones con las aspas en movimiento. Existen registros de grandes bandadas de aves atravesando un parque eólico, cruzando por las aspas de las turbinas, sin ocurrencia de choques con las mismas.

Estudios con radares en Tjaereborg, región Oeste de Dinamarca, muestran que en el lugar donde fue instalada una turbina de 2 MW, con 60 m de diámetro, los pájaros cambiaron su ruta de vuelo entre 100 a 200 m, pasando por encima o alrededor de la turbina, a distancias seguras. Este comportamiento ha sido observado tanto durante el día como durante la noche.

⁷ Fuente: ENERGIA EÓLICA PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, RONALDO DOS SANTOS CUSTÓDIO.



5.7.2 Estudio Técnico

Para este impacto, se contrató a especialistas en la materia para realizar los estudios específicos tendientes a confirmar la presencia de especies con problemas de conservación y así poder elaborar las medidas de mitigación y minimizar los impactos negativos sobre dichas especies. Dicho estudio se adjunta en el Anexo I. A continuación se extrae del mencionado informe, las conclusiones y medidas de mitigación para el Parque en Operación.

5.7.2.1 AVES: Modificación o Pérdida de Hábitat

Éste impacto se debe a la transformación, pérdida y/o degradación del hábitat por la instalación de los aerogeneradores, líneas eléctricas, caminos y otra infraestructura asociada al emprendimiento (Atienza et al. 2008). Es provocado tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación. En la primera, se debe a los impactos realizados principalmente por la construcción de la nueva caminería, obradores, movimientos de tierra y aumento del tránsito (peatones, vehículos y maquinaria). Durante la fase de operación, la circulación de vehículos y las tareas de mantenimiento son actividades que influyen negativamente en la calidad y disponibilidad de hábitat para varias especies de aves.

Si bien se considera que la pérdida de hábitat que provocan los parques eólicos es baja (NRC, 2007) se debe intentar minimizar en todas las etapas. Se resalta el registro en la zona (5 Km) de cardenal amarillo (*G. cristata*) informado en la VAL. El ambiente natural de esta especie es el monte parque, pero también hay registros importantes en los ecotonos entre el monte serrano y el pastizal.

Sugerencias de mitigación:

- Utilización de los mismos obradores durante la fase de construcción y recuperación de éstas áreas una vez finalizada la obra.
- Evitar o disminuir el corte vegetal en banquetas.
- Evitar al máximo el corte y raleo de monte nativo.
- Evitar la degradación de cuerpos de agua.

5.7.2.2 AVES: Colisiones

Este impacto es provocado por el choque de las aves con las aspas de los aerogeneradores y con las líneas de tensión, a su vez los rotores pueden producir turbulencias y lesionar a las aves (Atienza et al. 2008). Una muy amplia gama de especies de aves se ven involucradas en estos incidentes como lo muestra la revisión realizada por Erickson et al. (2005). En nuestro país Rodríguez et al. (2009) realizaron una búsqueda de aves muertas producto de la colisión con aerogeneradores en el parque eólico ubicado en Sierra de los Caracoles, Departamento de Maldonado, sin encontrar ninguna evidencia de colisión de aves durante ocho días de campo. Sin embargo esto no significa que no sea un problema a ser estudiado y evaluado a largo plazo en éste y todos los parques eólicos.

En el caso particular del presente proyecto y con la información obtenida durante los trabajos de campo (presencia de especies), los posibles grupos de aves que podrían verse principalmente afectados son las garzas y patos, las rapaces (halcones, carancho, chimango, águilas) y buitres. Cabe destacar que los buitres, miembros de la Familia Cathartidae, fueron muy frecuentes durante los trabajos de



campo, particularmente el buitre cabeza roja. También se destaca la presencia en el área de al menos un ejemplar de águila mora (*Geranoaetus malanurus*), especie considerada como vulnerable a nivel nacional (Azpiroz et al., 2012).

Se debe tener en cuenta que los trabajos de campo son sólo una pequeña muestra de la comunidad de aves del sitio no reflejando todo el espectro de aves presente en el año y que pueden utilizar el área de estudio como "sitio de paso". A priori, la evaluación del impacto que tendrá el emprendimiento sobre las poblaciones de aves en la zona es muy difícil. Como lo muestra Ferrer et al. (2011) en sitios donde se han estimado índices de mortalidad de aves antes de la puesta en marcha del parque eólico, luego se observa poca relación entre las predicciones y la mortalidad observada.

Sugerencias de mitigación:

- Elaboración de Línea de Base de al menos un año previa a la fase de operación del parque eólico.
- Realizar estudios de mortalidad de aves específicos para este emprendimiento a los efectos de tomar medidas de mitigación dirigidas hacia aerogeneradores problemáticos. Estos deben ser al menos durante dos años al inicio de la operativa incluyendo necesariamente el otoño y la primavera.

5.7.2.3 AVES: Impacto por disturbios

El presente impacto hace referencia a que las aves pueden verse perturbadas por el parque provocando que abandonen los ambientes del predio. Puede ser por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o por el aumento del tránsito de vehículos y de personas (Atienza et al. 2008). El efecto que produce el disturbio de los parques eólicos sobre la avifauna es de los impactos menos estudiados, identificándose algunos grupos de aves más susceptibles que otros (Kingsley & Whittam 2005).

Estudios realizados en Puerto Rico indican que el disturbio provocado por el ruido de las rutas de automóviles (>60 dB) provoca una reducción en la riqueza y cambios en la composición del ensamble de aves (Herrera-Montes & Aide 2011). A su vez, según Reijnen et al. (1995) la densidad de aves de pastizal disminuye abruptamente al sobrepasar los 50 dB y se observa lo mismo para las aves de monte al sobrepasar el umbral de 40 dB.

Si bien no hay al momento estudios en nuestro país al respecto, investigaciones en el exterior donde se ha detectado un efecto negativo por el disturbio producido por emisiones sonoras, hace pensar que la comunidad de aves del sitio de estudio se verá afectada negativamente. Se estima que durante la fase de construcción, donde los disturbios sonoros serán mayores y habrá un mayor movimiento de personal y maquinarias, el impacto por disturbio será más significativo que durante la fase de funcionamiento del parque, sin embargo no debe desestimarse el disturbio durante el funcionamiento del parque.

Sugerencias de mitigación

- Minimizar el tránsito vehicular y de personas dentro del predio. Regular la velocidad de los vehículos dentro de la caminería interna del parque.
- Evitar actividades que provoquen que las aves abandonen el sitio causando un efecto sinérgico (e.g. caza).



- Disminuir el polvo que vuela al transitar vehículos pesados y maquinaria (especialmente durante la fase de construcción). Los caminos pueden ser rociados con agua para minimizar este efecto.

5.7.2.4 AVES: Efecto Barrera

Este impacto se refiere al obstáculo que pueden representar los parques eólicos para las aves tanto en las rutas migratorias como entre las áreas de alimentación y descanso (Atienza 2008). Existen evidencias que el 71,2 % de las aves planeadoras cambian su dirección de vuelo al detectar los aerogeneradores lo que provoca un desvío en la trayectoria inicial de las aves (De Lucas 2004). En Uruguay el 34 % de las especies de aves presentan hábitos migratorios y el 12 % realizan desplazamientos regionales periódicos dependiendo de las condiciones de sus recursos (Az-piroz 2003). No se cuenta con información nacional acerca de "rutas migratorias" de las aves, sin embargo, los grandes cursos de agua, la costa y ciertos accidentes geográficos como serranías puedan actuar como corredores para los movimientos que las aves realizan. La migración y los grandes desplazamientos son energéticamente muy costosos para las aves por lo cual un desvío en las rutas podría tener impactos significativos en las condiciones físicas de los individuos.

Sugerencias de mitigación

- Evitar el efecto barrera teniendo en consideración los emprendimientos de Parque Eólicos cercanos, futuras ampliaciones de parques eólicos, como así también el impacto con otras actividades productivas (por ejemplo la forestación). Para la ubicación de este parque en particular, no existen otros emprendimientos en la zona de influencia, por lo que el mismo no tendrá relevancia.

5.7.2.5 AVES: Impactos Acumulativos

El agrupamiento espacial de parques eólicos multiplica los efectos negativos sobre las aves aumentando el efecto barrera y el impacto por colisiones (Atienza et al. 2008). Por lo cual este efecto sinérgico puede suceder tanto en futuras ampliaciones del presente parque eólico, la instalación de nuevos parques en la zona como de los parques ya instalados o aprobados. Se debe destacar que el impacto acumulativo también sucede si en el área se dan otras actividades que pueden tener efectos sobre la avifauna y sus ambientes (e.g. predios forestados, minería, canteras).

Es de esperar que si se aumenta el número de aerogeneradores en el área de estudio el impacto por colisión también aumentará, al menos por el simple hecho que habrá una mayor probabilidad de colisionar con una estructura. Esto podrá verse reflejado en un aumento en la tasa de mortalidad de aves. Lo mismo ocurre para la pérdida y degradación de hábitat, se estima que ampliaciones o nuevos emprendimientos generen un mayor impacto en la pérdida de ambientes para algunas especies de aves.

Nuevamente se resalta la necesidad de realizar estudios sobre la mortalidad de aves en parques ya en funcionamiento en nuestro país, ya que este efecto podría ser mayor que la simple suma de impactos.



5.7.2.6 MURCIÉLAGOS: Modificación o pérdida de hábitat

Los hábitats de importancia para murciélagos que podrían ser afectados son el monte nativo, las construcciones humanas y pequeños farallones rocosos que se encuentran en algunas partes del campo.

En el sitio no fueron identificadas grandes extensiones de monte autóctono. Sin embargo, se observan algunas islas de monte a lo largo de cañadas y algo de monte galería en las puntas de los arroyos que tienen sus nacientes en el área de interés.

Sugerencias de mitigación:

La construcción de caminería para la construcción del parque, así como los movimientos de tierra auxiliares deberá realizarse intentando minimizar la afectación de parches de monte indígena, evitar la destrucción de farallones rocosos y evitando alterar las construcciones humanas que alberguen murciélagos.

5.7.2.7 MURCIÉLAGOS: Colisiones

Las muertes directas de murciélagos vinculadas con aerogeneradores pueden darse por colisión o por barotrauma. La primera implica el choque directo del murciélago contra las aspas o de las aspas contra el murciélago, y el segundo ocurre a consecuencia de la diferencia de presión producida por el giro de las aspas a alta velocidad, que produce lesiones internas en los animales. En ambos casos, la afectación se da sobre ejemplares que utilizan el espacio aéreo cercano a las turbinas ya sea con fines de alimentación o desplazamiento. Los murciélagos migratorios y aquellos de vuelo alto son los más impactados. En Uruguay se han identificado cuatro especies de murciélagos probablemente migratorios (o identificados como migratorios en el Hemisferio Norte), y las cuatro estarían potencialmente presentes en el área de interés. Ellas son *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) y *Lasiurus ega*, *L. blossevillii* y *L. cinereus* (Vespertilionidae). Del primero se han reportado colisiones con aerogeneradores en áreas abiertas durante actividades de forrajeo (Kunz, 2007) y también se reportaron muertes de esta especie en un parque eólico en Uruguay (Rodríguez et al. 2009).

Por las características de los murciélagos que habitan Uruguay, aquellas con mayor probabilidad de sufrir afectaciones debidas a los molinos son las migratorias y las que realizan actividades de forrajeo o desplazamiento a gran altura. En función de ello y tomando en cuenta la información biológica disponible y las observaciones de campo, las especies con potencial afectación son *Tadarida brasiliensis*, *Molossus molossus*, *Eumops bonariensis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis levis*.

Sugerencias de mitigación:

Trabajos efectuados en Estados Unidos muestran que se puede reducir la mortalidad de murciélagos producida por aerogeneradores entre un 60 y un 80 % bajando la velocidad de las turbinas o deteniéndolas cuando hay poco viento, con una pérdida marginal anual en la generación de energía. Arnett et al (2009, 2011) indican que las noches con viento de baja velocidad son apropiadas para las actividades de desplazamiento y de forrajeo de los murciélagos, dado que son también adecuadas para la actividad de los insectos. Dichos autores estimaron en noches de poco viento las diferencias de muertes entre turbinas funcionando en



pleno contra turbinas en velocidad reducida, mostrando que la mortalidad era 5,4 veces mayor en las turbinas que funcionaban a pleno. Baerwald et al. (2009) y Jonson et al. (2009) recomiendan la reducción de la velocidad de las aspas en noches de poco viento para disminuir la mortalidad de murciélagos.

Para evaluar si esta medida será necesaria y/o determinar las medidas de mitigación correspondientes, son fundamentales los estudios de Línea de Base pre-operativo y monitoreos de mortandad durante la operación.

5.7.2.8 MURCIÉLAGOS: Efecto barrera

La instalación de parques eólicos puede tener un efecto barrera para las poblaciones de vertebrados voladores que hacen uso del área. La magnitud de este impacto constituye un efecto acumulativo relacionado con la cantidad de parques eólicos que se instalen en una región determinada. Sin embargo, las características de cada emprendimiento en particular en relación a su disposición espacial y relación con la topografía condicionan su aporte puntual a la situación general. El impacto parecería ser mayor cuando los molinos son ubicados en forma lineal sobre crestas de sierras y cuando se da una acumulación de parques en un territorio acotado.

El área de interés se encuentra aproximadamente en la divisoria de aguas de la Cuchilla Grande. En función de ello, sería de interés desarrollar estudios futuros que permitan evaluar el grado de fragmentación que representa el efecto barrera para las poblaciones de murciélagos que habitan ambas vertientes de la Cuchilla Grande.

Sugerencias de mitigación:

La ubicación de los molinos en una distribución espacial no lineal contribuiría a mitigar el efecto barrera. Caso que se corrobora en la configuración de este parque en particular.

5.8 Estudio de Impacto Social

La Evaluación del Impacto Social realizado por la Antropóloga Social Leticia Cannella, tuvo como objetivo relevar la percepción de los posibles impactos sociales o productivos en vecinos de Valentines y en los propietarios que firmaron el preacuerdo para la instalación de aerogeneradores en sus predios. Este informe completo se encuentra disponible en el Anexo IV.

5.8.1 Resultados

De la visita realizada al campo se desprende que los habitantes de la zona de Valentines tienen una relación histórica con el tema del abastecimiento energético ya que en el pueblo se encuentra una estación reductora de UTE y muchos predios tienen torres de alta tensión instaladas lo que representa un alteración del paisaje ya integrada en la vida cotidiana de los pobladores.

A pesar de la poca información que tienen los entrevistados sobre la energía eólica, se registra una buena predisposición hacia ella. La falta de información sobre los Parques Eólicos y su funcionamiento, hace que se dificulte la identificación de riesgos de impactos negativos por parte de los entrevistados. Es importante aclarar que si bien no se visualizan los impactos negativos, si existe un razonable nivel de incertidumbre sobre el proceso de construcción y los efectos que puedan tener los



molinos en la vida cotidiana de los productores linderos basada fundamentalmente en la falta de información que disponen sobre el Proyecto.

Los impactos positivos se refieren fundamentalmente a los ingresos económicos que recibirían por pago de arrendamiento del predio o como beneficio para el fortalecimiento de las fuentes de energía para el país en general.

Sin embargo un conflicto importante, previo al Proyecto del Parque Eólico, condiciona fuertemente la valoración del mismo. El conflicto generado al interior de la comunidad con el Proyecto Aratirí de minería a cielo abierto marca una antes y un después en las relaciones intracomunitarias con una fuerte militancia de los opositores al Proyecto. Dentro de este último grupo se encuentran la mayoría de los propietarios de los predios donde se prevé la instalación de los aerogeneradores. La duda para unos y certeza para otros es que el Parque Eólico tendría como fin abastecer de energía a la minera.

La comunidad de Valentines se encuentra frente a cambios culturales importantes que provienen del exterior de la misma y que están directamente vinculados a centros de poder político y económico. En este sentido la comunidad local se muestra abierta al cambio en cuanto a la matriz energética del país, pero no, a la matriz productiva a favor de la minería. Podríamos decir que en principio, la energía eólica es un cambio que se mantiene dentro del "habitus" es decir, se mantiene dentro de la estructura social existente (en términos de Bastide) y se la reconoce como compatible con los usos y costumbres de la cultura local. Por el contrario, la minería a cielo abierto se la considera una amenaza a la supervivencia de sus estructuras productivas de histórico arraigo en la comunidad. Así mismo la minería representa una amenaza a su calidad de vida en cuanto "vida de campo" asociada a "vida sana en contacto con la naturaleza" como paradigmas a ser mantenidos en un mundo percibido como amenazado por la contaminación. El temor a lo segundo empaña la valoración de lo primero.

5.8.2 Medidas de Mitigación

En base a estos resultados se realizan las siguientes recomendaciones de prevención de conflictos y mitigación de impactos negativos del Proyecto.

- La realización de una reunión con los vecinos por parte del equipo técnico de UTE, de manera de informar a la comunidad local y a los dueños de los predios sobre el Parque Eólico Valentines y otras acciones futuras de UTE en la zona. La convocatoria debería asegurarse la presencia de referentes locales formadores de opinión en la comunidad. En dicha reunión se debería especificar los siguientes puntos de interés que, entre otros, surgen de las entrevistas realizadas:
 - ¿Cuál es la dimensión de la caminería que se va a hacer?
 - ¿Cuándo empieza la obra?
 - ¿Se puede tener el ganado en el predio mientras se construyen?
 - ¿Cuánto dura la construcción?
 - ¿Cuántos aerogeneradores son?
 - ¿A qué distancia van a estar de las casas?
 - Los aerogeneradores ¿hacen ruido?
 - ¿La sombra de las aspas hasta dónde llega?
 - ¿Para dónde va la energía que se obtiene?
 - La ampliación de la estación reductora de UTE de Valentines



- ¿Cuándo empieza y cuánto dura?
- ¿Cuántas personas van a trabajar?
- ¿Con que fin se hace la ampliación?
- Se sugiere comunicar con claridad la relación (si es que la hay) entre el Parque Eólico y el proyecto Aratirí.
- Se sugiere realizar una reunión mensual informativa sobre los avances del proyecto de manera de mantener un canal abierto de comunicación entre la comunidad y UTE que genere confianza en la empresa y en el Proyecto dada la sensibilidad existente por los niveles de conflictos ya reseñados.

En el día 18 de diciembre de 2013, se llevó a cabo una reunión con los vecinos de la zona donde se informó sobre el proyecto atendiendo a las recomendaciones antes mencionadas realizadas por la Antropóloga Social.

A continuación se adjunta el folleto informativo que se repartió a todos los asistentes a la reunión antes mencionada.



La energía que nos une

Por cualquier duda o consulta comunicarse con UTE al 155 interno 1776 o 2704.

PARQUE EÓLICO DE VALENTINES



La energía que nos une



¿Qué es un parque eólico?

Es un conjunto de aerogeneradores, comúnmente llamados “molinos”, que toman la energía del viento y la transforman en energía eléctrica.



¿Por qué en Uruguay se están construyendo tantos?

- Porque por sus características naturales, el viento en Uruguay es abundante en todo el territorio.
- Porque el país apuesta a las llamadas “energías alternativas y renovables”.
- Porque son mejores que los derivados del petróleo desde el punto de vista del cuidado del medio ambiente.
- Porque permitirán bajar costos de producción de energía eléctrica.
- Porque son una apuesta a la soberanía energética, reduciendo nuestra dependencia de la importación de energía y de derivados del petróleo.
- Porque hubo acuerdo entre los cuatro partidos con representación parlamentaria, antes de la instalación del actual gobierno, para impulsar estas energías.

¿Este parque será para suministrar energía a la minera Aratirí?

- NO
- Uruguay tiene un sistema de interconexión eléctrica: toda la energía generada (represas, centrales térmicas, eólica, etc.) va al sistema y de ahí se distribuye a todo el país.



Entonces, ¿por qué se construye acá?

- Porque hay buenas características de viento y además ya existe en la zona una subestación y líneas de alta tensión, lo que facilita su instalación.
- Porque existen buenos accesos por rutas nacionales.
- Porque el parque es compatible con la explotación actual del terreno (agrícola – ganadera).
- Otros lugares donde UTE está proyectando y construyendo parques similares son: Artilleros, Colonia Rosendo Mendoza (Colonia), Colonia Juan Pablo Terra (Artigas), Colonia Arias (Flores), Colonia Santa Rita (Salto), Pampa (Tacuarembó).



¿Qué ventajas nos ofrece a los que vivimos en esta zona?

- Se construirá nueva caminería rural y se reacondicionará la existente.
- En fase de obra se crearán nuevos puestos de trabajo, y en menor medida también en la etapa de operación.
- Aportará difusión sobre esta zona y favorecerá su imagen por la implantación de una tecnología limpia.
- Será la concreción de un importante proyecto nacional con nuevas tecnologías, las que crearán oportunidades en la zona.
- Mejor aprovechamiento de los terrenos, ya que a su uso agrícola - ganadero se agregaría la producción de energía.
- A los propietarios de los terrenos les aportará un ingreso por arrendamiento.

¿Qué perjuicios nos podría ocasionar?

- Las aspas de los molinos pueden afectar a aves y murciélagos.

● Los molinos generan ruido perceptible a corta distancia, pero se respetará el límite máximo que se permite en las viviendas de 45 decibeles (A).

● Hay un “efecto parpadeo” de las aspas al girar, que provoca sombras por un lapso breve. Se respetará el límite máximo de sombras de 30 horas al año y 30 minutos al día.

● Habrá una generación de residuos sólidos y líquidos, principalmente en la etapa de construcción.

● Se registrará un tránsito mayor de camiones, principalmente en la etapa de construcción.



¿Qué garantías tenemos de que no nos perjudicará?

- El proyecto requiere Autorización Ambiental Previa de la Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA), del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente.
- El proyecto lo está gestionando la empresa estatal UTE y cuenta con el apoyo de las Intendencias de Florida y Treinta y Tres.



6 CONCLUSIÓN DEL ESIA

El Estudio de Impacto Ambiental elaborado para el emprendimiento del Parque Eólico de Valentines de 70 MW de potencia instalada, refleja que no existen impactos ambientales significativos no admisibles.

Los efectos negativos de los impactos en todas las fases del proyecto, podrán ser eliminados o minimizados mediante la adopción y aplicación de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables.

Sumado a lo antes expuesto, se entiende que los emprendimientos eólicos en el país aportarán sustancialmente a la diversificación de la matriz energética e impactarán positivamente en las frecuentes crisis energéticas, además se destaca que la fuente de energía utilizada es renovable (eólica) y no implica emisiones de gases de efecto invernadero en el proceso de generación de energía eléctrica.

El Parque Eólico de Valentines impactará positivamente en la zona, fundamentalmente en la etapa de construcción desde punto de vista de lo socioeconómico. Se mejorará la infraestructura vial y aumentará la demanda y disponibilidad de servicios.

En los años de operación este emprendimiento en conjunto con los demás parques eólicos que se instalarán en Uruguay, impactarán positivamente en la Economía a nivel País.



Capítulo II MEDIDAS DE MITIGACIÓN, PLAN DE VIGILANCIA Y CONTINGENCIA



1 MEDIDAS PREVENTIVAS – CORRECTORAS

Como resultado de las características del emprendimiento y del análisis realizado, se necesitan establecer medidas preventivas y correctoras en las distintas fases del proyecto.

A continuación se explican las distintas medidas a aplicar según la fase sea de construcción, operación y abandono.

1.1 Medidas durante la Construcción

1.1.1 *Prospección y señalización previas*

Deberá realizarse, con el asesoramiento de técnicos en la materia, un replanteo en campo y ajuste previo de la localización de infraestructuras, que será recogido en el replanteo definitivo, de modo que se minimicen las afecciones al medio natural y se eviten afecciones al potencial registro arqueológico. En estos replanteos de campo se localizarán los elementos de interés, abordándose su señalización, que deberá llevarse a cabo al inicio de las obras.

Antes del inicio de las obras se prevé la realización de prospecciones de cara a la identificación en la zona de posibles poblaciones de interés de especies con algún grado de protección.

Durante las obras para garantizar el cumplimiento de lo antedicho se utilizará el siguiente **PROGRAMA DE TRABAJO**:

- A. Para minimizar los efectos de las obras, el programa de trabajo relativo a las obras deberá diseñarse siempre según este orden:
 - I. Replanteos previos y estaquillado – se realizará por parte del contratista.
 - II. Análisis de condiciones ambientales – se realizará conjuntamente con el análisis del resto de condicionantes previos a la obra por parte del personal especializado adscrito a la dirección de obra. Se incluye en general el análisis de:
 - o Condicionantes ambientales, incluyendo:
 - Condicionantes de carácter naturalístico (prospecciones de vegetación de interés, nacientes cursos de agua, etc.)
 - Condicionantes arqueológicos (presencia de registros arqueológicos)
 - o Condicionantes geotécnicos
 - III. Replanteo definitivo: introduciendo de ser necesario los cambios obligados por los condicionantes detectados.
 - IV. Vallado y señalización: se señalarán por parte del contratista las zonas o estructuras a proteger, vallándose de ser necesario. Se deberán respetar las siguientes especificaciones:
 - o Los postes de vallados y señalización que se encuentren en terreno natural (entorno del parque eólico, etc.) deberán ser de madera similares a los existentes en la zona del emprendimiento.



- En zonas ventosas y/o con presencia de ganado no se podrán emplear cintas de plástico, siendo obligatorio el uso de cuerda balizada.
 - Antes del comienzo de la obra, por zonas, se deberán instalar las señales y paneles informativos que indique la Dirección de Obra con respecto al Medio Ambiente, como necesidades de limpieza, uso de contenedores, cuidado del entorno, carácter de la zona, etc.
- V. En cuanto se prevea se vayan a generar residuos con destino a vertedero, deberán instalarse contenedores de forma previa a su generación.
- B. Esta secuencia debe respetarse en todos los casos para una misma zona, no pudiendo comenzar un paso hasta finalizar el siguiente; en cambio sí se podrán solapar para zonas distintas cuando no se interfiera el avance de la obra, con autorización de la Dirección de Obra, previo asesoramiento de los técnicos de medio ambiente que le asistan.

1.1.2 Medidas de carácter paisajístico

De cara a salvaguardar en la medida de lo posible las características intrínsecas, se habilitarán una serie de medidas que ayuden a camuflar algunos elementos de origen antrópico que se introducen en el área. Estas medidas se indican a continuación:

- Uso de tipo de materiales en los caminos internos de similares características que los ya existentes en el entorno.
- Se usarán hitos de señalización de la línea, cuando sea necesario, acordes con el entorno, no utilizándose elementos metálicos, o colores llamativos.
- Durante la excavación del terreno para las cimentaciones, se aprovechará la orografía para ocultar el pedestal de hormigón de forma que no sobresalga del suelo más de 20 cm, sobre excavándose de ser necesario, y si el drenaje del terreno lo permite, para evitar la sub-presión.

1.1.3 Medidas de carácter general

Durante las obras deberán contemplarse buenas prácticas que se pueden resumir en:

- Replanteo en función de aspectos naturalísticos y patrimoniales de cara a proteger estos elementos como se ha indicado anteriormente, reduciendo las superficies de actuación al mínimo, en especial las plataformas de montaje y la adecuación de la pista de acceso y los caminos interiores siempre que la pendiente y condiciones del terreno lo permitan.
- Se cuidará que la ocupación de terrenos sea la mínima e imprescindible, realizándose los acopios de materiales en aquellas superficies que se verán afectadas necesariamente, como accesos y plataformas, o en aquellas que se acondicionan específicamente para este fin, siendo entonces objeto de recuperación y/o restauración.
- Se deberá garantizar que los aceites usados y los demás residuos procedentes de la instalación, ya sea durante la fase de obra, como



durante la fase de operación del propio aerogenerador, sean recogidos y gestionados de acuerdo a lo dispuesto en la normativa vigente.

- Se deberá contar con un sistema de riegos de las superficies, garantizándose su empleo con tiempo seco para evitar la emisión de polvo en la zona de obras, cuidando especialmente los caminos y zonas transitoriamente desnudas.
- La limpieza de los camiones mixer se realizará en zonas establecidas al efecto, que formarán parte, posteriormente de las superficies a restaurar.
- Se controlará que la ejecución de las obras se efectúe dentro del área mínima indispensable para la realización del proyecto. Se restringirá al máximo la circulación de maquinaria y vehículos fuera de las pistas, caminos habilitados para tal fin y áreas de estacionamiento.
- Los sobrantes de excavación serán gestionados adecuadamente. De poseer las características requeridas se reutilizarán. De no ser utilizados en la propia obra, se utilizarán en el acondicionamiento de caminos vecinales de la zona. Si esto no fuera posible, deberán gestionarse estos materiales adecuadamente, llevándolos a vertedero o a relleno controlados.
- Por último deberán contemplarse de forma general prácticas respetuosas con el medioambiente, de forma que se mantenga una correcta pulcritud u mínima generación de residuos, se realicen campañas de limpieza durante y tras las obras, y se garantice una adecuada ocupación del espacio.

1.1.4 Medidas de vigilancia ambiental

En la fase de instalación deben arbitrarse las medidas que se indican en el Plan de Vigilancia del presente capítulo (sección 2) de cara a evitar afecciones a las aguas, la fauna y la vegetación, minimizar los impactos inherentes a las obras, asegurarse de la no existencia de restos arqueológicos desconocidos que pudieran verse afectados.

1.1.5 Medidas de prevención y control de sólidos en suspensión

En caso de detectarse escorrentías con arrastre significativo de sólidos, deberán arbitrarse medidas de corrección en las obras. A este respecto se considera suficiente la realización de zanjas drenantes en cotas inferiores a las obras que causen la afección, recurriéndose en último caso a la utilización de geotextiles filtrantes. Su localización y diseño deberá proyectarse de acuerdo con la dirección de obra en el transcurso de ésta.

1.1.6 Medidas de restauración y revegetación

Se refieren a las superficies afectadas cuya ocupación no sea necesaria durante la fase de operación. En el parque eólico se trataría de bordes de caminos y parte superior de la zanja del cableado de energía cuando discurra por terreno natural.

En todos los casos, el tratamiento será de reposición, de forma que las superficies afectadas queden del modo más similar posible a como se encontraban antes de la realización del proyecto. En todos los casos se evitará la plantación de árboles que



por sus raíces puedan afectar las líneas de cableado subterráneo como también la caminería interna.

Dado el tipo de actuación prevista, la restauración consistirá en el remodelado y restitución orográfica y revegetación. Posteriormente a la excavación del terreno de cobertura se deberá acopiar adecuadamente la tierra vegetal, separada del resto del material extraído, para su posterior reposición final en las superficies alteradas.

Cuando sea necesario, por haberse dado tránsito de maquinaria sobre las superficies a restaurar, se procederá al descompactado de forma previa al extendido de la tierra vegetal. Los movimientos de tierra finales, en todo caso tenderán a un remodelado del terreno hacia las formas originales, evitándose las aristas y formas rectas.

Una vez finalizada la remodelación del terreno se procederá a su revegetación. En principio se utilizará el método de hidrosiembra en todas las superficies afectadas.

1.2 Medidas durante la Operación

1.2.1 Medidas de vigilancia Ambiental

Durante la fase de explotación debe seguirse el Plan de Vigilancia que se indica en el presente capítulo (sección 2), de cara a garantizar el buen desarrollo de las restauraciones y revegetaciones efectuadas y controlar las posibles colisiones de aves con los aerogeneradores e impedir que la existencia de carroña atraiga a especies orníticas de interés.

1.2.2 Corrección de aerogeneradores conflictivos

En el caso de que durante las labores de vigilancias de la fase de operación se detecte la existencia de algún aerogenerador especialmente conflictivo, en lo que se refiere a muertes de aves por colisión, deberán tomarse medidas para minimizar la afección.

En cuanto a los sistemas de corrección, existe la posibilidad de modificar la velocidad de arranque o de realizar paradas técnicas temporales, en determinadas épocas del año, de los aerogeneradores más problemáticos; o hacer más visibles sus palas, pudiéndose adoptar otras medidas como su desmantelamiento y en su caso traslado.

1.2.3 Implantación de paradas de seguridad

Deberá estudiarse la importancia de las condiciones climatológicas (nieblas y nubes bajas) en las colisiones. Como en el caso anterior, la importancia de la afección y la necesidad o no de realizar paradas de seguridad y en qué condiciones, vendrá determinada tanto por el número y resultados de las colisiones como por las especies orníticas afectadas, de acuerdo a los resultados del Plan de Vigilancia y las indicaciones de la autoridad medioambiental al respecto.



1.3 Medidas durante la Fase de Abandono

Una vez finalizada la vida útil del parque eólico se realizará el desmantelamiento de las instalaciones, restaurándose las superficies abandonadas. Estas superficies se corresponden con las ocupadas por los aerogeneradores y demás instalaciones.



2 PLAN DE VIGILANCIA

Tal como se desprende de las secciones anteriores, es necesario establecer un Plan de Vigilancia, tanto durante la fase de construcción como durante la de operación. Los contenidos del Plan de Vigilancia se indican a continuación.

2.1 Fase de Construcción

2.1.1 Vigilancia y control operacional para minimización de impactos

Durante la fase de instalación resulta preceptiva la presencia de un técnico medioambiental, con funciones de vigilancia, control y asesoramiento a la dirección de obra, de forma que se garantice la no ejecución de innecesarias prácticas agresivas con el medio, como pueden ser; replanteo inadecuado desde el punto de vista medioambiental, afecciones a nidos, vigilancia de residuos y buenas prácticas de obra, abandono de objetos diversos por los operarios, etc. Sus funciones incluirán el asesoramiento para la señalización de los elementos de interés medioambiental que surjan o se detecten durante las obras, la vigilancia de la calidad de las aguas de escorrentía en momentos de lluvias y la comprobación del establecimiento de las medidas de protección a la avifauna en los tendidos eléctricos contemplados en el proyecto y de unas correctas prácticas de restauración, incluyendo tanto remodelado del terreno como labores de revegetación. Asimismo, será responsable de anotar las eventualidades o las posibles modificaciones y su justificación medioambiental en registros específicos.

2.1.2 Control del patrimonio cultural

De forma paralela al control operacional, se realizará un control del patrimonio cultural durante las fases de estaquillado y remoción de tierras por parte de un equipo especializado en control del patrimonio, con labores de identificación, señalización y seguimiento de los elementos de interés conocidos y vigilancia durante las excavaciones en previsión de nuevos hallazgos. Asimismo el equipo se encontrará a disposición de la Dirección de Obra para cualquier consulta relacionada con sus disciplinas (arqueología, etnografía, historia, etc.). Al término del seguimiento, se emitirá el correspondiente informe y los datos se recogerán en la memoria final.

2.1.3 Prospecciones y vigilancias de carácter específico

Como refuerzo al control operacional, para conocer y en su caso paliar la posible incidencia sobre la avifauna se realizarán visitas de inspección periódicas por parte de especialistas. La metodología propuesta, de uso común en parques eólicos, se basa en la aplicación de dos metodologías complementarias:

1. Realización de una serie de estaciones de censo ubicadas en el emplazamiento del parque eólico y su entorno, para caracterizar la composición y estructura de la comunidad de aves de la zona, comparando el área afectada por las obras con una parcela de control libre de perturbaciones. Las estaciones de escucha tienen una duración de 10 minutos durante los que se registran todos los contactos de aves, visuales o auditivos, sin límite de distancia.



2. Realización de sesiones de una o dos horas de observación desde oteaderos, para identificar las especies que utilizan la zona en algún momento de su ciclo vital, prestando especial atención al uso que hacen del espacio y así conocer posibles cambios de comportamiento u otro tipo de incidencias.

Estas inspecciones periódicas se deberán realizar en una ventana de tiempo no menor a los 12 meses antes de la puesta en marcha del parque eólico. Se aumentarán las frecuencias de las inspecciones en los períodos de noviembre – diciembre y marzo – mayo. Las frecuencias serán determinadas por los especialistas a cargo de la realización de los estudios y de la elaboración de la línea de base.

2.2 Fase de Operación

2.2.1 Control de medidas de restauración

Una vez finalizadas las obras la vigilancia implica el control de las distintas medidas de restauración, comprobándose el éxito de las siembras, para proceder al resembrado de las superficies fallidas, fundamentalmente en la zona de obrador y planta de hormigón que serán la más afectada.

2.2.2 Control de la Avifauna

A tenor de los resultados del seguimiento realizado en fases previas, que se debe mantener durante la instalación del parque, se plantea un programa de vigilancia ambiental con los siguientes objetivos:

- Con carácter general, analizar la incidencia sobre la avifauna del parque eólico en fase de operación, en lo referente a la mortalidad producida por colisión con los aerogeneradores.
- Con carácter específico, analizar la mortalidad de grandes aves.

Para el muestreo de la mortalidad se plantea una metodología que incluye dos tipos de prospecciones; parciales y plenas.

Prospecciones parciales

Están especialmente encaminadas a encontrar y posteriormente extrapolar al total la mortalidad de pequeñas aves y quirópteros. Se realiza sobre una selección de aerogeneradores que permanecerán fijos en el futuro, con periodicidad quincenal. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo cuidadoso por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 50 m, recogiendo todos los restos encontrados, que serán identificados y analizados para conocer la causa de muerte. A partir de la información se estimarán índices de mortalidad real aplicando los correspondientes factores de corrección.

Prospecciones plenas

Con el objetivo de que no pase desapercibida la mortalidad de grandes aves, se ha de realizar una prospección plena del parque eólico con periodicidad bimensual. En este caso, un observador cualificado realizará un rastreo extensivo por la base de los aerogeneradores hasta una distancia de 75



metros. Los restos encontrados serán identificados, recogidos y se les realizarán las correspondientes necropsias para estimar la causa de muerte.

2.2.3 Control de carroña

En caso de detectarse por parte del personal del Parque Eólico, ganado muerto en las proximidades de los aerogeneradores, y con el fin de evitar las colisiones de las aves carroñeras, primeramente se tapanán con lonas o similar, avisándose posteriormente para el retiro de los mismo, por suponer un riesgo para la colisiones.

2.2.4 Control de emisiones sonoras

Durante la puesta en operación del parque, se realizará un monitoreo del ruido en el exterior e interior de la vivienda más comprometida en horario diurno y nocturno, de manera de verificar los resultados obtenidos en la evaluación y constatar con la normativa de referencia u otra más exigente.

En caso de registrarse quejas de propietarios de viviendas cercanas, se procederá a la medición de las inmisiones en el exterior e interior de la vivienda afectada.

En el caso de no cumplir con la normativa y de ser necesario, se tomarán medidas para minimizar el nivel de presión sonora en las viviendas causado por el funcionamiento de los aerogeneradores.

Estas medidas pueden constar en la instalación de barreras naturales alrededor de las viviendas comprometidas, como árboles y arbustos, acondicionar las aberturas de las construcciones para obtener un mejor aislamiento acústico, y en el peor de los casos, detener los aerogeneradores que causan el problema. Por ejemplo en caso de horas nocturnas cuando la vivienda se encuentre habitada. Esto último se debe a que las viviendas que se encuentran en la zona, no son de habitación permanente, permaneciendo por lo general deshabitadas por la noche en período invernal.

Luego de efectuadas las intervenciones correspondientes, se realizarán nuevas mediciones para garantizar que los límites de inmisión están de acuerdo a lo exigido en cada caso.

De ser necesario se instalará en zona a determinar adecuadamente, un puesto de medición de inmisiones dentro del predio del parque eólico.



3 PLAN DE CONTINGENCIA

3.1 Introducción

El control y monitoreo del Parque Eólico Valentines durante su operación, se realizará de forma telecomandada, lo cual implica una supervisión en tiempo real y remota del funcionamiento de los aerogeneradores mediante una computadora, garantizándose continuamente con esto la máxima seguridad y eficiencia. No obstante al correcto funcionamiento de las medidas de supervisión, es importante considerar en el proyecto un Plan de Acción frente a posibles eventos que puedan provocar fallas en la operación del parque y en la salud de las personas y el medio ambiente.

El siguiente documento indica los sistemas de detección, procedimientos de control, flujo de comunicaciones y medidas de respuesta necesarios para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva una situación de emergencia, durante la operación del Parque Eólico Valentines.

Una vez operativo el Plan, el Titular realizará las actualizaciones permanentemente, a través de evaluaciones de riesgo continuas al Parque Eólico y sus operaciones. Lo anterior encabezado por un experto en la prevención de riesgos y en concordancia con las Políticas de Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional que el Titular definirá una vez iniciada las actividades del Parque Eólico.

3.2 Objetivos

3.2.1 *Objetivo general*

El Plan de Contingencias tiene como objetivo describir la línea de acción inmediata para controlar las emergencias que se puedan presentar durante la operación del parque eólico, de manera oportuna y eficaz, y así proteger la integridad y salud de cada persona y evitar daños a los equipos e infraestructura del parque, como así también a los recursos ambientales.

3.2.2 *Objetivo específico*

Los objetivos específicos del Plan de Contingencias son:

- Proteger al máximo la vida e integridad del personal brindando una oportunidad y adecuada atención a las personas lesionadas durante la ocurrencia de una emergencia
- Proteger el medio ambiente
- Capacitar a todo el personal para actuar en caso de emergencias, preparando un Equipo de Emergencias y asignando responsabilidades
- Asegurar la restricción del acceso al área de emergencia al personal no autorizado
- Asegurar la oportuna comunicación interna entre el personal responsable del parque eólico y el personal a cargo del control de la emergencia, como así también la comunicación con las instituciones de ayuda externa, tales como, ambulancia, bomberos, mutualidad, entre otros
- Establecer zonas de seguridad al interior del parque eólico



- Mantener vigentes y operativos los procedimientos a aplicar en caso de emergencias

3.2.3 Alcance y Estrategia

El alcance del presente Plan de Emergencias, comprende desde el momento de la identificación de la emergencia hasta el control absoluto de ella.

Por otra parte, y como estrategia general para el funcionamiento óptimo del plan, se considera la ejecución de las siguientes medidas:

- Definición de riesgo al interior del parque eólico
- Identificación y demarcación de las zonas de seguridad y vías de evacuación, tanto internas como externas al área del proyecto
- Habilitación de señalización preventiva de seguridad al interior del parque
- Evaluaciones periódicas del Plan de Contingencias
- Definición de un Flujo de Comunicaciones
- Disposición de equipos y elementos de seguridad para los trabajadores
- Capacitaciones del personal en temas de emergencia

3.2.4 Definiciones

A continuación se plasman algunos conceptos claves para la adecuada implementación del presente Plan de Contingencias:

- **Evento no deseado:** cualquier situación inesperada que interrumpe el funcionamiento normal de las actividades.
- **Incidente:** evento no deseado que después de ocurrido no presenta lesiones ni daños a la salud de las personas, ni efectos adversos al medio ambiente o a la comunidad.
- **Accidente:** evento no deseado que da lugar a muerte, lesión, enfermedad, daño a la salud de las personas, efectos adversos al medio ambiente o comunidad u otra pérdida.
- **Peligro:** cualquier situación o fuente que tiene un potencial de producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional.
- **Riesgo:** Combinación entre probabilidad y consecuencia de la ocurrencia de un determinado evento (Impacto sobre las personas, el medio ambiente, propiedad y/o comunidad).
- **Emergencia:** se define como un evento no deseado que pone en grave riesgo la integridad física de las personas, los recursos materiales o el medio ambiente y que para su control los recursos internos existentes son insuficientes.
- **Alerta:** aviso a través del flujo de comunicaciones que impone el estado de atención de la organización.
- **Alarma:** aviso a través del flujo de comunicaciones que impone el estado de emergencia en la organización.
- **Flujo de comunicaciones:** diagrama que indica el curso que debe seguir la información por los distintos niveles de la organización que opere en el parque eólico.
- **Coordinador general de la emergencia:** supervisor a cargo de la planificación, organización y control de todas las acciones necesarias para el



control de la emergencia, pudiendo éste ser el jefe del área afectada y/o junto con el administrador residente.

- **Zona de seguridad:** sector preestablecido, seguro, amplio, señalizado y que no presente ningún tipo de riesgos para las personas, estando reunidos en ese lugar y una vez realizada la evacuación.
- **Equipo de Emergencia:** personal calificado y con las competencias para actuar en primera instancia ante una emergencia.

3.3 Aspectos Claves para la Implantación

3.3.1 Designación de responsabilidades

A. Funciones del Coordinador General de Emergencia

Todo evento que se produzca en el área de trabajo tendrá una oportuna acción de respuesta por los responsables de la empresa bajo la supervisión del Coordinador General de Emergencia. Al respecto, se tendrá en cuenta el siguiente orden de prioridades:

- Garantizar la integridad física de las personas
- Evitar la ocurrencia de daños sobre el ambiente y su entorno
- Garantizar la seguridad en el parque eólico y su área inmediata

La función principal del Coordinador General de Emergencia será manejar las comunicaciones entre las oficinas de telecomando y el parque eólico, cuando la emergencia sea calificada como seria o cuando sobrepase el nivel de respuesta de los recursos disponibles.

Por otra parte, se definen las siguientes funciones específicas del Coordinador General:

- Identificar y confirmar el grado de la emergencia
- Asegurar que todas las acciones de respuesta se lleven a cabo bajo medidas de seguridad extremas. Evaluar y establecer el Plan de Acción a seguir.
- Responsabilizar las actuaciones que se lleven a cabo durante la emergencia.
- Decidir si es necesaria la ayuda externa (ambulancias, bomberos, etc.) cuando estime que los recursos disponibles en el parque eólico sean sobrepasados por la emergencia.
- Informar a la oficina central sobre el control de la emergencia hasta la declaración de finalización de ella.

B. Funciones de la Oficina Central de Contingencia

Oficina ubicada en la sala de telecomando, en la cual se efectuará la coordinación con bomberos, mutualidad, etc. frente a alguna emergencia.

C. Funciones del Equipo de Emergencia

Un elemento clave en el combate de la emergencia es la definición de un Equipo de Emergencia, capacitada y preparada en el control de las emergencias. El objetivo de esta unidad, será liderar las operaciones asociadas a la evacuación del personal hacia zonas de seguridad y la prestación de los primeros auxilios. Esta unidad estará liderada por el Coordinador General de Emergencia.



Otras funciones específicas del Equipo de Emergencia son:

- Seguir las órdenes del Coordinador General de la Emergencia.
- No ingresar a la emergencia hasta estar seguro de que sus equipos de intervención se encuentran en buenas condiciones.
- Revisar y asegurar la zona (interrumpir sistema eléctrico, etc.) afectada para evitar mayores daños personales (incluyendo al personal) o materiales.
- Asistencia a los heridos.
- Salvamento de la propiedad para reducir pérdidas.

Para la adecuada preparación de las personas que compondrán este Equipo, se preparará un Programa de Capacitaciones e inducciones en el uso de equipos de combate de emergencias y de las medidas a ejecutar para la prestación adecuada de primeros auxilios.

3.3.2 Equipo de comunicaciones

Una vez identificada la emergencia, se activará inmediatamente el Flujo de Comunicaciones. Este flujo será ejecutado a través del uso de equipos móviles de comunicación, conectados con la oficina central de contingencias (sala de telecomando) y ésta, a su vez, con las unidades de auxilio externas (ambulancias, mutualidad, bomberos, etc.).

Los detalles del Flujo de Comunicaciones se indican en el apartado 3.4.2 del presente Plan.

3.3.3 Equipos de respuestas

Los equipos de respuesta corresponderán a:

Equipo de Comunicación:

- Radios de largo alcance
- Red de telefonía celular

Equipo de primeros auxilios y apoyo

- Botiquines de primeros auxilios
- Equipo de personas preparadas para brindar atención de primeros auxilios

Equipo contra incendio

- Extintores portátiles de PQS en la sala de control y vigilancia y en la subestación concentradora
- Estanque presente en la sala de control
- Baldes de arena

3.3.4 Actividades previas necesarias para la aplicabilidad del Plan de Contingencias

Para el desarrollo integro de los procedimientos de control de emergencia, la empresa definirá previamente las siguientes actividades:

1. Capacitación a todos sus trabajadores, respecto de los contenidos de los procedimientos de control de emergencia y del plan de comunicaciones. Además se instruirá del rol que cumple cada uno en su ejecución.



Se mantendrá un libro de registro, con el nombre, fecha, temática u firma del trabajador capacitado.

2. Recursos y equipos: necesarios para la correcta implementación de los procedimientos de control de emergencia y del Flujo de Comunicaciones.
3. Evaluación permanente del Plan: las que permitirán evaluar la aplicabilidad y efectividad del Procedimiento de Emergencia y del Flujo de Comunicaciones y así tender a su mejora y optimización.

3.4 Desarrollo del Plan de Contingencia

3.4.1 Oportunidad en que se pueden presentar las emergencias

La oportunidad en que se pueden presentar las emergencias y las diferencias de respuesta son:

- Durante el horario normal de trabajo en el cual se dispone de la mayor parte del personal para constituir y activar la organización de contingencias; y
- Fuera del horario normal de trabajo, durante el cual la detección y comunicación de la contingencia y eventualmente la toma de acciones iniciales estarán a cargo del encargado de vigilancia del parque y el encargado de la sala de telecomando previamente capacitados.

3.4.2 Acciones de control de emergencias

En los procedimientos de respuesta a eventuales situaciones de emergencia se considera una secuencia de pasos a seguir en la actuación del personal. Entre ellos se considera los sistemas de detección, el flujo de comunicación a seguir, las medidas de control, los tiempos de respuesta, y las actividades de finalización de emergencia.

A continuación se detalla cada uno de los pasos

1. Sistema de detección

Los sistemas de detección de emergencias se basan en:

La observación y vigilancia en el predio del Parque Eólico:

El Parque Eólico, contará con una sala de vigilancia o de cuidador. La labor del vigilante será inspeccionar con una frecuencia diaria las componentes del Parque.

En caso de que la observación arroje como resultado, la detección de alguna falla o evento no deseado que implique la afectación de uno de los componentes o equipos del Parque, el vigilante estará capacitado para dimensionar el evento y dar aviso de inmediato al operador de turno de la central de telecomando, quien procederá a activar el Procedimiento de Control de la Emergencia (ver Punto 3). Para esto último, el operador del parque informará la localización de la falla, su magnitud, el día y hora y todos los antecedentes que sean necesarios para la identificación de la emergencia.

Para una correcta toma de decisiones es de prioridad absoluta que tanto el operador del parque como el de la sala de telecomando sean capacitados para dimensionar y magnificar adecuadamente la situación. Para ello, ambos serán



capacitados en función de considerar un evento no deseado bajo las siguientes definiciones:

- **Leve:** El incidente que produce solo daños materiales y no existen daños a terceros. Es fácilmente controlado con recursos propios.
- **Serio:** Existen personas lesionadas y daños materiales, daños externos leves y efectos ambientales en áreas limitadas. Para el control del evento es necesario recurrir a recursos externos. El flujo de comunicaciones debe llegar hasta el encargado de Prevención de Riesgo y Coordinador General de Emergencia.
- **Grave:** El evento provoca lesionados graves, o muertes y/o daños materiales graves, daños externos graves, alteraciones graves del medio ambiente en zonas extensas. Su control es complejo y se debe contar con todos los recursos propios y externos necesarios. Es considerado un accidente.

Monitoreo en línea de los equipos que operan el Parque Eólico:

A su vez, en la sala de telecomando, se estarán monitoreando en línea las componentes y equipos que integran el Parque y las variables que permiten su funcionamiento (condiciones de viento, entre otras variables meteorológicas). Este monitoreo es permanente durante las 24 horas los 365 días del año.

En caso de detectar alguna falla en los equipos (ya sea por aviso desde la sala de vigilancia o directamente detectada en el monitoreo en Línea), se procederá a activar el Procedimiento de Control de la Emergencia (ver Punto 3).

2. Activación de Flujo de Comunicaciones

Se inicia cuando es detectada la emergencia y se alerta al equipo encargado de su control. Esta referido a las acciones y medidas tendientes a entregar a cada uno de los trabajadores los procedimientos de transmisión y recepción de información que serán activados. Para mayor eficiencia en la entrega de información, se establece un Flujo de Comunicaciones de acuerdo a la clasificación de la emergencia.

En la siguiente figura se ilustra el flujo de comunicaciones ante una situación de emergencia.



FLUJO DE COMUNICACIONES

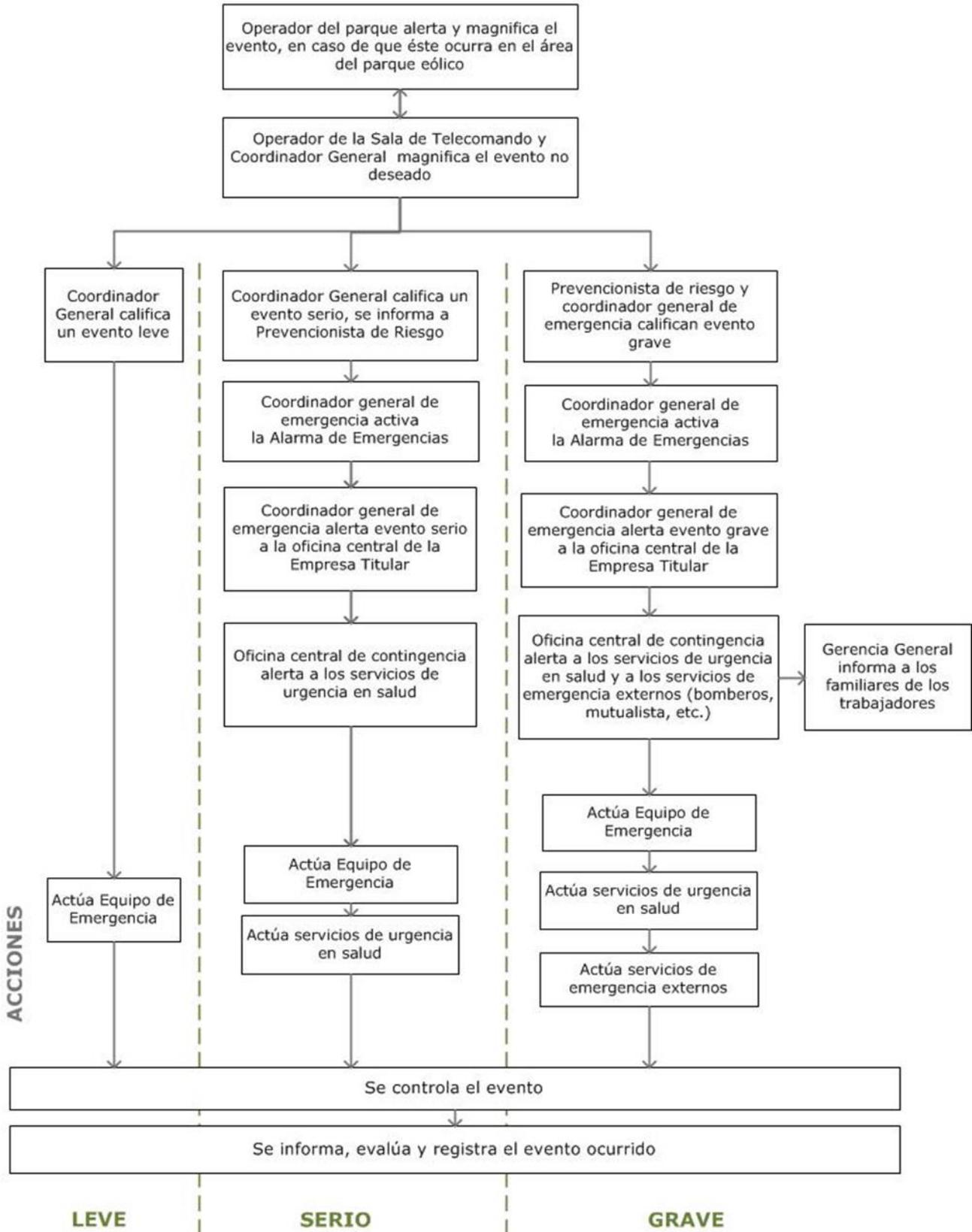


Figura 3-1: Plan de Contingencias – Flujo de Comunicaciones



3. Procedimiento de Control de la Emergencia

Para el ataque y control definitivo de la emergencia se debe analizar adecuadamente el escenario y luego definir en conjunto el procedimiento más adecuado para enfrentar la emergencia, realizando la siguiente secuencia de pasos:

1. Tal como fue señalado en el punto 1, el personal evalúa el grado de complejidad de la falla que ocasionó la emergencia, para luego dar el aviso correspondiente al equipo de control de emergencia, dando con ello inicio al procedimiento para su control. Esta actividad la realiza el operador de mantención y vigilancia presente en el sitio en comunicación con los operadores de la central de comando
2. En caso de que la falla no sea de gran complejidad se procederá a activar el sistema de frenado de los aerogeneradores y reparar los posibles daños del sistema.
3. Esta actividad de frenado será realizada por personal autorizado y especializado por la empresa para la ejecución de las maniobras de reparación, garantizando la máxima seguridad a sus trabajadores. El evento será registrado.
4. Por el contrario, en caso de que la falla sea de una complejidad mayor, se dará la instrucción de aplicar el sistema de freno absoluto, el cual permite detener completamente las turbinas.
5. Una vez que las turbinas se encuentren detenidas se procederá a la reparación de los posibles daños del sistema, la cual será realizada por profesionales especializados y autorizados por la empresa.
6. Las acciones de evaluación y reparación de fallas complejas en el sistema serán supervisadas en terreno por profesionales encargados de la funcionalidad de los aerogeneradores en compañía de profesionales expertos en seguridad y prevención de riesgos.

Cabe señalar que se definirá para la operación del Parque, un "Equipo de Emergencia", compuesto por integrantes de la sala de telecomando, del puesto de vigilancia y del equipo encargado del mantenimiento, el cual será conformado a la brevedad en el caso de activación de la emergencia. Las características de este equipo serán:

- Los trabajadores, tendrán claro con anterioridad sus respectivas responsabilidades para actuar frente a una emergencia.
- Se contará con equipo de protección personal para todos los trabajadores que ejecuten labores de mantenimiento y vigilancia del Parque.
- El Parque contará con los debidos sistemas de seguridad y en caso de detectarse algún evento de incendio, el Parque contará con equipos de control en la zona de la subestación, que consisten básicamente en extintores. Todo personal de mantenimiento y vigilancia conocerá la forma de uso de dichos elementos.



4. Tiempo de Respuesta

Como tiempo de respuesta se considera desde el momento que se da el primer aviso de emergencia hasta el momento en que la emergencia es controlada y se finaliza mediante la elaboración de un informe de evaluación.

Los tiempos de respuesta dependerán del grado de emergencia que haya ocurrido.

- Si se considera una emergencia leve el tiempo de respuesta será menor. Esto debido a que el personal de mantenimiento sólo informará y dará aviso de una falla para frenar de forma parcial los aerogeneradores y así poder corregirla.
- Si se considera una emergencia media el tiempo de respuesta será mayor, ya que el personal de mantenimiento dará aviso de la falla para el frenado absoluto de los aerogeneradores. El tiempo de respuesta aumentará debido a que el equipo de control deberá dimensionar la situación y evaluar las posibles soluciones. En algunos casos será necesario que parte del personal se dirija a la zona del problema. Luego se iniciará nuevamente el funcionamiento de los aerogeneradores.
- Si se considera una emergencia grave el tiempo de respuesta será mayor, dado que el personal de mantenimiento dará a conocer la falla y se activará el frenado absoluto de los aerogeneradores. A esto se incluye además, que se dará aviso a recursos humanos externos.

5. Fin de la Emergencia

Se deben definir las condiciones para decretar el término de la situación que generó la emergencia y una vez que se cumplan dar la información a quien corresponda. Al respecto se debe realizar una completa investigación del evento no deseado, recolectando todas las evidencias posibles, con el fin de hacer las correcciones y evitar una nueva ocurrencia.

Finalmente y luego de controlada la emergencia, se procederá a realizar las siguientes actividades:

- Restauración de los sistemas eléctricos.
- Limpieza de equipos luego de una emergencia.
- Rearmar equipamiento contra incendios, reponer extintores, etc.
- Trasladar a la central los extintores descargados u otros elementos.

Finalmente, luego de controlada la emergencia, el personal encargado realizará los informes de evaluación de emergencia internos e informes de evaluación de emergencia a organismos externos cuando sea necesario (eventos serios y graves).

ANEXO I

ESTUDIO DE IMPACTO
SOBRE AVES,
MURCIÉLAGOS, REPTILES Y
ANFIBIOS

**ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE AVES,
MURCIÉLAGOS, REPTILES y ANFIBIOS EN EL
PARQUE EÓLICO “VALENTINES”**



1 de noviembre de 2013

Diego Caballero, Pablo Rocca, Enrique González y Marcelo Colina

TABLA DE CONTENIDO

1. Marco de Trabajo.....	3
2. Introducción	4
2.1 Sobre su interacción con las aves	4
2.1.1 Impacto directo: muerte por colisión	4
2.1.2 Impacto indirecto	5
2.2 Sobre su interacción con los murciélagos.....	6
2.3 Sobre su interacción con la herpetofauna	8
2.3.1 Generalidades del estado de conservación de anfibios.....	8
2.3.2 Generalidades del estado de conservación de reptiles	8
3. Metodología	9
3.1 Área de estudio.....	9
3.1.1 Caracterización de los ambientes	9
3.2 Metodología Aves	10
3.3 Metodología Herpetofauna.....	11
3.4 Metodología murciélagos	13
3.5 Evaluación de Impactos	14
4. Resultados Medio Receptor	16
4.1 Caracterización de la Avifauna	16
4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS AVES	19
4.2.1 Impacto: Modificación o Pérdida de Hábitat	19
4.2.2 Impacto: Colisiones.....	20
4.2.3 Impacto: disturbios	20
4.2.4 Impacto: Efecto Barrera.....	21
4.2.5 Impactos Acumulativos	21
4.3 CARACTRIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA	22
4.3.1 Anfibios.....	22
4.3.2 Reptiles.....	25
4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HERPETOFAUNA.....	29
4.5 CARACTERIZACIÓN DE MURCIÉLAGOS.....	30
4.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LOS MURCIÉLAGOS.....	35
4.6.1 Impacto: Modificación o pérdida de hábitat.....	35
4.6.2 Impacto: colisiones	35
4.6.3 Impacto: Efecto barrera	36
5. Consideraciones Finales.....	37
6. Referencias Bibliográficas	39
7. Anexo – Listado de especies de aves: estatus migratorio y de conservación..	43



1. MARCO DE TRABAJO

El presente informe da cuenta de las actividades y resultados llevados a cabo para la evaluación del impacto ambiental sobre las Clase Aves, Amphibia, Reptilia y el Orden Chiroptera (murciélagos) en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del **Parque Eólico "Valentines"** (coordenadas de referencia **33° 18' 20,9" S; 55° 6' 9,8" W**). Dicho parque proyecta la localización de 41 aerogeneradores en campos bajo actividad ganadera en zonas aledañas al poblado Valentines en el límite de los departamentos de Florida y Treinta y Tres, Uruguay según información contenida en el informe de "Viabilidad Ambiental de Localización del Parque Eólico Valentines".



2. INTRODUCCIÓN

La generación de energía eólica tiene un fuerte apoyo público (Leddy et al. 1999) ya que es una fuente de energía renovable y limpia (De Lucas et al. 2005, 2008). Ésta es una herramienta para mitigar el cambio climático y por ello su importancia, sin embargo, presenta algunas consecuencias negativas para la naturaleza (Atienza et al. 2011). Actualmente los emprendimientos de ésta naturaleza se están desarrollando a una alta velocidad gracias a los avances tecnológicos que han reducido los costos para esta industria posibilitando su expansión en muchas partes del mundo (Nelson & Curry 1995). Por otra parte, el uso de los parques eólicos puede también ser beneficioso para la fauna silvestre, ya que no contamina el aire ni el agua y no genera consecuencias vinculadas al cambio climático (NWCC 2010). Muchas especies de fauna y flora silvestres han tenido importantes declives poblacionales, en ocasiones por la actividad humana, y esto debe ser tenido en consideración ante los efectos del incremento del desarrollo energético (NWCC 2010).

2.1 Sobre su interacción con las aves

La construcción de parques eólicos genera un gran debate sobre aspectos ecológicos y legales, debido a que tienen un riesgo potencial sobre las poblaciones de aves (Leddy et al. 1999). Estudios sobre los efectos de parques eólicos sobre aves han demostrado que éstos pueden tener diversos impactos sobre esta fauna en distintas etapas de su desarrollo (NWCC 2004, 2008). Los estudios sobre la temática se han incrementado en los últimos años (De Lucas et al. 2005) y se ha demostrado que existe un impacto sobre la fauna silvestre en casi todas las instalaciones de aerogeneradores y éste depende del tipo de instalación y su ubicación (NWCC 2010). Se sugiere no subestimar los potenciales problemas que pueden generar los parques eólicos sobre la avifauna y se recomienda incrementar el conocimiento de su interacción para conocer con mayor detalle los factores que influyen las fatalidades (De Lucas et al. 2008). Es muy importante tener en cuenta que pequeñas tasas de mortalidad pueden ser críticas para especies amenazadas o con productividades muy bajas (Langston & Pullan 2003). Los factores específicos que causan las muertes de aves en los parques eólicos no son bien comprendidos aún (NWCC 2004). Se ha propuesto que las aves mueren cuando tratan de pasar a través del rotor, y no pueden ver las aspas y por la turbulencia generada con el movimiento. Las aves también pueden morir por la colisión con los cables que soportan la turbina o la torre, o por electrocución por una línea de potencia de la turbina (NWCC 2004).

2.1.1 Impacto directo: muerte por colisión

La muerte por impacto al colisionar contra un aerogenerador es la causa de mortandad más estudiada e intuitiva (Atienza et al. 2011). No se debe descartar el impacto contra otras estructuras humana vinculadas al Parque Eólico como el cableado o construcciones de monitoreo. A su vez, la turbulencia generada por el

movimiento de las aspas sobre los animales voladores, puede tener consecuencias negativas directas o motivar el abandono del área donde habitualmente habitan (Atienza et al. 2011).

Estudios han indicado que el uso del hábitat y el comportamiento de las especies son factores de importancia para tener en cuenta al momento de analizar el potencial riesgo de impacto (NWCC 2010). Estudios en España sitúan el rango de mortalidad de aves por generador/año en un rango 1,2 a 64,26 individuos (Atienza et al. 2011), en Estados Unidos entre 0 a 9,33 individuos y en Canadá entre 0 y 2,69 individuos.

Como síntesis de numerosos estudios Kingsley & Wittham (2005) plantean tres factores de importancia, interactivos entre sí, que contribuyen a la mortalidad de aves en un sitio dado:

La densidad de las aves: Una mayor densidad de aves aumenta las probabilidades de colisión con un aerogenerador, pero no necesariamente se traduce en más muertes. A su vez, es posible que el incremento de aerogeneradores pueda acumular impactos negativos (Langston & Pullan 2003). Según estos autores un estudio en Bélgica, documentó una relación directa entre densidad de aves y la tasa de colisiones. Otro estudio en el mismo país concluye que la mortalidad en las colisiones está vinculada al número de aves en vuelo a la altura del rotor, pero sugieren que los resultados no pueden ser generalizados (Everaert & Kuijken 2007).

Características del paisaje: Los terrenos que presentan accidentes geográficos, como cerros y terrenos escarpados, que mantienen instalaciones de Parques Eólicos pueden aumentar la interacción entre los aerogeneradores y las aves. Esta idea es aún tema de debate entre los especialistas pero debe ser tomado en consideración. Diversos estudios llevados en ambientes contrastantes no han sido conclusivos en cuanto a si alguno de ellos presentara una mayor tasa de mortalidad: praderas (2,41 individuos/MW/período de estudio), paisaje agrícola (2,80 individuos/MW/período de estudio), ambiente forestal (3,27 individuos/MW/período de estudio) (Strickland et al. 2011).

Malas condiciones de clima: Las condiciones de baja visibilidad (niebla, lluvia, noche) pueden favorecer la colisión de aves con aerogeneradores ya que los individuos pueden no percibir a tiempo el obstáculo (APLIC 2006).

2.1.2 Impacto indirecto

La presencia de los aerogeneradores, el ruido, electromagnetismo y las vibraciones que se provocan durante su funcionamiento, así como el tránsito de personas y vehículos pueden tener como consecuencias que la fauna silvestre evite la zona o la abandone. El problema es crítico cuando no existen áreas habitables alternativas o éstas no cumplen en su totalidad con los requerimientos de las especies afectadas ya que en ese caso el éxito reproductivo y supervivencia de las poblaciones puede llegar a disminuir (Atienza et al. 2011).

Pérdida de hábitat: la pérdida directa de hábitat suele darse durante la etapa de construcción de los sitios, las instalaciones asociadas al parque eólico y las vías de tránsito (Erickson et al. 2004). Usualmente se considera que los Parques Eólicos

generan una baja pérdida de hábitat (NRC 2007). Sin dudas cuanto mayor sea el número de aerogeneradores mayor será el hábitat perdido y el impacto.

Desplazamiento: existen diversas causas de desplazamiento, tanto en la etapa de construcción como durante el funcionamiento. Por ejemplo ciertos umbrales de sonido pueden tener como respuesta el abandono del sitio por parte de algunas especies (Herrera-Montes & Aidé 2011). A su vez, la huida hacia sitios más adecuados puede ser la respuesta a la presencia de nuevos componentes en el ambiente (Strickland et al. 2011).

Estudios en aves de pastizal (del Orden Passeriformes) demostraron que la densidad de aves nidificantes era inferior en campos con aerogeneradores que sin ellos (Leddy et al. 1999). Se cree que la reducción en la densidad de aves nidificantes se debió al alejamiento de éstas de las turbinas, debido a la actividad humana, el ruido y el movimiento de las turbinas durante el funcionamiento (Leddy et al. 1999). Otro estudio sugiere que el área de influencia de las turbinas para las aves de pradera es de unos 100 m aproximadamente (Erickson et al., 2004). Se ha registrado el desplazamiento de aves acuáticas como patos, chorlos y playeros en un rango de entre 100 – 600 m de los emprendimientos (Strickland et al. 2011).

Una de las mejores medidas de mitigación de los impactos de los Parques Eólicos es generar una línea de base sobre la comunidad de aves que puede ser utilizado como insumo para la selección de los potenciales sitios de ubicación de los Parque Eólicos y los aerogeneradores en particular. Además, deben ser evitados potenciales corredores migratorios, sitios con alta densidad poblacional de algunas especies de aves o de sus presas, la presencia relevante de especies amenazadas o de especies en que es conocida su interacción negativa con los Parques Eólicos.

Efecto barrera: Este tipo de emprendimientos pueden representar una obstrucción al desplazamiento de las aves en sus rutas de migratorias o entre las áreas que utilizan para la alimentación y descanso. Este efecto barrera puede tener consecuencias negativas para el éxito reproductor y supervivencia de la especie ya que al intentar esquivar los parques eólicos tienen un mayor gasto energético (Atienza et al. 2011).

2.2 Sobre su interacción con los murciélagos

Los aerogeneradores pueden presentar riesgos, o impactos importantes para determinadas poblaciones de murciélagos que habitan los alrededores de las instalaciones, se alimentan o realizan migraciones atravesando dichas áreas (Alcalde, 2002). Rodrigues *et al.* (2008) mencionan cuatro impactos negativos importantes asociados a este tipo de emprendimientos.

Daños, alteración o destrucción de los hábitats de alimentación y los corredores por donde se desplazan.

Aumento del riesgo de colisión para los murciélagos en vuelo.

Desorientación de los murciélagos en vuelo a través de emisión de ruido de ultrasonido.

La mortalidad de murciélagos causada por aerogeneradores fue registrada por primera vez en Australia (Hall and Richards, 1972). En América del Norte recibió poca atención hasta 2003, donde se estima que murieron entre 1.400 y 4.000 murciélagos en Mountaineer Wind Energy Center en el Oeste de Virginia (Arnett et al., 2009).



A raíz de una creciente preocupación, los estudios sobre interacción entre parques eólicos y murciélagos se han visto incrementados, habiendo autores que plantean diversas hipótesis de por qué los murciélagos se ven afectados por estos emprendimientos. En la revisión llevada a cabo por Kunz et al. (2007) se plantea una serie de hipótesis para explicar dónde, cuándo, cómo y por qué los murciélagos insectívoros se ven afectados por dichos emprendimientos. Estas hipótesis no son mutuamente excluyentes ya que pueden actuar sinérgicamente para causar la muerte de los murciélagos. A continuación se enumeran dichas hipótesis.

Corredor lineal. Parques eólicos construidos a lo largo de crestas de colinas boscosas crean claros con paisajes lineales atractivos para los murciélagos.

Atracción por refugios. Las turbinas atraen a los murciélagos porque son percibidas como refugios potenciales.

Atracción por paisaje. Los murciélagos se alimentan de insectos que son atraídos por los paisajes alterados que habitualmente rodean los aerogeneradores.

Baja velocidad del viento. Las muertes de murciélagos que se encuentran alimentándose o migrando son mayores cuando el viento tiene baja velocidad.

Atracción por calor. Los insectos de los cuales se alimentan los murciélagos se ven atraídos por el calor que se despiden desde los aerogeneradores.

Atracción acústica. Los murciélagos son atraídos por los sonidos audibles y/o sonidos ultrasónicos emitidos por los aerogeneradores.

Atracción visual. Insectos nocturnos son visualmente atraídos por los aerogeneradores.

Fracaso en la ecolocalización. Los murciélagos no pueden detectar acústicamente las aspas del aerogenerador o no calculan con exactitud la velocidad de las aspas.

Desorientación del campo magnético. Las aspas de los aerogeneradores crean un campo electromagnético complejo que desorienta a los murciélagos.

Descompresión. Cambios rápidos de presión ocasionan lesiones internas o desorientan a los murciélagos al encontrarse próximos a las turbinas en movimiento.

Como menciona la última hipótesis, la descompresión puede ser causa de muerte en los murciélagos. El 90% de los murciélagos muertos por aerogeneradores presentan hemorragias internas (Baerwald *et. al.*, 2008). Dicho fenómeno es denominado barotrauma, e implica un daño en los tejidos pulmonares, los cuales se dilatan súbitamente haciendo reventar sus vasos sanguíneos. El barotrauma sería causado entonces, por la rápida o excesiva reducción de la presión de aire en movimiento cerca de las aspas de los aerogeneradores (Baerwald *et. al.*, 2008). De esta manera los murciélagos mueren sin haber tenido contacto directo con los aerogeneradores.

Actualmente se incrementan los estudios referentes a la mortalidad de murciélagos en parques eólicos, en su mayoría de origen Estadounidense y Europeo, en los cuales se manifiesta preocupación por dichas muertes (Johnson and Arnett, 2004).

De esta forma, es de importancia realizar eventos de monitoreo previos y posteriores a la colocación de los aerogeneradores, para así detectar los cambios que pudieran darse con respecto a las comunidades de quirópteros y de ser necesario aplicar medidas de mitigación para revertir el hecho.



2.3 Sobre su interacción con la herpetofauna

Los anfibios y reptiles son animales vertebrados muy importantes en las cadenas tróficas y son considerados de gran relevancia ecológica. Son fuente de alimentación para aves y mamíferos y controladores de invertebrados que pueden ser vectores de enfermedades o plagas.

Para el caso particular de los anfibios, estos pueden ser excelentes indicadores de **la calidad ambiental debido a su "doble vida"**, siendo muy sensibles a los cambios ambientales, por lo general presentan una fase acuática (larva o renacuajo) y una fase terrestre (rana y/o sapo).

Los impactos de este tipo de emprendimientos sobre la herpetofauna están dados principalmente por la destrucción y /o degradación de hábitat dados por la infraestructura requerida y la caminería.

2.3.1 Generalidades del estado de conservación de anfibios

Actualmente se registran en Uruguay 49 especies de anfibios (Maneyro & Carreira, 2012). De las últimas evaluaciones del estado de conservación bajo los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, en su sigla en inglés) indican que 7 se encuentran En Peligro Crítico (CR), 5 En Peligro (EN), 1 Vulnerable (VU), 3 Casi Amenazadas (NT) y 2 con Datos Deficientes (DD); las especies restantes son consideradas como Preocupación Menor (LC) (Canavero *et al.*, 2010).

Además, en el ámbito local 16 especies son consideradas a incluir en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) (Soutullo *et al.*, 2009).

2.3.2 Generalidades del estado de conservación de reptiles

Actualmente se registran en Uruguay 71 especies de reptiles (Carreira et al., 2012; Carreira & Maneyro, 2013). De las últimas evaluaciones del estado de conservación bajo los criterios de la UICN indican que 1 se encuentra en Peligro Crítico (CR), 7 En Peligro (EN), 2 como Vulnerables (VU), 1 Casi Amenazadas (NT) y 7 con Datos Deficientes (DD); las especies restantes son consideradas como Preocupación Menor (LC) (Canavero et al., 2010).

Para el SNAP, 30 son las especies consideradas para ser incluidas en el sistema (Soutullo et al., 2009).

El monitoreo de la operativa de los parques eólicos cobra gran importancia ya que generan información de base sobre la interacción de la fauna salvaje con estos emprendimientos. La información derivada de estas actividades es una herramienta para el diseño de parques eólicos futuros. Al momento de realizar estas evaluaciones hay que tener en cuenta que usualmente las estadísticas sobre impacto en la fauna son en base a la búsqueda de individuos muertos en las cercanías de los aerogeneradores, y esto, puede llevar a subestimar el número real de muertes de individuos (Kingsley & Wittham, 2005).

3. METODOLOGÍA

3.1 Área de estudio

El área de estudio está dominada por praderas (principalmente campo natural) con fuertes ondulaciones, pequeñas cañadas e islotes de forestación principalmente de refugio para el ganado (Figura 1). Este ambiente se caracterizó por la predominancia de especies de gramíneas nativas. En cuanto a su estructura, se encuentran sitios de bajo porte de pasturas (<20 cm) y parches de herbáceas, modelado principalmente por la acción de la ganadería extensiva.

El trabajo de campo fue efectuado entre el 21 y 23 de octubre de 2013, siendo los relevamientos realizados por especialistas en los grupos biológicos objetivos (aves, murciélagos, anfibios y reptiles).

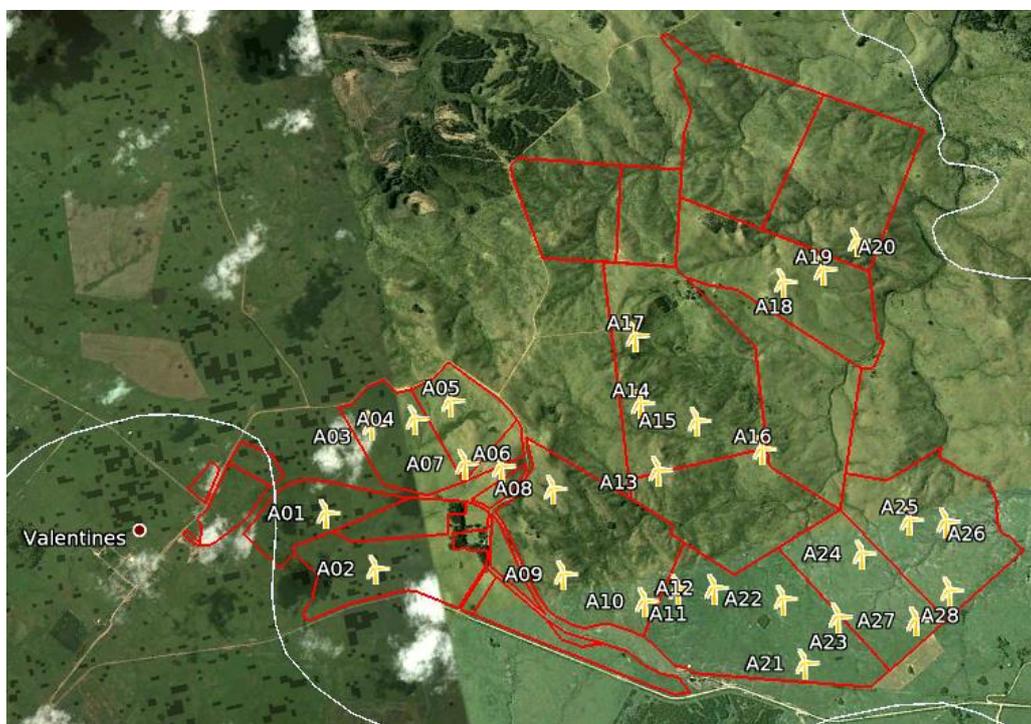


Figura 1 Área de estudio, se muestra en rojo los límites de los y la posición de los aerogeneradores provista por la empresa (en anaranjado).

3.1.1 Caracterización de los ambientes

El sitio de estudio se ubica en la zona centro-este de Uruguay perteneciendo, según su topografía, a la categoría de paisaje con relieve enérgico denominado "Serranías". Las serranías tienen un perfil variado presentando pendientes que varían de entre el 5% y el 30% y que tradicionalmente se han denominado como sierras, cuchillas o quebradas (Evia y Gudynas 2000). Dicha área corresponde con la ecoregión Sierras del Este (Brazeiro *et al.*, 2012), donde predomina el paisaje de lomadas suaves y medianas con afloramientos rocosos y cerros con escarpas rocosas con pendientes marcadas. Usualmente presentan manchas de vegetación arborecente, afloramientos rocosos y cursos de agua intercalados (Evia y Gudynas 2000). Según el informe titulado "Viabilidad ambiental de localización parque eólico Valen-

tines”, el emprendimiento se ubicará según las cartas del Sistema Geográfico Militar (SGM) en las cuadrículas G20, F20, G21 y F21; las cuales presentan un alto grado de naturalidad en nuestro país (77,9 – 86,8%) según Brazeiro et al. (2008) (Figura 2).

Figura 2. Matriz ambiental dominante en el área de estudio: pradera natural con



explotación ganadera en serranías.

3.2 Metodología Aves

Para el registro de las especies de aves se establecieron transectos lineales de forma abarcativa en el área de instalación del parque eólico. El largo de transecto establecido fue de 600 metros aproximadamente, totalizando 22 transectos recorridos (Figura 3). Cada transecto era recorrido por un único observador en 20 minutos. A su vez complementariamente, y de forma asistemática, se registraron las especies de aves presentes entre transectos con el fin de obtener mayor información sobre la riqueza (número de especies) del área de estudio.

Para evaluar la importancia del sitio respecto a la conservación de las aves a nivel nacional se revisó el trabajo de Aldabe et al. en prep. y Azpiroz et al. 2012, trabajos que someten el total de las especies de aves registradas en el Uruguay bajo una serie de criterios para resaltar aquellas especies de relevancia para la conservación en nuestro país. Para evaluar la importancia del área de estudio a nivel internacional se tomó como referencia las especies de aves que se encuentran amenazadas a nivel global según el Libro Rojo de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y aquellas áreas identificadas como áreas de importancia para la conservación de las aves (IBAs - Important Bird Area¹) (Aldabe et al. 2009).

¹ El Programa IBAs es una iniciativa mundial impulsada por BirdLife International con la finalidad de identificar y conservar áreas de importancia para las aves y la biodiversidad, en Uruguay es ejecutado por Aves Uruguay (<http://www.birdlife.org/action/science/sites/index.html>)

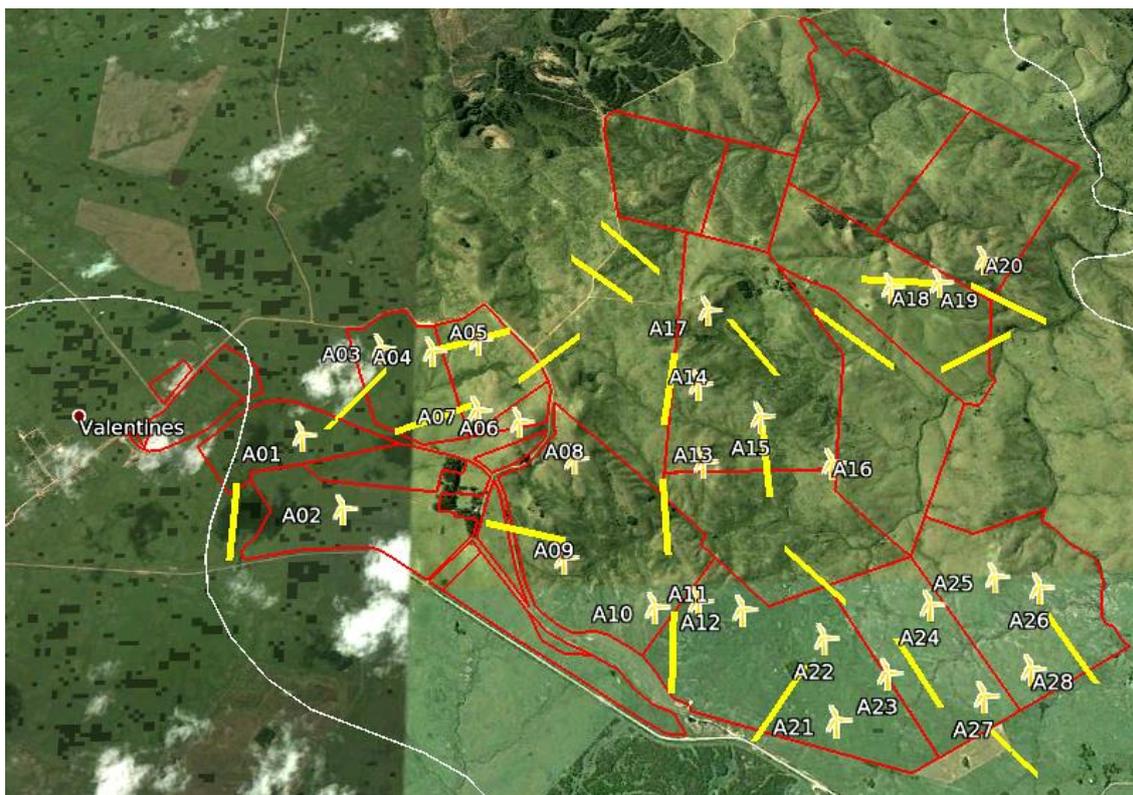


Figura 3. Ubicación de los transectos para el conteo de aves (líneas amarillas). En anaranjado se indica la posición de los molinos provista por la empresa.

Como un descriptor de la presencia de las especies en el área de estudio se estimó la frecuencia de observación (FO%) utilizando los conteos dentro de los transectos. La FO% se calcula como:

$$F.O. = \left(\frac{ni}{Nt} \right) \times 100$$

Siendo *ni* el número de transectos de conteo donde se observa una especie dada y *Nt* el número total de transectos. La FO% varía entre valores de 0 a 100, indicando el valor máximo 100, que la especie fue vista en todos los transectos recorridas.

3.3 Metodología Herpetofauna

Las áreas de muestreo se eligieron en relación a los trazados donde se ubicaran algunas de las torres eólicas y sitios cercanos. Para su elección se tuvo en cuenta ciertas características ambientales como ser: presencia de matorrales, pastizales, manchones de monte nativo, pedregales, terrenos blandos y húmedos, cañadas, arroyos y tajamares (figura 3 y 4).



Figura 3. Vista del paisaje en la zona donde se instalará el parque eólico y fueron efectuados los muestreos.





Figura 4 (continuación). Vista del paisaje en la zona donde se instalará el parque eólico.

El relevamiento de anfibios se efectuó con recorridas diurnas y nocturnas por las cañadas, arroyos, charcos y tajamares, utilizando fuente de luz en horas nocturnas y también se identificaron las especies a través del registro de vocalizaciones.

Para el relevamiento de reptiles, solamente se tomaron en cuentas las recorridas diurnas detectando a los animales en actividad como también en sus refugios (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y restos de mudas (cambios de piel).

Para complementar los registros *in situ* se utilizaron datos bibliográficos referentes a distribuciones geográficas reales y potenciales y la información contenida en las dos colecciones científicas herpetológicas del país (Facultad de Ciencias y Museo Nacional de Historia Natural). Para complementar la información de las distribuciones potenciales, se utilizó el mapeo que resultó del trabajo de Brazeiro *et al.*, (2008) para ambos grupos zoológicos.

3.4 Metodología murciélagos

La realización de este informe se basó en tres fuentes de información: a) trabajo de campo, b) consultas a colecciones científicas y c) revisión de bibliografía especializada. Se establecieron asimismo las especies de ocurrencia probable en la zona en función de su distribución potencial. La zona relevada se ubica desde el Poblado Valentines (Departamento de Treinta y Tres) hasta 5 km al sureste del mismo, habiéndose visitado refugios potenciales en viviendas rurales ubicadas en estancias y también a lo largo de la Ruta 7. La zona considerada para la revisión de colecciones científicas y para determinación de la distribución potencial de especies corresponde a las hojas "Valentines", "Pavas", "Cuchilla del Pescado" y "Cuchilla Nico Pérez" de la cartografía 1:50.000 del Instituto Geográfico Militar (IGM), lo cual representa aproximadamente un radio de 30 km en torno al sitio de ubicación del parque eólico.

Durante el día se examinaron potenciales refugios en casas habitadas y abandonadas, en galpones y en árboles añosos y pequeños farallones de roca con grietas y ranuras ubicados entre las lomadas. Para la identificación previa de estos sitios se utilizó Google Earth. En cada sitio visitado, de encontrarse gente, se consultó acerca de la presencia de murciélagos, los lugares en donde se los veía o de donde salían y se indagó específicamente acerca de la existencia de mordeduras en el ganado atribuibles al vampiro. Se buscaron fecas bajo los lugares que podrían servir potencialmente como refugios, se intentó identificar el olor característico que dejan

algunas especies coloniales y se revisaron con linterna los sitios abrigados y oscuros que podrían servir de refugio a los murciélagos (rendijas entre tirantes, cielorrasos, paredes dobles, placares y otros sitios semicerrados, interior de chimeneas, etc.).

La primera noche se colocaron cuatro redes de niebla de 12 m cada una (total 48 m) en un bosque de abrigo ubicado en la propiedad del Sr. Godoy. Dos redes fueron ubicadas próximas a tajamares, que son utilizados por los murciélagos para abreviar y otras dos fueron colocadas una a continuación de la otra atravesando un sector abierto del bosquecillo donde se hallaban varios ejemplares de coníferas, robles y otras especies arbóreas que brindaban diversidad al sitio. Por el lugar corría una cañada, cuya vegetación asociada y humedad contribuyen a la presencia de insectos que representan alimento potencial para los murciélagos y por lo tanto actúan como atractores para los mismos.

La segunda noche se colocaron las mismas redes de niebla (total 48 m) en un galpón de un establecimiento del área de estudio (**33° 17' 14,3" S; 55° 6' 31,3" W**). Varios vecinos habían indicado la presencia de murciélagos en dicho galpón. Inmediatamente después de la puesta de sol se obtuvieron capturas de individuos en las redes ubicadas frente a la salida del galpón, por lo que se levantaron las dos redes allí ubicadas y se trasladaron una casa **sobre la ruta 7 (33° 19' 12,4"S; 55° 8' 7,2"W)**.

La tercera noche se colocaron las mismas redes distribuidas de a dos en los dos edificios correspondientes a la estación de trenes (abandonada) en las afueras del poblado Valentines.

Mediante la revisión de las colecciones científicas del Museo Nacional de Historia Natural (MEC) y la Facultad de Ciencias (UdelaR) se determinaron las especies de murciélagos registradas en la zona.

En base a los datos relevados a campo y a la información bibliográfica y de colecciones se elaboró un listado de especies. La información biológica de cada especie se basó principalmente en las publicaciones de González & Martínez-Lanfranco (2012) y Achaval et al. (2007).

Para determinar riesgos y medidas de mitigación se realizó una revisión bibliográfica.

Para establecer el estatus de conservación de cada especie se siguió a González y Martínez (2012) y a González et al. (en prensa). Para establecer el estatus de conservación a nivel internacional se utilizó la lista roja de UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza).

3.5 Evaluación de Impactos

La ejecución del emprendimiento significa la construcción de un parque eólico con 41 aerogeneradores. La implantación del proyecto comprende la construcción de fundaciones, tanto para las grúas utilizadas para el montaje de los aerogeneradores como para los mismos; una subestación transformadora, circuitos de media tensión bajo tierra que unen los aerogeneradores, líneas de alta tensión, un centro de operaciones y servicios varios.



Asimismo, se mejorarán los caminos existentes que darán acceso a las áreas donde se encuentren los aerogeneradores. También se construirán caminos internos para permitir el montaje de los aerogeneradores y su posterior mantenimiento.

Asociados a estas actividades, los impactos potenciales identificados son los siguientes:

- Modificación o pérdida de hábitat
- Colisiones
- Disturbios
- Efecto barrera

4. RESULTADOS MEDIO RECEPTOR

4.1 Caracterización de la Avifauna

Las cuadrículas del Servicio Geográfico Militar donde se encuentran los aerogeneradores presentan una riqueza potencial de especies de aves de entre 215 y 229 y 229 a 241, siendo la presencia potencial de especies amenazadas de aves entre 2 y 4 especies (Brazeiro et al. 2008). El área de estudio no se encuentra indicada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas como área ingresada o a ingresar al mismo y no se encuentra dentro de las Área de Importancia para la Conservación de las Aves (Aldabe et al. 2009, SNAP 2013) (figura 5).

Durante el trabajo de campo se registraron 480 individuos (en transectos) y un total de 69 especies de aves (transectos y observaciones asistemáticas). Este número de especies representan el 16% de las especies de aves registradas en el Uruguay (Azpiroz 2003) (ver anexo). El componente migratorio observado fue del 12%, siendo siete especies residentes de verano y una visitante de verano (tabla 1).

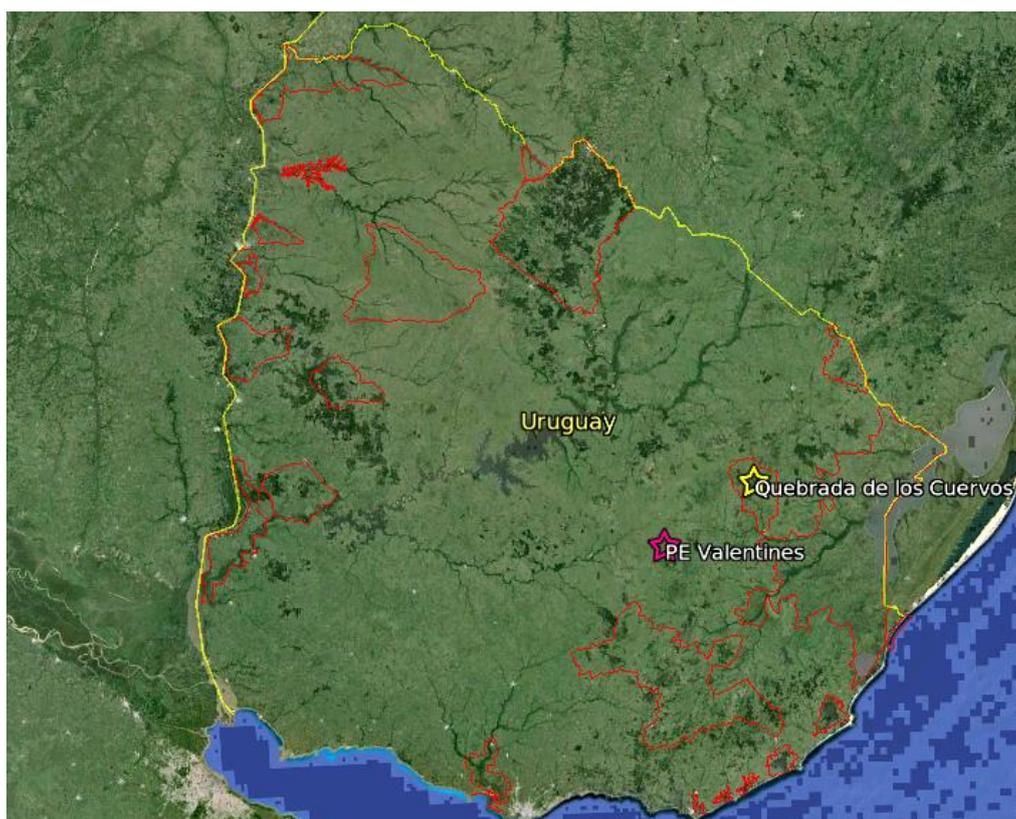


Figura 5. Sistema de IBAs del Uruguay (límites rojos), ubicación del área de estudio (estrella púrpura) y área del Sistema Nacional de Áreas Protegidas más próxima (estrella amarilla) (Mapa adaptado de Aldabe et al. 2009 y Aldabe et al. en prep.).

Durante los trabajos de campo se registraron dos especies con problemas de conservación a nivel global (Lista Roja de la UICN), la viudita blanca grande (*Xolmis*

dominicanus) (figura 6) y el ñandú (*Rhea americana*), ambas catalogadas como "Vulnerables". A su vez, se registraron 7 especies prioritarias a nivel nacional (Al-dabe et al. en prep.) (anexo).

Tabla 1. Estatus migratorio de los taxones de aves registradas en el área de estudio durante los trabajos de campo.

Riqueza	Estatus migratorio	Descripción (Azpiroz 2003)
61	Residente	Habitán durante todo el año en nuestro país y se estima que nidifican
1	Visitante de invierno	Presentes entre abril a setiembre
7	Residente de verano	Nidifica en nuestro país y está presente entre setiembre a marzo



Figura 6. Viudita blanca grande macho (*Xolmis dominicanus*) fotografiada en el área de estudio en la banquina de la ruta 7. A unos pocos metros se encontraba una hembra de la especie. Esta especie se encuentra amenazada a nivel global según la Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2013).

Las especies que han sido registradas con mayor frecuencia durante los muestreos son el tero (*Vanellus chilensis*) y el buitre cabeza roja (*Cathartes aura*) con una FO% de 62,8 y 63,6% respectivamente; seguidas del tordo (*Molothrus bonariensis*), el misto (*Sicalis luteola*) y la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*) todas con un FO% de 45,5% (Figura 7).

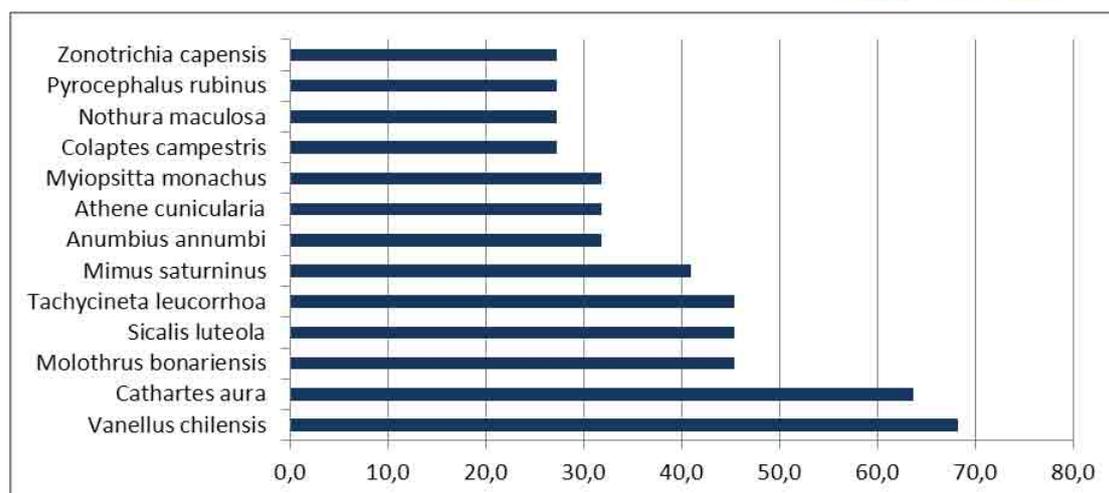


Figura 7. Frecuencia de ocurrencia (FO%) de las especies registradas en los transectos durante los trabajos de campo del presente estudio. Se indican las especies mayores a FO%= 25%.

Las especies planeadoras son de los grupos de aves que se pueden ver más afectados por este tipo de emprendimiento (Kingsley & Whittam 2005). En el sitio de estudio destacamos la presencia de los buitres de cabeza roja y cabeza negra (*Corygyps atratus*) y el águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), así también el otras rapaces como el carancho (*Polyborus plancus*), el chimango (*Milvago chimango*), el halconcito (*Falco sparverius*), el halcón plomizo (*Falco femoralis*) y el gavilán común (*Buteo magnirostris*) (figura 8).

Dentro de las aves migratorias se destaca la presencia del batitú (*Bartramia longicauda*) especie migrante de largas distancias que visita nuestro país durante el verano austral y reproduce en América del Norte durante nuestro invierno. Solo se observó un individuo.

La presencia de tres especies de la familia Anatidae (patos y cisnes) y una de la familia Ardeidae (garzas) indica el uso de las cañadas, charcas y tajamares por estas especies acuáticas.

Finalmente cabe resaltar la información contenida en el VAL de Valentines la cual resalta el registro de cardenal amarillo (*Gubernatrix cristata*) en áreas cercanas a ésta localidad (5km). Esta especie es una de las más amenazadas a nivel global presentes en nuestro país, considerada en "peligro crítico" por la UICN.



Figura 8. Ejemplar de águila mora registrado en el área de estudio.

4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS AVES

4.2.1 Impacto: Modificación o Pérdida de Hábitat

Evaluación

Este impacto se debe a la transformación, pérdida y/o degradación del hábitat por la instalación de los aerogeneradores, líneas eléctricas, caminos y otra infraestructura asociada al emprendimiento (Atienza et al. 2008). Es provocado tanto durante la fase de construcción como durante la fase de operación. En la primera, se debe a los impactos realizados principalmente por la construcción de la nueva caminería, obradores, movimientos de tierra y aumento del tránsito (peatones, vehículos y maquinaria). Durante la fase de operación, la circulación de vehículos y las tareas de mantenimiento son actividades que influyen negativamente en la calidad y disponibilidad de hábitat para varias especies de aves.

Si bien se considera que la pérdida de hábitat que provocan los parques eólicos es baja (NRC, 2007) se debe intentar minimizar en todas las etapas. Se resalta el registro en la zona (5Km) de cardenal amarillo (*G. cristata*) informado en el VAL. El ambiente natural de esta especie es el monte parque, pero también hay registros importantes en los ecotonos entre el monte serrano y el pastizal.

Sugerencias de mitigación:

Utilización de los mismos obradores durante la fase de construcción y recuperación de éstas áreas una vez finalizada la obra.

Evitar o disminuir el corte vegetal en banquinas.

Evitar al máximo el corte y raleo de monte nativo.

Evitar la degradación de cuerpos de agua.

4.2.2 Impacto: Colisiones

Evaluación

Este impacto es provocado por el choque de las aves con las aspas de los aerogeneradores y con las líneas de tensión, a su vez los rotores pueden producir turbulencias y lesionar a las aves (Atienza et al. 2008). Una muy amplia gama de especies de aves se ven involucradas en estos incidentes como lo muestra la revisión realizada por Erickson et al. (2005). En nuestro país Rodríguez et al. (2009) realizaron una búsqueda de aves muertas producto de la colisión con aerogeneradores en el parque eólico ubicado en Sierra de los Caracoles, Departamento de Maldonado, sin encontrar ninguna evidencia de colisión de aves durante ocho días de campo. Sin embargo esto no significa que no sea un problema a ser estudiado y evaluado a largo plazo en éste y todos los parques eólicos.

En el caso particular del presente proyecto y con la información obtenida durante los trabajos de campo (presencia de especies), los posibles grupos de aves que podrían verse principalmente afectados son las garzas y patos, las rapaces (halcones, carancho, chimango, águilas) y buitres. Cabe destacar que los buitres, miembros de la Familia Cathartidae, fueron muy frecuentes durante los trabajos de campo, particularmente el buitre cabeza roja. También se destaca la presencia en el área de al menos un ejemplar de águila mora (*Geranoaetus malanurus*), especie considerada como vulnerable a nivel nacional (Azpiroz et al., 2012).

Se debe tener en cuenta que los trabajos de campo son sólo una pequeña muestra de la comunidad de aves del sitio no reflejando todo el espectro de aves presente en el año y que pueden utilizar el área de estudio como "sitio de paso". A priori, la evaluación del impacto que tendrá el emprendimiento sobre las poblaciones de aves en la zona es muy difícil. Como lo muestra Ferrer et al. (2011) en sitios donde se han estimado índices de mortalidad de aves antes de la puesta en marcha del parque eólico, luego se observa poca relación entre las predicciones y la mortalidad observada.

Sugerencias de mitigación:

Elaboración de Línea de Base de al menos un año previa a la fase de operación del parque eólico.

Realizar estudios de mortalidad de aves específicos para este emprendimiento a los efectos de tomar medidas de mitigación dirigidas hacia aerogeneradores problemáticos. Estos deben ser al menos durante dos años al inicio de la operativa incluyendo necesariamente el otoño y la primavera.

4.2.3 Impacto: disturbios

Evaluación

El presente impacto hace referencia a que las aves pueden verse perturbadas por el parque provocando que abandonen los ambientes del predio. Puede ser por el funcionamiento de los aerogeneradores y/o por el aumento del tránsito de vehículos y de personas (Atienza et al. 2008). El efecto que produce el disturbio de los parques eólicos sobre la avifauna es de los impactos menos estudiados, identificándose algunos grupos de aves más susceptibles que otros (Kingsley & Whittam 2005).

Estudios realizados en Puerto Rico indican que el disturbio provocado por el ruido de las rutas de automóviles (>60 dB) provoca una reducción en la riqueza y cambios en la composición del ensamble de aves (Herrera-Montes & Aide 2011). A su

vez, según Reijnen et al. (1995) la densidad de aves de pastizal disminuye abruptamente al sobrepasar los 50 dB y se observa lo mismo para las aves de monte al sobrepasar el umbral de 40 dB.

Si bien no hay al momento estudios en nuestro país al respecto, investigaciones en el exterior donde se ha detectado un efecto negativo por el disturbio producido por emisiones sonoras, hace pensar que la comunidad de aves del sitio de estudio se verá afectada negativamente. Se estima que durante la fase de construcción, donde los disturbios sonoros serán mayores y habrá un mayor movimiento de personal y maquinarias, el impacto por disturbio será más significativo que durante la fase de funcionamiento del parque, sin embargo no debe desestimarse el disturbio durante el funcionamiento del parque.

Sugerencias de mitigación

Minimizar el tránsito vehicular y de personas dentro del predio. Regular la velocidad de los vehículos dentro de la caminería interna del parque.

Evitar actividades que provoquen que las aves abandonen el sitio causando un efecto sinérgico (e.g. caza).

Disminuir el polvo que vuela al transitar vehículos pesados y maquinaria (especialmente durante la fase de construcción). Los caminos pueden ser rociados con agua para minimizar este efecto.

4.2.4 Impacto: Efecto Barrera

Evaluación

Este impacto se refiere al obstáculo que pueden representar los parques eólicos para las aves tanto en las rutas migratorias como entre las áreas de alimentación y descanso (Atienza 2008). Existen evidencias que el 71,2 % de las aves planeadoras cambian su dirección de vuelo al detectar los aerogeneradores lo que provoca un desvío en la trayectoria inicial de las aves (De Lucas 2004). En Uruguay el 34 % de las especies de aves presentan hábitos migratorios y el 12 % realizan desplazamientos regionales periódicos dependiendo de las condiciones de sus recursos (Azpiroz 2003). **No se cuenta con información nacional acerca de "rutas migratorias"** de las aves, sin embargo, los grandes cursos de agua, la costa y ciertos accidentes geográficos como serranías puedan actuar como corredores para los movimientos que las aves realizan. La migración y los grandes desplazamientos son energéticamente muy costosos para las aves por lo cual un desvío en las rutas podría tener impactos significativos en las condiciones físicas de los individuos.

Sugerencias de mitigación

- Evitar el efecto barrera teniendo en consideración los emprendimientos de Parque Eólicos cercanos, futuras ampliaciones de parques eólicos, como así también el impacto con otras actividades productivas (por ejemplo la forestación).

4.2.5 Impactos Acumulativos

El agrupamiento espacial de parques eólicos multiplica los efectos negativos sobre las aves aumentando el efecto barrera y el impacto por colisiones (Atienza et al. 2008). Por lo cual este efecto sinérgico puede suceder tanto en futuras ampliaciones del presente parque eólico, la instalación de nuevos parques en la zona como de los parques ya instalados o aprobados. Se debe destacar que el impacto acumu-

lativo también sucede si en el área se dan otras actividades que pueden tener efectos sobre la avifauna y sus ambientes (e.g. predios forestados, minería, canteras).

Es de esperar que si se aumenta el número de aerogeneradores en el área de estudio el impacto por colisión también aumentará, al menos por el simple hecho que habrá una mayor probabilidad de colisionar con una estructura. Esto podrá verse reflejado en un aumento en la tasa de mortalidad de aves. Lo mismo ocurre para la pérdida y degradación de hábitat, se estima que ampliaciones o nuevos emprendimientos generen un mayor impacto en la pérdida de ambientes para algunas especies de aves.

Nuevamente se resalta la necesidad de realizar estudios sobre la mortalidad de aves en parques ya en funcionamiento en nuestro país, ya que este efecto podría ser mayor que la simple suma de impactos.

4.3 CARACTERIZACIÓN DE LA HERPETOFAUNA

4.3.1 Anfibios

La fauna de anfibios registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 27 especies (55% del total de especies para el país) (Núñez *et al.*, 2004; Achaval & Olmos, 2007; Maneyro & Carreira, 2012). En la tabla 1 se detalla la información de los registros obtenidos durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y la distribución potencial; además se presenta los datos referentes a los estados de conservación según los criterios de la UICN y las especies de interés para el SNAP.

De las 27 especies, 22 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Sin embargo, las 5 especies restantes están categorizadas con diferentes criterios distintos a LC y consideradas especies prioritarias de conservación para el SNAP (Tabla 2).

Tabla 2. Lista de las especies de anfibios registradas durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y las distribuciones potenciales para las láminas G20, F20, G21 y F21. Los estatus de conservación según los criterios de la UICN (global y nacional) y las especies consideradas para el SNAP. En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazadas (NT), Datos Deficientes (DD) y Preocupación Menor (LC).

Familia	Especie	Campo	Colección	Potencial	Global	Nacional	SNAP
Microhylidae	<i>Elachistocleis bicolor</i>		x	x	LC	LC	
Hylidae	<i>Dendropsophus sanborni</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Hypsiboas pulchellus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Pseudis minuta</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Scinax aromothyella</i>			x	DD	DD	SI
	<i>Scinax granulatus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Scinax squalirostris</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Scinax uruguayus</i>			x	LC	LC	
	<i>Phyllomedusa iheringii</i>			x	LC	LC	
Bufonidae	<i>Rhinella achavali</i>			x	LC	NT	SI
	<i>Rhinella dorbignyi</i>			x	LC	LC	



Familia	Especie	Campo	Colección	Potencial	Global	Nacional	SNAP
	<i>Rhinella fernandezae</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Melanophryniscus atroluteus</i>			x	LC	LC	
	<i>Melanophryniscus langonei</i>			x	NE	NE	SI
	<i>Melanophryniscus sanmartini</i>			x	NT	NT	SI
Cycloramphidae	<i>Limnomedusa macroglossa</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Odontophrynus americanus</i>		x	x	LC	LC	
Leiuperidae	<i>Physalaemus biligonigerus</i>			x	LC	LC	
	<i>Physalaemus gracilis</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Physalaemus riograndensis</i>			x	LC	LC	
	<i>Physalaemus henselii</i>			x	LC	LC	
	<i>Pleurodema bibroni</i>			x	NT	VU	SI
	<i>Pseudopaludicola falcipes</i>	x	x	x	LC	LC	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus latinasus</i>		x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus mystacinus</i>	x	x	x	LC	LC	
	<i>Leptodactylus latrans</i>	x	x	x	LC	LC	

Imágenes de algunas de las especies de anfibios registrados durante la actividad de campo.



Ejemplares de *Hypsiboas pulchellus* registrados durante la noche. En la fotografía de la izquierda puede observarse al ejemplar vocalizando.



Ejemplar de *Physalaemus gracilis* registrado en refugio (bajo piedra). En la fotografía de la derecha se observa el lugar del refugio (flecha amarilla).



Ejemplar de *Limnomedusa macroglossa* registrado bajo piedra en ladera rocosa como puede observarse al fondo de la imagen de la derecha.

4.3.2 Reptiles

La fauna de reptiles registrada para el territorio que corresponde con las láminas G20, F20, G21 y F21 está integrada por 40 especies (56% del total de especies para el país) (Achaval, 2001; Carreira *et al.*, 2005; Achaval & Olmos, 2007; Carreira & Maneyro, 2013). En la tabla 2 se detalla la información de los registros obtenidos durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y la distribución potencial; además se presenta los datos referentes a los estados de conservación según los criterios de la UICN y las especies de interés para el SNAP.

De las 40 especies, 35 son consideradas tanto para la categoría global como nacional con el estatus de Preocupación Menor (LC). Dos especies presentan estatus LC a nivel global sin embargo a nivel local se categorizan como En Peligro (EN) y son consideradas para el SNAP (*Crotalus durissus terrificus* y *Taeniophallus poecilopogon*). En total son 7 las especies de importancia para el SNAP (tabla 3).

Durante el trabajo de campo se registraron 9 especies en actividad, en refugio (bajo piedras, troncos, entre la hojarasca y la vegetación) y por identificación de restos de mudas.

Tabla 3. Lista de las especies de reptiles registrados durante el trabajo de campo, los datos de colecciones científicas y las distribuciones potenciales para las láminas G20, F20, G21 y F21. Los estatus de conservación según los criterios de la UICN (global y nacional) y las especies consideradas para el SNAP. En Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazadas (NT), Datos Deficientes (DD) y Preocupación Menor (LC).

Familia	Especie	Campo	Colecc.	Potencial	Global	Nac.	SNAP
Emydidae	<i>Trachemys dorbigni</i>			x	LC	LC	
Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>		x		LC	LC	
	<i>Phrynops hilarii</i>			x	LC	LC	
Leiosauridae	<i>Anisolepis undulatus</i>			x	VU	VU	SI
Tropiduridae	<i>Stenocercus azureus</i>			x	LC	LC	SI
Teiidae	<i>Contomastix lacertoides</i>	x	x		LC	LC	
	<i>Teius oculatus</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Salvator merianae</i>	x		x	LC	LC	
Gymnophthalmidae	<i>Cercosaura schreibersii</i>		x		LC	LC	
Mabuyidae	<i>Aspronema dorsivittatum</i>			x	LC	LC	
Anguidae	<i>Ophiodes aff. striatus</i>			x	LC	LC	
	<i>Ophiodes vertebralis</i>			x	LC	LC	
Amphisbaenidae	<i>Amphisbaena darwinii</i>	x		x	LC	LC	
	<i>Amphisbaena munoai</i>			x	LC	LC	
	<i>Amphisbaena kingii</i>			x	LC	LC	
Leptotyphlopidae	<i>Epictia munoai</i>	x		x	LC	LC	
Viperidae	<i>Bothrops alternatus</i>		x		LC	LC	
	<i>Bothrops pubescens</i>		x		LC	LC	
	<i>Crotalus durissus terrificus</i>			x	LC	EN	SI
Colubridae	<i>Tantilla melanocephala</i>			x	LC	LC	



Familia	Especie	Campo	Colecc.	Potencial	Global	Nac.	SNAP	
Dipsadidae	<i>Boiruna maculata</i>			x	LC	LC	SI	
	<i>Calamodontophis paucidens</i>			x	VU	VU	SI	
	<i>Erythrolamprus jaegeri</i>			x	LC	LC		
	<i>Erythrolamprus p. sublineatus</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Erythrolamprus semiaureus</i>		x		LC	LC		
	<i>Helicops infrataeniatus</i>			x	LC	LC		
	<i>Lygophis anomalus</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Oxyrhopus r. rhombifer</i>	x		x	LC	LC		
	<i>Paraphimophis rusticus</i>			x	LC	LC		
	<i>Phalotris lemniscatus</i>			x	LC	LC		
	<i>Philodryas aestiva</i>			x	LC	LC		
	<i>Philodryas agassizzi</i>			x	LC	LC	SI	
	<i>Philodryas patagoniensis</i>	x	x		LC	LC		
	<i>Psomophis obtusus</i>			x	LC	LC		
	<i>Taeniophallus poecilopogon</i>				x	LC	EN	SI
	<i>Thamnodynastes hypoconia</i>				x	DD	DD	
	<i>Thamnodynastes strigatus</i>				x	LC	LC	
	<i>Tomodon ocellatus</i>				x	LC	LC	
<i>Xenodon dorbignyi</i>				x	LC	LC		
Elapidae	<i>Micrurus altirostris</i>			x	LC	LC		

Imágenes de reptiles registrados durante la actividad de campo



Ejemplar de *Philodryas patagoniensis* registrado en actividad. En la fotografía de la derecha se observa el ambiente donde fue avistado el ofidio.



Ejemplares de *Epictia munoai* en refugio (bajo piedra). Esta especie fue muestreada varias veces en el trabajo de campo.



Ejemplar de *Oxyrhopus r. rhombifer* en refugio, bajo piedra en ladera rocosa.



Ejemplar de *Contomastix lacertoides* en refugio (bajo piedra). Especie muy frecuente en los registros de campo.



Ejemplares de *Cercosaura schreibersii*, registrados en actividad y en refugio (bajo piedra). Especie muy frecuente para los registros de campo.



Ejemplar de *Teius oculatus* en refugio (bajo piedra). En la fotografía de la derecha se observa parte de la muda de piel de otro ejemplar.



Ejemplar de *Salvator merianae* por entrar a refugio en una grieta de la piedra. En la fotografía de la derecha se observa al ejemplar dentro del refugio.



Ejemplar de *Lygophis anomalus*. Esta especie fue registrada atropellada en el camino.



Ejemplar de *Erythrolamprus p. sublineatus* en refugio (bajo piedra).

4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LA HERPETOFAUNA

Los principales impactos sobre la herpetofauna se darán en la etapa de construcción del parque eólico.

La construcción de caminos para el acceso, el movimiento de camiones y maquinaria pesada para tal fin, la construcción de zanjas para el tendido de las líneas eléctricas, el acopio de materiales (origen de terraplenes), la erosión por pérdida de la

capa superficial de suelo, la compactación debido al tránsito de maquinaria, entre otras acciones, produce la transformación o pérdida de hábitat.

Ya fue señalado en algunas oportunidades, como en los trabajos de Langone *et al.* (2006) y Canavero *et al.* (2010), que una de las principales amenazas sobre los anfibios y reptiles en Uruguay es la fragmentación y destrucción de los hábitats que ocupan.

En menor grado de impacto, pero sin quitarle importancia, se estaría dando en la etapa de abandono (desmontaje del parque) debido al tránsito de camiones y maquinaria y la presencia de personas.

Sugerencias de mitigación:

Reubicación de herpetofauna: La implementación de monitoreos y programas como la reubicación de individuos presentes en las áreas donde se darán las actividades más intensivas disminuirán los posibles impactos sobre las poblaciones de anfibios y reptiles locales. Por ejemplo, estas campañas de terreno pueden planificarse con anticipación al inicio de las obras de caminería.

No intervenir, cortar u obstruir cursos de agua: Se recomienda la no intervención, corte u obstrucción de los normales cursos de agua de cañadas, arroyos y vertientes, ya que constituyen potenciales puntos de reproducción de anfibios y de alimentación para reptiles, aves y mamíferos.

Reutilizar caminos antiguos: se sugiere reutilizar aquellas huellas de caminos antiguos existentes y que acceden algunas de las áreas de ubicación de torres, con el fin de mitigar el impacto a causa de la construcción de nuevos caminos (por ejemplo, uso de ruta 7 vieja).

Prohibición de extracción y destrucción de fauna: velar por la legislación vigente en cuanto a la caza de animales silvestres y ubicar letreros o carteles informativos con leyendas de tipo "prohibido cazar".

4.5 CARACTERIZACIÓN DE MURCIÉLAGOS

Durante el trabajo de campo se identificaron cuatro especies: *Myotis levis* (ejemplares capturado en galpón, donde residía una colonia), *Histiotus montanus* (un ejemplar en una casa y otros dos en la estación de trenes de Valentines), *Molossus molossus* (un ejemplar en la estación de trenes de Valentones) y *Desmodus rotundus*, especie identificada como poco abundante en la zona en base a testimonios de dos lugareños.

De las 13 edificaciones visitadas, en 7 los propietarios declararon no conocer la presencia de murciélagos (no se hallaron tampoco rastros), en una dijeron que había murciélagos antiguamente pero que ya no debido al arreglo del techo, en otra explicaron que suelen refugiarse murciélagos en los aperos que se cuelgan en un poste del galpón, los cuales no pudieron ser detectados. Las cuatro edificaciones restantes son las dos casas correspondientes a la estación de trenes de Valentines (habiéndose identificado la presencia de murciélagos en ambas), y el galpón y la casa mencionados más arriba, donde se colectaron murciélagos con redes de niebla.

Para llegar a identificar el total de especies presentes en la zona es recomendable ampliar el muestreo, realizando campañas más extensas, en época cálida básicamente, en las cuales se combinen distintos métodos (búsqueda de refugios, captura con redes de niebla y uso de detectores de ultrasonidos). Los detectores de ultrasonidos detectan las vocalizaciones ultrasónicas que emiten los murciélagos, haciendo posible identificar las especies sin necesidad de realizar capturas, por lo cual su uso es altamente recomendable para este tipo de estudios.

Mediante la revisión de colecciones científicas se constató que la zona es de las menos conocidas del país desde el punto de vista de la existencia de material de referencia. De la zona correspondiente a las cartas topográficas 1.50.000 del IGM "Valentines", "Pavas" y "Cuchilla Nico Pérez" no existe ningún mamífero en colecciones nacionales, y en la carta "Cuchilla del Pescado", si bien hay registros de mamíferos, ninguno corresponde a murciélagos. Ello indica un déficit en la investigación zoológica, en particular quiropterológica, para la región, como señalan Brazeiro et al. (2008).

En consonancia con lo anterior, no se encontró bibliografía que mencione especies de murciélagos específicamente para el área de interés.

A partir del análisis de las distribuciones nacionales de las especies y de la disponibilidad de hábitat y refugios, se puede señalar la presencia potencial en la zona de siete especies, además de las cuatro registradas: ellas son *Eumops bonariensis*, *Tadarida brasiliensis*, *Eptesicus furinalis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis albescens*, totalizándose así 11 especies.

Estas 11 especies representan aproximadamente la mitad de la riqueza de quirópteros de Uruguay y constituyen, en rasgos generales, las más comunes del país y las más ampliamente distribuidas en el territorio.

En el marco de la caracterización de la fauna de murciélagos no es posible llevar a cabo un análisis de presencia o uso de distintos ambientes, ya que la metodología de muestreo – búsqueda de refugios - no lo permite.

A continuación se brinda una breve descripción, basada en González & Martínez-Lanfranco (2012), de las 11 especies registradas y potencialmente presentes.

Desmodus rotundus- ocupa serranías y otras zonas rocosas y arboladas que ofrezcan refugios. Se distribuye desde el Norte de México hacia el Sur hasta el centro de Chile, Norte de Argentina y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país, incluso en Montevideo rural. Es hematófago estricto y se alimenta de mamíferos silvestres y domésticos. Es una especie gregaria y forma colonias de entre cinco y 1000 individuos. Se refugia en sitios oscuros y húmedos, principalmente en cuevas en los cerros y en menor medida en taperas y huecos de árboles. Es el principal agente trasmisor de la rabia silvestre en América. En base a testimonios de lugareños parece ser que es poco abundante en la zona. Considerado por UICN como "Preocupación Menor", con tendencia poblacional estable. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Eumops bonariensis- se refugia en bosques y edificaciones aisladas o en ciudades y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde el Sur de México (Veracruz) hasta el Noroeste de Perú, Este de Bolivia, Norte de Argentina, Nordeste y extremo Sur de Brasil, todo Paraguay y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas y escarabajos. Pone una sola cría. En Argentina se encontraron hembras preñadas en noviembre y amamantando a fines de diciembre. En octubre, marzo y abril se encontraron individuos sexualmente inactivos. Vive en colonias de entre 10 y 20 individuos que pueden encontrarse en huecos de árboles, cuevas o grietas y en ambientes antropogénicos (puentes, construcciones abandonadas o edificios), siendo una especie común en las ciudades. Vuela velozmente y por lo general bajo. En Argentina y Uruguay ha sido capturado con redes de niebla sobre espejos de agua en ambientes boscosos y abiertos. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Molossus molossus - se refugia en bosques y edificaciones aisladas o en ciudades y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde México hasta Ecuador (inclusive algunas islas del Caribe), y en Colombia, Venezuela, Guayanas, Norte y Este de Perú, Bolivia, Paraguay, Norte de Argentina, donde los registros más australes se dan al Sur de la Provincia de Buenos Aires, Uruguay y Brasil. En Uruguay se encuentra en

todo el país. Su dieta se basa en insectos, especialmente escarabajos. La camada se compone de una cría. En Paraguay y Argentina se han encontrado hembras preñadas entre setiembre y fines de enero y recién nacidos entre fines de diciembre y mediados de marzo. Se agrupan en colonias de hasta varios cientos de individuos, en cavernas, huecos de árboles y construcciones humanas. Vuelan en espacios abiertos, ya que el batido de sus alas, largas y angostas, les confiere gran velocidad pero poca maniobrabilidad. Suelen alimentarse sobre pequeñas lagunas en el interior o a orillas del monte, ya que allí, además de beber, pueden capturar los numerosos insectos que vuelan sobre los cuerpos de agua.

Es una especie común y abundante en su extensa distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se trata de una especie frecuente en todo el país, encontrándose tanto en áreas rurales como urbanas, por lo que se la considera "No Amenazada".

Tadarida brasiliensis- habita cavernas y construcciones humanas. Se refugia en cuevas, represas, galpones, casas y otros edificios y vuela en áreas abiertas. Se encuentra desde el centro de Estados Unidos, toda América Central e islas del Caribe hacia el Sur, en Sudamérica en Colombia, Noroeste de Venezuela, Ecuador, Perú, una franja de Noroeste a Sureste en Bolivia, Sur de Paraguay, mitad Norte de Chile y Argentina (incluso Islas Malvinas), Uruguay y Sureste de Brasil. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. Es una especie típicamente colonial que puede formar grupos de millones de individuos. Ponen una sola cría. En el Hemisferio Sur se han encontrado crías entre agosto y noviembre, en Argentina en particular en octubre. Son difíciles de capturar en redes de niebla dado que los vuelos de alimentación se producen a gran altura, salvo que las redes se coloquen cerca de los refugios. Algunas poblaciones, principalmente en el Hemisferio Norte, tienen hábitos migratorios, pudiendo desplazarse estacionalmente cientos de kilómetros. La especie sufrió la eliminación de grandes colonias a lo largo de su distribución y sobre todo en el extremo Norte. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional estable. En Uruguay se cataloga como No Amenazada.

Eptesicus furinalis- se refugia en bosques y áreas urbanas. Se alimenta tanto dentro del monte como en áreas relativamente abiertas. Se encuentra desde México en Centroamérica hacia el Sur. En América del Sur se registra al Este de los Andes en Colombia, Venezuela y las Guayanas, Bolivia, Paraguay, Brasil, Norte de Argentina y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. Presenta dos períodos de reproducción anuales. En Paraguay las primeras hembras preñadas se encuentran a fines de julio y en agosto. En Argentina se encontraron machos sexualmente activos en mayo y noviembre y hembras amamantando en noviembre. Esta especie es común en ambientes rurales y en menor medida urbanos. Se refugia en edificios y en árboles, eligiendo en estos últimos huecos pequeños e intersticios de la corteza. Vuela ágilmente por el interior del monte, en particular en sitios poco densos. Es una de las especies de murciélagos más comunes de Uruguay. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazado".

Lasiurus ega- habita bosques y sabanas. En Uruguay se ha encontrado en ciudades, montes y especialmente en los blanqueales que poseen poblaciones de palma caranday (*Trithrinax campestris*). Se encuentra ampliamente distribuido desde el Sur de Estados Unidos, toda Centroamérica inclusive en Trinidad y Tobago y hacia el Sur en Sudamérica hasta el centro de Argentina (por el Sur hasta la Provincia de Buenos Aires) y Uruguay. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. En el Sur los nacimientos se producen en la primavera y verano, después de una gestación de unos tres meses. El número de crías va de dos a cuatro, típicamente tres. Se han encontrado individuos solitarios o pequeños grupos de

hasta 20 individuos. Presentan una marcada preferencia a refugiarse en palmeras e incluso en techos artificiales construidos con hojas de palma. Se cree que en sus áreas de distribución más australes al menos algunos individuos podrían migrar en invierno hacia latitudes más bajas.

No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Lasiurus blossevillii- habita bosques, islotes de árboles y parques urbanos, donde se asocia a las coníferas. Se encuentra desde el Oeste de USA (en el Este está *L. borealis*), Centroamérica, Trinidad y Tobago, y América del Sur hasta el centro de Argentina y Uruguay, excepto el Sur de Perú, Chile y el Suroeste de Bolivia. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. El número de crías va de una a cuatro, usualmente dos o tres. Generalmente es solitario o se reúne en grupos pequeños. En la Argentina se encontraron crías y hembras lactantes a inicios del verano. Puede utilizar áreas tanto rurales como urbanas. Las poblaciones que habitan en latitudes elevadas realizarían movimientos migratorios. En Uruguay tiene registros invernales, por lo que es probable que si migra lo haga sólo parte de la población. Comienza su actividad más temprano que otras especies, cuando el cielo aún esta claro. Recorre espacios abiertos y vuela sobre cuerpos de agua o a gran altura en busca de alimento. Suele evitar las redes de niebla. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazado".

Lasiurus cinereus- habita bosques, quintas de frutales y parques urbanos. Presenta una distribución muy extensa en las Américas, desde Canadá, pasando por Centroamérica e islas del Caribe hasta el Centro de Argentina y Sur de Chile. Existen registros ocasionales en Hawai, en Islandia y Escocia (Europa) y en plataformas artificiales en el océano. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos, principalmente polillas. En Argentina los nacimientos se dan entre noviembre y diciembre. El número de crías es de entre una y cuatro, típicamente dos. En general es una especie solitaria, aunque a veces se encuentran varios ejemplares en el mismo árbol. Ambos sexos se alimentan en áreas diferentes, excepto en la época de apareamiento. Pese a refugiarse por separado, cuando comienza a atardecer se juntan en grupos para alimentarse, volando muy alto o sobrevolando cuerpos de agua en espacios abiertos. En el Hemisferio Norte realiza movimientos migratorios. Utiliza tanto bosques naturales como áreas rurales y centros poblados. No se identifican amenazas importantes para esta especie a lo largo de su distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".

Histiopus montanus- habita áreas arboladas más o menos abiertas y zonas rocosas. Se encuentra en el Cono Sur Sudamericano en Chile, centro y Sur de Argentina, Uruguay y Rio Grande do Sul en Brasil y hacia el Norte a lo largo de la Cordillera de los Andes en Perú, Ecuador, Colombia y Oeste de Venezuela. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. La hembra pone una única cría. En la Patagonia argentina se encontraron hembras preñadas entre agosto y noviembre. Aunque la especie se encuentra en todo Uruguay, no es de las más comunes, y si bien se la ha hallado en grupos de hasta 20 individuos, suele refugiarse en forma solitaria. Se la encuentra tanto en la ciudad como en el campo, principalmente en zonas de monte. Pasa el día en galpones, grutas, bajo cortezas de árboles y otros intersticios que le brinden cobijo. En zonas serranas se la ha encontrado debajo de piedras. No se identifican amenazas importantes para esta especie a lo largo de su distribución. Considerada por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. En Uruguay se cataloga como "No Amenazada".



Myotis albescens- habita bosques y sabanas. Caza tanto dentro como fuera del monte. Es una de las especies del género que se distribuyen más ampliamente. Se encuentra desde el Sur de México hasta Uruguay y el centro Este de Argentina llegando por el Sur a la Provincia de Buenos Aires. En Uruguay se encuentra en todo el país. Su dieta se basa en insectos. En Paraguay se registraron nacimientos en octubre, seguidos de cópula y una segunda preñez. En mayo se registraron cópulas y se encontraron hembras preñadas a fines de julio. La camada es de una cría. En Uruguay se encontraron hembras preñadas en enero. Es la especie más común del género en Uruguay. Las colonias se componen de entre varias decenas y cientos o miles de individuos, que se refugian en cavernas, construcciones humanas, grietas y troncos de árboles. En ocasiones se encuentran ejemplares solos o grupos pequeños bajo cortezas de eucaliptos. Se alimenta tanto en áreas boscosas como abiertas y sobre corrientes y cuerpos de agua. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional estable. En Uruguay se trata de una especie abundante y ampliamente distribuida en el país; se la cataloga como "No Amenazada".

Myotis levis- habita bosques y sabanas. Caza tanto dentro como fuera del monte. Se encuentra en el Sur de Bolivia, Paraguay y Brasil, Uruguay y centro y Norte de Argentina, llegando por el Sur a la Provincia de Neuquén. En Uruguay se encuentra en todo el país. Si bien se trata de una especie abundante a lo largo de su distribución se conocen pocos datos acerca de su Biología. Su dieta se basa en insectos. En Argentina se encontraron hembras amamantando desde mediados de diciembre hasta fines de enero. A principios de enero y mediados de mayo se hallaron individuos juveniles. En octubre se registró una hembra con un feto incipiente. Esta especie forma colonias en cuevas de varios cientos de individuos. Estas colonias pueden mudarse temporalmente, por lo que no siempre se las halla en los mismos sitios. Es frecuente también encontrar ejemplares solos o en pequeños grupos bajo cortezas de árboles, particularmente eucaliptos. Abandona sus refugios a la puesta del sol para alimentarse tanto en áreas boscosas como abiertas en zonas rurales y urbanas. También sobrevuela cuerpos de agua lénticos para beber y en busca de alimento. No se identifican amenazas importantes sobre esta especie a lo largo de su distribución. Considerado por UICN como "Preocupación Menor" (LC), con tendencia poblacional desconocida. Dado que es una especie abundante en Uruguay y ampliamente distribuida en el país se cataloga como "No Amenazada".

Especies de prioridad para la conservación.

Ninguna de las especies registradas o identificadas como potencialmente presentes en el área son de prioridad para la conservación en Uruguay según González et al (en prensa).

Identificación de sitios de relevancia para la conservación.

Se puede clasificar los sitios de importancia para los murciélagos en dos tipos: a) sitios de refugio y b) sitios de alimentación. Los refugios son de gran importancia para los murciélagos ya que representan un recurso limitante para su supervivencia. Muchas especies se refugian en árboles adultos, viejos o muertos en pie, dentro de huecos o bajo cortezas. Este tipo de árboles prácticamente han desaparecido de los montes autóctonos debido a la tala. Debido a la escasez de refugios naturales y a la oferta de sitios adecuados para refugiarse en diversas construcciones humanas, así como a la existencia de árboles viejos en ámbitos rurales peridomésticos, se considera que los asentamientos humanos en el medio rural representan sitios importantes para la conservación de los murciélagos. Como sitios de alimentación importantes se identifican los cuerpos de agua (tajamares, cañadas, arroyos), así como también el monte nativo.

4.6 EVALUACIÓN DE IMPACTOS PARA LOS MURCIÉLAGOS

4.6.1 Impacto: Modificación o pérdida de hábitat.

Los hábitats de importancia para murciélagos que podrían ser afectados son el monte nativo, las construcciones humanas y pequeños farallones rocosos que se encuentran en algunas partes del campo.

Evaluación

En el sitio no fueron identificadas grandes extensiones de monte autóctono. Sin embargo, se observan algunas islas de monte a lo largo de cañadas y algo de monte galería en las puntas de los arroyos que tienen sus nacientes en el área de interés.

Sugerencias de mitigación:

La construcción de caminería para la construcción del parque, así como los movimientos de tierra auxiliares deberán realizarse intentando minimizar la afectación de parches de monte indígena, evitar la destrucción de farallones rocosos y evitar alterar las construcciones humanas que alberguen murciélagos.

4.6.2 Impacto: colisiones

Las muertes directas de murciélagos vinculadas con aerogeneradores pueden darse por colisión o por barotrauma. La primera implica el choque directo del murciélago contra las aspas o de las aspas contra el murciélago, y el segundo ocurre a consecuencia de la diferencia de presión producida por el giro de las aspas a alta velocidad, que produce lesiones internas en los animales. En ambos casos, la afectación se da sobre ejemplares que utilizan el espacio aéreo cercano a las turbinas ya sea con fines de alimentación o desplazamiento. Los murciélagos migratorios y aquellos de vuelo alto son los más impactados. En Uruguay se han identificado cuatro especies de murciélagos probablemente migratorios (o identificados como migratorios en el Hemisferio Norte), y las cuatro estarían potencialmente presentes en el área de interés. Ellas son *Tadarida brasiliensis* (Molossidae) y *Lasiurus ega*, *L. blossevillii* y *L. cinereus* (Vespertilionidae). Del primero se han reportado colisiones con aerogeneradores en áreas abiertas durante actividades de forrajeo (Kunz, 2007) y también se reportaron muertes de esta especie en un parque eólico en Uruguay (Rodríguez et al. 2009).

Evaluación

Por las características de los murciélagos que habitan Uruguay, aquellas con mayor probabilidad de sufrir afectaciones debidas a los molinos son las migratorias y las que realizan actividades de forrajeo o desplazamiento a gran altura. En función de ello y tomando en cuenta la información biológica disponible y las observaciones de campo, las especies con potencial afectación son *Tadarida brasiliensis*, *Molossus molossus*, *Eumops bonariensis*, *Lasiurus ega*, *L. blossevillii*, *L. cinereus* y *Myotis levis*.

Sugerencias de mitigación.

Trabajos efectuados en Estados Unidos muestran que se puede reducir la mortalidad de murciélagos producida por aerogeneradores entre un 60 y un 80% bajando la velocidad de las turbinas o deteniéndolas cuando hay poco viento, con una pérdida marginal anual en la generación de energía. Arnett et al (2009, 2011) indican

que las noches con viento de baja velocidad son apropiadas para las actividades de desplazamiento y de forrajeo de los murciélagos, dado que son también adecuadas para la actividad de los insectos. Dichos autores estimaron en noches de poco viento las diferencias de muertes entre turbinas funcionando en pleno contra turbinas en velocidad reducida, mostrando que la mortalidad era 5,4 veces mayor en las turbinas que funcionaban a pleno. Baerwald et al. (2009) y Jonson et al. (2009) recomiendan la reducción de la velocidad de las aspas en noches de poco viento para disminuir la mortalidad de murciélagos.

4.6.3 Impacto: Efecto barrera

La instalación de parques eólicos puede tener un efecto barrera para las poblaciones de vertebrados voladores que hacen uso del área. La magnitud de este impacto constituye un efecto acumulativo relacionado con la cantidad de parques eólicos que se instalen en una región determinada. Sin embargo, las características de cada emprendimiento en particular en relación a su disposición espacial y relación con la topografía condicionan su aporte puntual a la situación general. El impacto parecería ser mayor cuando los molinos son ubicados en forma lineal sobre crestas de sierras y cuando se da una acumulación de parques en un territorio acotado.

Evaluación

El área de interés se encuentra aproximadamente en la divisoria de aguas de la Cuchilla Grande. En función de ello, sería de interés desarrollar estudios futuros que permitan evaluar el grado de fragmentación que representa el efecto barrera para las poblaciones de murciélagos que habitan ambas vertientes de la Cuchilla Grande.

Sugerencias de mitigación.

La ubicación de los molinos en una distribución espacial no lineal contribuiría a mitigar el efecto barrera.



5. CONSIDERACIONES FINALES

La colisión de la fauna con los aerogeneradores se presenta como uno de los principales impactos a tener en cuenta. Por tal motivo, se recomienda llevar a cabo acciones para aumentar el conocimiento sobre las especies de aves y quirópteros presentes en el sitio de estudio y como éstas utilizan el mismo durante la fase de construcción y operación del parque con el fin de detectar medidas de mitigación acordes con las características del presente proyecto.

Existe un déficit en cuanto a estudios comportamentales vinculados a la presencia de parques eólicos y sus consecuencias. En algunos casos se ha detectado un impacto nulo o bajo, sin embargo estos resultados pueden ser una consecuencia del tipo e intensidad de monitoreo (Kingsley & Whittam 2005). Este esfuerzo debe enfocarse en conocer en detalle la comunidad de aves local, con énfasis en las épocas migratorias, y en las especies que presentan a nivel global mayor posibilidad de sufrir impactos negativos durante la operativa, principalmente aves rapaces planeadoras. A su vez la presencia de dos especies con problemas de conservación a nivel global, tres a nivel nacional y siete prioritarias para la conservación en el país hace imprescindible realizar una línea de base preoperativa para conocer la dinámica espacial y temporal también de estas especies.

Esta falta de información también sucede al momento de evaluar el impacto de diversas actividades humanas sobre las poblaciones de murciélagos en Uruguay. Principalmente referentes a su biología y distribución. Un problema particular para evaluar el impacto sobre este grupo de organismos de los parques eólicos es la falta de líneas de base estandarizadas con datos sobre abundancia, uso del hábitat y dinámicas espaciotemporales de las distintas especies. Dichas líneas de base deben ser generadas previamente a la instalación de aerogeneradores, y la misma metodología se debe aplicar a posteriori para realizar el seguimiento y monitoreo de las especies. Durante la etapa de funcionamiento de cada parque debe existir flexibilidad para adaptar su gerenciamiento a nuevas orientaciones de la mitigación generadas a partir de los datos de campo que se vayan colectando. Estudios realizados en otros países muestran que alrededor del 75% de las muertes de murciélagos se producen en condiciones de viento de baja velocidad y se concentran durante el período cálido anual (mediados de primavera a mediados del otoño), época en que se producen movimientos migratorios o estacionales en algunas especies (Alcalde, 2002).

En Uruguay no se cuenta con ningún tipo de estudio sobre comportamiento o ecología comportamental de murciélagos y prácticamente no hay datos sobre migraciones y movimientos estacionales. Es esperable, sin embargo, que la mayor mortalidad en relación a los parques eólicos se concentre en el verano.

La zona estudiada presenta una riqueza de murciélagos moderada o estándar para la mitad sur del país (en el norte habría más especies en cada localidad). Sin embargo, entre las especies registradas y las de presencia potencial no hay ninguna que sea considerada prioritaria para su conservación en Uruguay. Sin perjuicio de ello, la existencia de varias especies consideradas migratorias (géneros *Tadarida* y *Lasiurus*), así como otra que realizaría movimientos estacionales de corta distancia (*Myotis levis*) justifica la realización de monitoreos con el fin de evaluar el impacto que tenga el parque eólico sobre dichas especies.

La afectación de refugios podría darse fundamentalmente durante la etapa de construcción del parque, en particular por el desarrollo de la caminería.

En países donde se han realizado estudios al respecto muchos de los hallazgos reflejan condiciones multifactoriales (e.g. topografía, características del parque, en-



samble de aves), siendo muy difícil la extrapolación de resultados. Es por eso que se debiera realizar esfuerzos en aumentar el conocimiento sobre los efectos que tienen los parques eólicos que se encuentran en funcionamiento en nuestro país para tener mayores y mejores elementos de evaluación.



6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achaval, F. 2001. Actualización sistemática y mapas de distribución de los reptiles del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service 129: 1-37.
- Achaval, F. & Olmos, A. 2007. Anfibios y Reptiles del Uruguay. 3ra. Edición corregida y aumentada. Zonalibro, Montevideo, Uruguay, 160 pp.
- Alcalde, J. T. 2002. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. BARBASTELLA. Boletín de la Sociedad Española para la Conservación y el Estudio de los Murciélagos 3: 1-10.
- Aldabe J, Rocca P & Claramunt S. 2009. Uruguay. Pp 383-392. En C. Devenis, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. Important Bird Areas Americas – Priority sites for biodiversity conservation. Quito, Ecuador: BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16).
- Arballo E y JL Cravino. 1999. Aves del Uruguay. Manual ornitológico. Vol 1. Hemisferio Sur, Montevideo.
- Arnett E. B, Schirmacher M., Huso, M. M. P. & J. P. Hayes. 2009. Effectiveness of changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. An annual report submitted to the Bats and Wind Energy Cooperative. Bat Conservation International. Austin, Texas, USA.
- Arnett, E. B.; Huso, M. M. P.; Schirmacher, M. & J. P. Hayes. 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology Environment*; 9(4): 209–214.
- APLIC - Avian Power Line Interaction Committee. 2006. Suggested Practices for Avian Protection on Power Lines: The State of the Art in 2006. Edison Electric Institute, APLIC, and the California Energy Commission. Washington, D.C and Sacramento, CA.
- Atienza JC, Fierro IM, Infante O & J Valls. 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Atienza J.C., Martín Fierro I., Infante, O., Valls J. & Domínguez J. 2011. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Azpiroz AB 2003. Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación. Aves Uruguay – GUPECA, Montevideo. 104 pp.
- Azpiroz, A.; Jiménez, S. & M. Alfaro. 2012. Lista Roja de las Aves del Uruguay. Una evaluación del estado de conservación de la avifauna nacional con base en los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Dirección Nacional de Medio Ambiente, Montevideo. 81pp
- Baerwald, E. F.; Edworthy, J.; Holder, M. & R. M. R. Barclay. 2009. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *Journal of Wildlife Management* 73(7):1077-1081.
- **Baerwald, E. F.; D'Amours, G. H.; Klug, B. J. & R. M. R. Barclay.** 2008. Barotrauma is a significant cause of bat mortalities at wind turbines. *Current Biology* 18: 695–696.
- Brazeiro A, Achkar M, Canavero A, Fagúndez C, González E, Grela I, Lezama F, Maneyro R, Barthesagy L, Camargo A, Carreira S, Costa B, Núñez D, da

- Rosa I, & Toranza C. 2008. Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen ejecutivo. Proyecto PDT 32-26. 48pp.
- o (URU/05/001), Serie de informes N° 16.
 - o Brazeiro, A., Panario, D., Soutullo, A., Gutierrez, O., Segura, A. & Mai, P. 2012. Clasificación y delimitación de las eco-regiones de Uruguay. Informe Técnico. Convenio MGAP/PPR – Facultad de Ciencias/Vida Silvestre/ Sociedad Zoológica del Uruguay/CIEDUR. 40 pp.
 - o Canavero, A., S. Carreira, J.A. Langone, F. Achaval, C. Borteiro, A. Camargo, I. Da Rosa, A. Estrades, A. Fallabrino, F. Kolenc, M.M. López-Mendilaharsu, R. Maneyro, M. Meneghel, D. Núñez, C.M. Priogini and L. Ziegler. 2010. Conservation status assessment of the amphibians and reptiles of Uruguay. *Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre*, 100(1): 5-12.
 - o Carreira, S., Brazeiro, A., Camargo, A., Da Rosa, I., Canavero, A. & Maneyro, R. 2012. Diversity of reptiles of Uruguay: knowledge and information gaps. *Bol. Soc. Zool.* (2ª época). 21 (1-2): 9-29.
 - o Carreira, S. & Maneyro, R. 2013. Guía de reptiles del Uruguay. Ediciones de la Fuga, Montevideo, Uruguay, 284 pp.
 - o Carreira, S., Meneghel, M. & Achaval, F. 2005. Reptiles del Uruguay. D.I.R.A.C. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, 639 pp.
 - o De Lucas M, Janss G & Ferrer M. 2004. The effect of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Biodiversity and Conservation* 13: 395-407.
 - o De Lucas M, Janss G & Ferrer M. 2005. A bird and small mammal BACI and IG design studies in a wind farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation* 14: 3289–3303.
 - o De Lucas M, Janss G, Whitfield D & Ferrer M. 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *Journal of Applied Ecology* 45: 1695–1703
 - o Erickson W, Jeffrey J, Kronner K, & Bay K. 2004. Stateline Wind Project Wildlife Monitoring Final Report: July 2001-December 2003. Technical report for and peer-reviewed by FPL Energy, Stateline Technical Advisory Committee, and the Oregon Energy Facility Siting Council, by Western EcoSystems Technology (WEST), Inc., Cheyenne, Wyoming, and Walla Walla, Washington, and Northwest Wildlife Consultants (NWC), Pendleton, Oregon. <http://www.west-inc.com>
 - o Erickson W, Johnson GD & D P Young Jr 2005. A summary and comparison of bird mortality from anthropogenic causes with emphasis on collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191. Pp 1029-1042.
 - o Everaert J & Kuijken E. 2007. Wind turbines and birds in Flanders (Belgium). Preliminary summary of the mortality research results. Research Institute for Nature and Forest (INBO).
 - o Evia G & E Gudynas. 2000. Ecología del paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. DINAMA & Junta de Andalucía Ed. 173pp. Sevilla.
 - o Faanes CA 1987. Bird behavior and mortality in relation to power lines in prairie habitats. U. S. Fish and Wildlife Service technical report; n° 7, 27pp.

- Ferrer M, de Lucas M., Janss GF, Casado E, Muñoz AR, Bechard MJ & CP Calabuig. 2011. Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms. *Journal of Applied Ecology* 49: 38-46
- González, E. M & J. A. Martínez. 2010. Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN. Pp 1-463. Montevideo.
- Hall L. S. & G. C. Richards. 1972. Notes on *Tadarida australis* (Chiroptera: Molossidae). *Australian Mammalogy*, 1: 46.
- Herrera-Montes MI & TM Aidé. 2011. Impacts of traffic noise and anuran and bird communities. *Urban Ecosyst.* 13pp.
- Johnson G. D. & E. B. Arnett. 2004. A bibliography of bat fatality, activity, and interactions with wind turbines. Western EcoSystems Technology, Inc. Bat Conservation International. 1-13.
- Johnson, G. D., Arnett, E. B. & L. Jodziewicz. 2009. Iberdrola Renewables, BWEC ground-breaking bat study shows more than 70 percent reduction in bat mortality. Iberdrola Renewables. Press Release. 2pp.
- Kingsley A & Whittam B. 2005 Wind Turbines and Birds. A Background Review for Environmental Assessment. Bird Studies Canada. Environment Canada / Canadian Wildlife Service. Quebec.
- Kunz T.H., Arnett E.B., Erickson W.P., Hoar A.R., Johnson G.D, Larkin R.P., Strickland M.D., Thresher R.W. & M.D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology Environment*, 5(6): 315–324.
- Langone, J. A., Maneyro, R. & Arrieta, D. 2006. "2004". Present knowledge of the status of amphibian conservation in Uruguay. En: J. W. Wilkinson (ed.), *Collected DAPTF Working Group Reports: Ten Years On*. DAPTF, Milton Keynes, pp.: 83-87.
- Langston R & Pullan J. 2003. Windfarms and birds: an analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report by Birdlife International on behalf of the Bern Convention. RSPB, Sandy. http://www.birdlife.org/eu/pdfs/BirdLife_Bern_windfarms.pdf
- Leddy K, Higgings K & Naugle D. 1999. Effects of wind turbines on uplands nesting birds in conservation reserve program grasslands. *Wilson Bulletin* 111: 100-104
- Maneyro, R. & Langone, J. A. 2001. Categorización de los anfibios del Uruguay. *Cuadernos de Herpetología* 15 (2): 107-118.
- Maneyro, R. & Carreira, S. 2012. Guía de anfibios del Uruguay. Ediciones de la Fuga, Montevideo, Uruguay, 207 pp.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2004. Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions. Fact Sheet: Second Edition. National Wind Coordinating Committee.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2008. Wind & wildlife key research topics. Prepared by the National Wind Coordinating Collaborative (NWCC) Wildlife Workgroup May 2008.
- National Wind Coordinating Committee (NWCC). 2010. Wind Turbine Interactions with Birds, Bats, and their Habitats: A Summary of Research Results and Priority Questions

- tions. EN: https://www.nationalwind.org/assets/publications/Birds_and_Bats_Fact_Sheet_.pdf
- o National Research Council (NRC). 2007. Environmental Impacts of Wind Energy Projects. National Academies Press. Washington, D.C. www.nap.edu
 - o Nelson H & Curry R. 1995. Assessing Avian Interactions with Wind Plant Development and Operations. Transactions of the 61st North American Wildlife and Natural Resources Conference.
 - o Núñez, D., Maneyro, R., Langone, & R. De Sá. 2004. Distribución geográfica de la fauna de anfibios del Uruguay. Smithsonian Herpetological Information Service. N° 134, 36 pp.
 - o Reijnen M, Veenbaas, G & R Foppen. 1995. Predicting the effects of motorway traffic on breeding bird populations. Delft, The Netherlands: Road and Hydraulic Engineering Division and DLO-Institute for Forestry and Nature Research, PDWW – 95 - 736. Citado por: Seiler, A. 2001. Ecological effects of road. A review Introductory Reserch Essay. Departament of Conservation Biology, Sweden N° 9. 40 pp.
 - o Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.-J. Goodwin J. & C. Harbusch. 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. EUROBATS Publication Series No. 3 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 51 pp.
 - o Rodríguez E, Tiscornia G & L Olivera. 2009. Diagnóstico de las aves y murciélagos que habitan en el entorno de la Sierra de los Caracoles y el diseño de un plan de monitoreo, Informe final. UTE.
 - o SNAP 2013. www.snap.gub.uy Sistema Nacional de Áreas Protegidas.
 - o Soutullo, A., Eduardo Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, C. Clavijo, J. Cravino, L. Delfino, G. Fabiano, C. Fagúndez, F. Haretche, E. Marchesi, C. Passadore, M. Rivas, F. Scarabino, B. Sosa & N. Vidal. 2009. Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Proyecto Fortalecimiento del Proceso de Implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Serie de informes N° 16. Montevideo.
 - o Strickland D, Arnett E, Erickson W, Johnson D, Johnson G, Morrison M, Shaffer J & Warren-Hicks W. 2011. Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/Wildlife Interactions. Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA. NWCC 2010).
 - o UICN 2013. www.iucnredlist.org Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

7. ANEXO – LISTADO DE ESPECIES DE AVES: ESTATUS MIGRATORIO Y DE CONSERVACIÓN

Lista de especies de aves relevadas durante los trabajos de campo en el sitio de estudio. Indicando categoría de amenaza según UICN (g: global y n: nacional): VU “vulnerable”, NT “casi amenaza” y prioridad de conservación en el país (Aldabe et al. en prep.). Se presenta el estatus migratorio según Azpiroz (2003), siendo: RV especie residente de verano y VV visitante de verano. Las especies que no se indica su estatus migratorio son especies residentes.

Nombre científico	Nombre común	Migración	UICN	SNAP
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato brasileiro			
<i>Ammodramus humeralis</i>	Chingolo ceja amarilla			
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino			
<i>Anas georgica</i>	Pato maicero			
Anthus spp.	Cachirla n/i			
<i>Anumbius annumbi</i>	Espinero			
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca grande			
<i>Athene cunicularia</i>	Lechucita de campo		NT (n)	
<i>Bartramia longicauda</i>	Batitú	VV		Si
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán común			
<i>Caracara plancus</i>	Carancho			
<i>Cariama cristata</i>	Seriema			Si
<i>Cathartes aura</i>	Buitre cabeza roja			
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero de campo			
<i>Coragyps atratus</i>	Buitre cabeza negra			
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Trepadorcito			
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón			
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo			
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito			
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero			
<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becasina			
<i>Gallinula melanops</i>	Polla pintada			
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Arañero cara negra			
<i>Geranoaetus melano-leucus</i>	Águila mora		VU (n)	Si
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Mirlo charrúa			Si
<i>Guira guira</i>	Pirincho			
<i>Hydropsalis torquata</i>	Dormilón tijereta	RV		
<i>Hymenops perspicillatus</i>	Pico de plata			
<i>Machetornis rixosa</i>	Picabuey			
<i>Milvago chimango</i>	Chimango			
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria			
<i>Molothrus badius</i>	Músico			
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo común			
<i>Myiopsitta monachus</i>	Cotorra			
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz			
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul chica			
<i>Paroaria coronata</i>	Cardenal copete rojo			Si



Nombre científico	Nombre común	Migración	UICN	SNAP
<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma ala manchada			
<i>Patagioenas picazuro</i>	Paloma de monte			
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tíotío			
<i>Phimosus infusctaus</i>	Cuervillo de cañada			
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo			
<i>Podager nacunda</i>	Ñacundá	RV		
<i>Progne tapera</i>	Golondrina parda	RV		
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo			
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Churrinche	RV		
<i>Rhea americana</i>	Ñandú		VU (g)	Si
<i>Saltator aurantiirostris</i>	Rey del bosque			
<i>Satrapa ichterophrys</i>	Vincheró			
<i>Sepophaga nigricans</i>	Piojito gris			
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común			
<i>Sicalis flaveola</i>	Dorado			
<i>Sicalis luteola</i>	Misto			
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina cuello canela	RV		
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza amarilla			
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina ceja blanca			
<i>Thamnophilus ruficapillus</i>	Batará pardo			
<i>Theristicus caerulescens</i>	Bandurria mora			
<i>Theristicus caudatus</i>	Bandurria baya			
<i>Thraupis sayaca</i>	Celestón			
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratonera			
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Benteveo real	RV		
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta	RV		
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero			
<i>Xolmis dominicanus</i>	Viudita blanca grande		VU (g y n)	Si
<i>Xolmis irupero</i>	Viudita blanca chica			
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza			
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo			

ANEXO II

ESTUDIO DE IMPACTO
ARQUEOLÓGICO

Parque eólico Valentines Informe Final

Estudio de Impacto Arqueológico

Depto. Florida-Treinta y Tres

Óscar Marozzi

Arqueólogo Responsable

Noviembre 2013

Índice

1. Introducción.....	3
2. Marco legal.....	4
3. Ubicación del emprendimiento.....	4
4. Medio antrópico.....	6
4.1 Impacto antrópico y uso predominante del suelo.....	7
5. Medio físico.....	7
5.1 Geomorfología, geología y suelos.....	9
5.2 Hidrografía.....	13
6. Características del proyecto del parque eólico.....	14
6.1. Ejecución de caminería.....	15
6.2. Plataforma de montaje.....	16
6.3. Cimentaciones de los aerogeneradores.....	16
6.4. Canalización del tendido eléctrico.....	17
6.5 Centro de Control y Subestación.....	18
6.6 Obras complementarias.....	19
7. Antecedentes arqueológicos regionales.....	20
7.1 Estructuras de piedra del período indígena.....	20
7.2 Representaciones rupestres (petroglifos y pictografías).....	22
7.3 Sitios arqueológicos prehistóricos.....	24
7.4 Estructuras del paisaje histórico rural.....	25
7.5 Escenarios bélicos.....	26
8. Metodología y estrategia de prospección	28
8.1. Prospección arqueológica en zona alta.....	30
8.1.1 Estructuras de posible origen prehistórico.....	42
8.1.2 Estructuras históricas rurales.....	47
8.2. Prospección arqueológica en zona de llanura media.....	57
10. Diagnóstico.....	61
11. Referencias citadas.....	65

1. Introducción

Se presenta para su aprobación el informe final de Estudio de Impacto Arqueológico (EIAr en adelante) realizado a efectos de evaluar los impactos sobre bienes de interés patrimonial por las obras de instalación del *Parque Eólico Valentines*. El parque se ubicará en el límite departamental entre Florida y Treinta y Tres -próximo a la localidad homónima de Valentines- y su objetivo es generar energía eléctrica con una potencia instalada de 56 MW e incorporarla a la red pública, a través de una subestación del sistema nacional de transmisión existente en la localidad. El proyecto contempla la instalación de 28 aerogeneradores con una potencia nominal de 2 MW cada uno y la construcción de un conjunto de unidades complementarias destinadas a servicios y funcionamiento del mismo.

Las obras involucran una fase de construcción y operativa, con actividades que suponen retiro de cobertura vegetal, eliminación y/o remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito pesado que podrían ser agresivos para el registro arqueológico prehistórico e histórico. Atendiendo a las características de las obras proyectadas se diseñó y ejecutó un plan de actuación arqueológica (Marozzi 2013, Exp. N° 2013-11-0008-0328) orientado a recuperar información de utilidad académica-patrimonial. El estudio permitió documentar varias entidades arqueológicas de interés y sus contextos espaciales, acrecentando el conocimiento en relación con los procesos sociales y culturales de ocupación del área. En forma conjunta, permitió evaluar los impactos negativos que algunas de las obras producirían sobre el mismo.

El siguiente informe expone una caracterización de las entidades relevadas, su estado de situación patrimonial y el diagnóstico técnico de impacto sobre cada una de ellas. Asimismo, se proponen recomendaciones de medidas preventivas y paliativas al proyecto inicial y sus fases específicas de trabajo, para prevenir o minimizar los riesgos de impacto negativo de las entidades documentadas y, a nivel más general, como forma de asegurar una correcta gestión del patrimonio cultural local.

2. Marco legal

El proyecto del parque eólico se enmarca en la búsqueda de la diversificación de la matriz energética del país y al desarrollo de experiencias alternativas renovables y no contaminantes (energías “limpias”) que viene siendo impulsado fuertemente desde el Estado. La Dirección Nacional de Medio Ambiente (DINAMA) es el organismo estatal que regula y establece los criterios para minimizar la posibilidad de impactos ambientales por la instalación y operación de parques eólicos.

El marco normativo es amplio e incluye las siguientes leyes y disposiciones:

- Ley 16.466, Ley de Evaluación de Impacto Ambiental y su reglamento aprobado por el Decreto 0435/1994;
- Ley 17.283, Ley de Protección General del Ambiente;
- Ley 18.038, Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.

A nivel departamental, las actividades del emprendimiento quedan enmarcadas en las directrices y resoluciones departamentales: Resolución I. M. Florida N° 1245/2013 y Decreto Departamental N° 07/2013 de Treinta y Tres.

3. Ubicación del emprendimiento

El *Parque Eólico Valentines* se ubicará entre los límites departamentales de Florida y Treinta y Tres, próximo a la localidad de Valentines (Fig. 1). Los padrones afectados involucran un área rural con escasa población. Se prevé afectar a los siguientes padrones: 2.160, 2.875, 3.901, 4.976, 4.977, 4.990, 6.721, 6.722, 6.723, 8.396, 8.397, 9.418, 9.419, 6.619, 6.620 de la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres y padrones números 1.890, 5.356, 5.690, 9.662, 9.663, 9.665, 18.025, 18.026, 18.028 y 18.029 de la 4a sección judicial del departamento de Florida (Fig. 2). El paisaje se caracteriza por sierras rocosas y no rocosas de configuración ondulada fuerte, sobre las que se realizan casi exclusivamente actividades productivas de explotación ganadera. En las áreas limítrofes al área se presentan emprendimientos forestales y, de futuro, se prevé la explotación de mineral de hierro en toda la región.

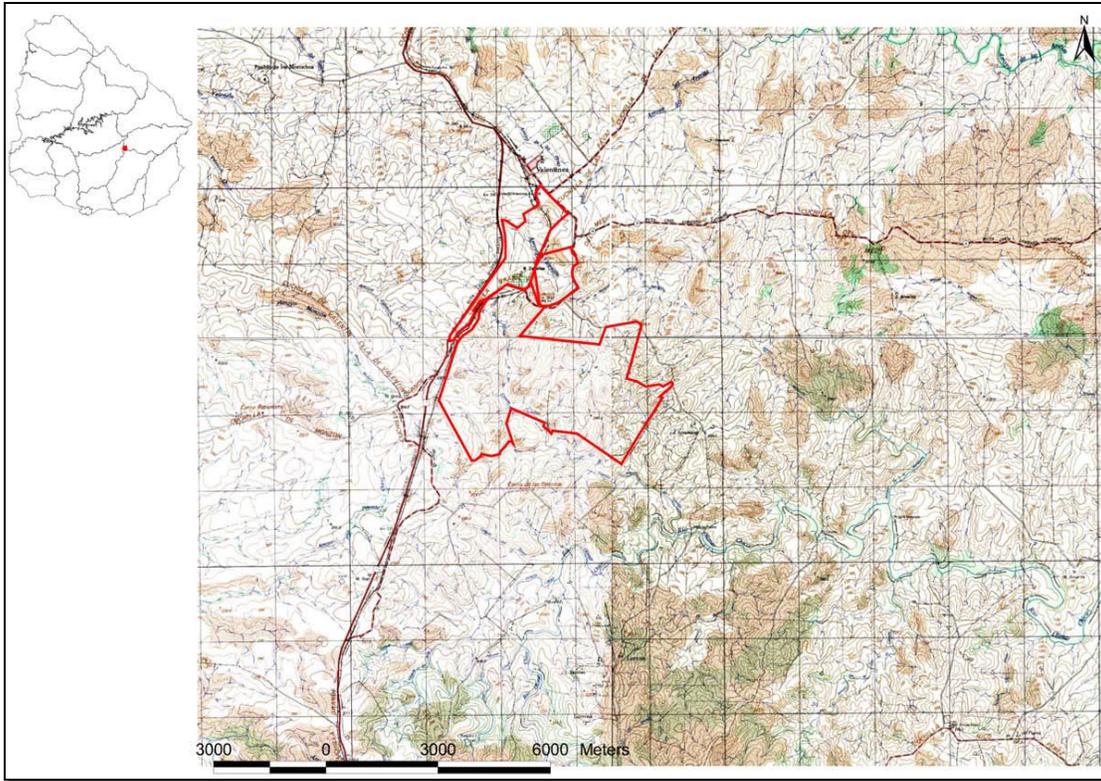


Figura 1. Ubicación del área del emprendimiento. Cartas SGM 1:50.000, G20 Valentines, F20 Pavas, G21 Cuchilla del Pescado y F21 Cuchilla Nico Pérez (Imagen tomada de: Viabilidad Ambiental de Localización Parque Eólico Valentines, 2013. Lámina 1-1, pág. 4)

El acceso al área del parque se realiza a través de la Ruta nacional N° 7 General Aparicio Saravia, desde el kilómetro 229 km y en forma progresiva en dirección Este por caminería departamental que atraviesa a la localidad de Valentines.

4. Medio antrópico

El área se caracteriza por ser rural, de muy baja densidad poblacional y alejada de centros urbanos importantes. Los centros poblados más próximos son Valentines (interdepartamental Florida y Treinta y Tres), localizado a una distancia de 1,5 Km al Norte del emprendimiento, sobre el Km. 234 de la Ruta Nacional N° 7. Cuenta con 133 habitantes y 82 viviendas (INE 2011). En la misma dirección, pero a una distancia de 18 Km del emprendimiento se ubica la villa de Cerro Chato, sobre el Km 255 de la Ruta Nacional N° 7. Cuenta con 1.694 habitantes y 614 viviendas (INE 2011). Al Sur, ubicado

a una distancia de 15,5 Km se encuentra José Batlle y Ordoñez, sobre Ruta Nacional N° 7 e intersección de Ruta Nacional N° 14 (linda con el Pueblo Nico Pérez del Depto. de Florida). Cuenta con 2.203 habitantes y 1.059 viviendas (INE 2011).

4.1 Impacto antrópico y uso predominante del suelo

Los padrones involucrados en el emprendimiento presentan paisajes levemente impactados por la intervención humana. Al interior del área se presentan tres viviendas habitadas y un número similar de viviendas abandonadas. En el sector NW se observa la intervención antrópica más importante, originada por el trazado de vía férrea que recorre un tramo del área en dirección NE-SW. Acompaña la dirección de este corte en el terreno, el tendido de torres de UTE que llega a la sub-estación de Valentines en el extremo Norte.

El uso principal del suelo en este área está centrado en la producción ganadera extensiva mixta de cría de vacunos y lanares. El sobrepastoreo producido por esta actividad es la que ha originado el mayor impacto a los ecosistemas y paisaje local. No hay en el área del parque tierras destinadas a uso forestal, a excepción de islas de eucaliptos para sombra y reparo de animales y parcelas forestadas próximo a las viviendas; constituidas en ambos casos por plantaciones reducidas.

5. Medio físico

El paisaje del área se caracteriza por una topografía de sierras de relieve fuertemente ondulados, asociadas al Sistema de la Cuchilla Grande. Predominan las sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos, y colinas con interfluvios convexos y pendientes medias (Fig. 3). En las pendientes de mayor energía del relieve y en los interfluvios que presentan afloramientos rocosos, se desarrollan suelos superficiales con rocosidad. En las pendientes de menor energía del relieve, los suelos presentan rocosidad y pedregosidad.

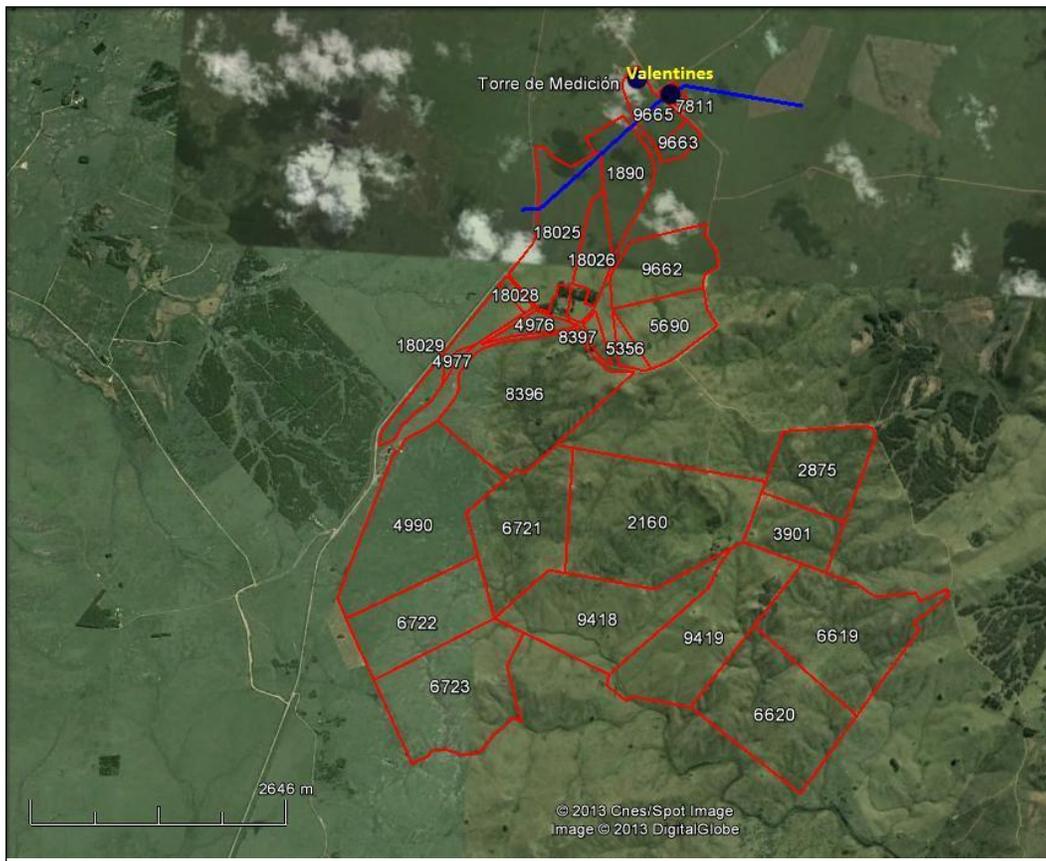


Figura 2. Padrones involucrados en el emprendimiento sobre imagen satelital, 2010 (Google Earth 2013).

Las sierras constituyen plegamientos emergidos en épocas antiguas y actualmente erosionadas, con hundimientos tectónicos que originaron sectores de valles. El relieve del área no presenta grandes contrastes pero se puede observar la influencia de controles geológicos, particularmente estructurales que se corresponden con pequeños cambios geomorfológicos. Las altitudes máximas para el área del emprendimiento se ubican al Norte, sobre el cerro Valentín (346 msnm) y en las dorsales que conforman la Cuchilla del Medio (ca. 330 msnm).

El paisaje presenta pequeñas –y muy escasas- manchas de vegetación arborescente en una matriz dominante de pradera rala y abierta, originado en el manejo de la ganadería extensiva. En las laderas de los cerros, sólo se desarrollan asociaciones arbóreas y arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes

bloques rocosos de granito aflorantes (Fig. 4). Los árboles presentan hábito achaparrado y están representadas por especies espinosas o de características xerófitas (espinillo, coronilla, zucará). En los valles angostos, discurren nacientes de arroyos y cañadas bordeadas de escasa vegetación arborescente. Sobre el tapiz de pradera predomina la cardilla o caraguatá, el mío-mío, romerillo, entre otras especies. A nivel general, el tapiz de pradera y su vegetación permite una baja visibilidad arqueológica sobre la superficie del terreno.

5.1 Geomorfología, geología y suelos

El marco estructural de la región comprende el área serrana del este del Uruguay, compuesta de complejos plegamientos emergidos y varios alzamientos (Panario 1988). Su conjunto conforma el paisaje con mayor energía de relieve del país y áreas más elevadas.

A nivel geológico, el emplazamiento se ubica sobre la Formación Valentines, un complejo metamórfico compuesto por metagranitoides, que incluye una secuencia volcano-sedimentaria intensamente poli deformada, alcanzando localmente facies granulita. Corresponde a edad Paleoproterozoica (Precámbrico Medio).

Esta formación caracterizada originalmente por Bossi (1966), se define actualmente como integrada por metamorfitos de grado alto y medio-alto correspondientes a una secuencia volcano sedimentaria, que muestran un plegamiento complejo de la secuencia; con una cobertura metamórfica de grado medio a alto, y granitos posvendianos recortando la cobertura. Los gneisses graníticos constituyen la litología dominante de la Formación y en su conjunto gradan desde un aspecto granítico hasta esquistos anfibólicos o anfibólico-biotíticos. Además, incluye un conglomerado de cuarcitas ferríferas (Valentinesitas), cuarcitas magnetíticas, cuarcitas magnetito-augíticas bandeadas, piroxenitas, cuarcitas piroxeníticas (Bossi y Navarro 1988). Los afloramientos de cuarzo son característicos en el área. Relevamientos recientes han

agregado a la definición original de la Formación a las calizas marmóreas dolomítica (ver: Preciozzi *et al.* 1985).

A nivel arqueológico, destacan como recursos minerales potenciales las litologías gnéissicas y conjuntos que gradan desde un aspecto granítico hasta esquistos anfibólicos o anfibólico-biotíticos. Este tipo de rocas tenaces son utilizados en general en técnicas de trabajos de piqueteado (o martillado) y abrasión-pulimentado para la tecnología y práctica de molienda con instrumentos líticos. Por otra parte, también destacan las litologías cuarcíticas y cuarzos. Estas rocas de fractura frágil, ligeramente elásticas, permiten su aprovechamiento en la tecnología de talla.

Los índices de productividad CONEAT de los suelos del área del emprendimiento (Fig. 5) son bajos a muy bajos y los tipos de suelos agrupados en torno al 2.11a, 2.11b, 2.12 y 2.13 y 2.21 (Programa Recursos Naturales y Desarrollo del Riego 2011). A continuación se describe las características principales de cada unidad.

Unidad 2.11a

Corresponde a sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes entre 5 y 20 por ciento. Los materiales geológicos están constituidos básicamente por rocas ígneas, metamórficas y algunas efusivas ácidas. La rocosidad puede alcanzar niveles de hasta el 10 por ciento. Para esta unidad, en la región dominan suelos Brunosoles Subeútricos Háplicos, arenoso franco graviliosos y franco graviliosos, superficiales y pedregosos (Regosoles). Asociados, se presentan Brunosoles Subeútricos Típicos, francos, moderadamente profundos a profundos (praderas pardas moderadamente profundas) y Litosoles Subeútricos Melánicos, areno graviliosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos. Los Brunosoles (Háplicos y Típicos) ocupan en conjunto más del 70 por ciento del área y se desarrollan entre los afloramientos de rocas migmatitas y granitos intrusivos, en tanto que los Litosoles ocurren próximos a los afloramientos, o en las áreas rocosas de la unidad. La vegetación es pradera de ciclo estival y matorrales asociados. El uso actual es pastoril.



Figura 3. Paisaje del área. Sierras de relieves fuertemente ondulados, con sierras rocosas y sectores de sierras no rocosas con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos.



Figura 4. Paisaje con desarrollo de asociaciones arborescentes de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes en laderas de los cerros.

2.11b

Corresponde a sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte y pendientes mayores al 20 por ciento. En el primer caso existe en manchas discontinuas, correlacionado con granitos intrusivos, donde el porcentaje de rocosidad alcanza entre 10 y 40 por ciento del área con roca expuesta. Los suelos dominantes son Litosoles Subeútricos Melánicos, areno gravillosos, a veces pedregosos y muy superficiales; con afloramientos rocosos y Brunosoles Subeútricos Háplicos, arenoso franco gravillosos y franco gravillosos, superficiales, pedregosos (Regosoles). Pueden presentar monte serrano. En el segundo caso el paisaje es quebrado con pendientes superiores al 15 por ciento que pueden alcanzar valores de 30 a 40 por ciento, siendo característicos los cerros pertenecientes a la Sierra de Aiguá y los paisajes quebrados existentes al sur de la ciudad de Minas. Son litologías correspondientes al grupo Lavallega y rocas metamórficas indiferenciadas. En general, en la asociación de suelos, predominan los superficiales (Litosoles Subeútricos Dísticos) existiendo en las concavidades y gargantas, suelos profundos, de origen coluvial que normalmente contienen monte serrano de alta densidad. La vegetación es de pradera con predominio de especies estivales y malezas asociadas. El uso es pastoril.

2.12

Corresponde a sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con afloramientos en general menores de 5% y pendientes variables entre 5 y 15%. Los suelos son Brunosoles Subeútricos Háplicos y Típicos, arenoso francos y francos, algunas veces arenosos franco gravillosos, superficiales y moderadamente profundos, (Regosoles y Praderas Pardas medias poco profundas). Asociados a estos, se encuentran Litosoles Subeútricos Melánicos, arenoso-franco-gravillosos, a veces muy superficiales y pedregosos y Brunosoles Subeútricos Lúvicos (praderas pardas máximas), francos u ocasionalmente arenoso-francos a ródicos (praderas rojas). La vegetación es de pradera de ciclo estival, a veces con matorral y monte serrano asociado en las gargantas y zonas cóncavas. El uso actual es pastoril.

2.13

Son sierras aplanadas no rocosas, asociadas a sierras no rocosas onduladas, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente ondulados en la parte superior con pendientes de 1-2% y pendientes de 4-8% en las laderas más fuertes. El material geológico corresponde a rocas graníticas, mas alteradas que en las unidades anteriores, a veces recubiertas con sedimentos muy delgados totalmente edafizados. Los suelos son Brunosoles Subeútricos Típicos, francos, profundos y moderadamente profundos, a veces a contacto pseudolítico (Praderas Pardas poco profundas) y Brunosoles Subeútricos Háplicos, arenoso franco franco

gravillosos y franco gravillosos, superficiales (Regosoles). Asociados a éstos, en las laderas más fuertes y próximas a los afloramientos, ocurren Litosoles Subeútricos Melánicos, arenoso franco gravillosos, a veces muy superficiales y pedregosos. La vegetación es pradera de ciclo predominantemente estival, con matorral serrano asociado en las gargantas y áreas cóncavas de mayor pendiente. El uso actual es pastoril.

2.21

El relieve es de colinas, con interfluvios convexos y pendientes entre 6 y 12%. Los suelos son Brunosoles Lúvicos (Praderas Pardas maximas), francos y Argisoles Subeútricos Melánicos Abrúpticos, francos a veces moderadamente profundos (Praderas Planosolicas). Los Brunosoles se dan en las laderas convexas o planas, en tanto que los Argisoles se relacionan a la zona alta más suave de los interfluvios. Asociados a estos, ocurren suelos de menor espesor: Brunosoles Lúvicos moderadamente profundos ródicos (Praderas Rojas) y accesoriamente Litosoles Subeútricos Melánicos, a veces muy superficiales, relacionados a proximidad de afloramientos rocosos. La vegetación es de pradera predominantemente estival. El uso actual es pastoril.

5.2 Hidrografía

El área del emprendimiento es franqueada por el Aº de las Cuentas, tributario del río Olimar Chico y el Aº Valentín tributario del río Yí. El río Olimar Chico atraviesa el Este del país y pertenece a la cuenca hidrográfica de la laguna Merín. Nace en la Cuchilla Grande sirviendo de límite entre los departamentos de Lavalleja y de Treinta y Tres, desemboca en el río Olimar en el departamento de Treinta y Tres tras recorrer alrededor de 115 km. El río Yi nace próximo a Cerro Chato. Recibe varios afluentes y su cuenca tiene una extensión de 12.600 km². Es el principal afluente de la margen izquierda del río Negro.

Las imágenes satelitales permiten señalar la ausencia en el área destinada al parque eólico de ambientes lénticos y la presencia de algunos pequeños tajamares.

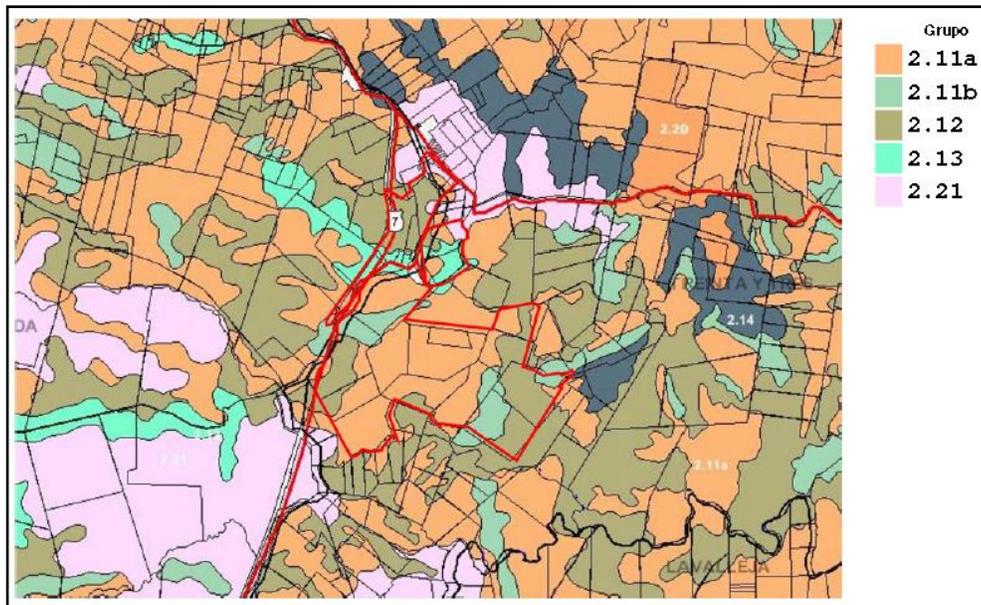


Figura 5. Ubicación del emprendimiento sobre mapa de índice de productividad CONEAT de los suelos.

6. Características del proyecto del parque eólico¹

La construcción del parque eólico involucra una fase de obra y de operativa vinculada a la instalación y puesta en funcionamiento de 28 aerogeneradores de 2,0 MW cada uno, con el objetivo de generar energía eléctrica con una potencia instalada de 56 MW. La incorporación de esta energía a la red pública se realizará a través de la conexión con una subestación de UTE, ubicada en la localidad de Valentines. El proyecto contempla además la construcción de un conjunto de unidades complementarias destinadas a servicios y funcionamiento del parque.

El conjunto de estas obras suponen actividades de modificación del terreno con movimientos de tierra de gran volumen que suponen eliminación y/o remoción de suelos y un importante aumento del tránsito pesado. Ambos aspectos podrían ser agresivos para el registro arqueológico local. Entre las actividades que son imprescindibles considerar y evaluar para la protección de entidades de interés

¹La información referida a las características del proyecto fue tomada del informe “Viabilidad Ambiental de Localización Parque Eólico Valentines. UTE, 2013”

patrimonial se encuentran las obras vinculadas a la construcción de caminería interna en el parque que conllevará nivelaciones y limpieza del terreno; instalación de obrador y otras estructuras para funcionamiento de la obra; construcción de las fundaciones para las plataformas de montaje y fundaciones de los aerogeneradores, y el zanjeado del tendido de cableado subterráneo. Durante la fase de operación se producirán tareas básicamente de mantenimientos programados y eventualmente reparaciones - no programadas- que no impactarían sobre entidades de interés patrimonial.

A continuación, se detallan las actividades puntuales del proyecto que podrían causar afección al patrimonio arqueológico.

- a) ejecución de la caminería
- b) plataformas de montaje
- c) montajes de los aerogeneradores
- d) canalizaciones eléctricas subterráneas
- e) instalación de centro de control y subestación
- f) otras obras complementarias

6.1 Ejecución de la caminería

El impacto originado por ejecución de la caminería es relativamente bajo. El acceso al predio se realiza directamente desde la Ruta nacional N° 7 General Aparicio Saravia, desde el kilómetro 229 km y desde allí caminería rural existente. Sólo se deberá construir la caminería interna necesaria para acceder a la ubicación de cada aerogenerador (Fig. 6). Esta caminería tendrá aproximadamente 16,8Km, con un ancho de 7m, permitiendo el acceso de camiones que transportan los distintos materiales y los componentes de la torre de cada aerogenerador y los aerogeneradores.

Las acciones vinculadas a este punto que podrían ser agresivas al registro arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal y remoción de suelos superficiales, la nivelación del terreno y el aumento del tránsito pesado en el área interna del predio. No se prevén desmontes a ejecutar para elaborar la caminería.

6.2 Plataforma de montaje

Para los trabajos de montaje de cada aerogenerador se deberán construir plataformas de montaje al pie de cada uno de ellos. Estas permitirán la operación de las grúas que se ocuparán del izaje y ensamblaje de los distintos componentes de los aerogeneradores. Las plataformas se construirán de playas de material granular y sus dimensiones dependerán de las características puntuales de cada caso.

Las acciones que podrían ser agresivas al patrimonio arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal, remoción de suelos y nivelación del terreno en cada sector de ubicación de las plataformas. Se prevé aumento del tránsito pesado en cada uno de estos sectores.

6.3 Cimentaciones de los aerogeneradores

La fundación tipo para los aerogeneradores comprende una zapata de hormigón armado (base de gravedad), que incluye cilindros de acero o virolas de fundación que se entrelazan con los hierros radiales de la armadura. La fundación posee un pedestal circular que comprende el anillo central donde queda embebida la brida o virola de fundación, sobre la que se instala y fija el primer tramo de torre y luego sucesivamente los demás. Cada una de estas zapatas es apoyada superficialmente sobre suelo de fundación o cimentación profunda, según estudios de suelo. La ubicación de los aerogeneradores (Fig. 7) se realiza buscando la máxima eficiencia apoyado en estudios de características del relieve del terreno y en función de los vientos.

Las acciones que podrían ser agresivas al patrimonio arqueológico se centran en la remoción y eliminación de suelos de forma significativa.

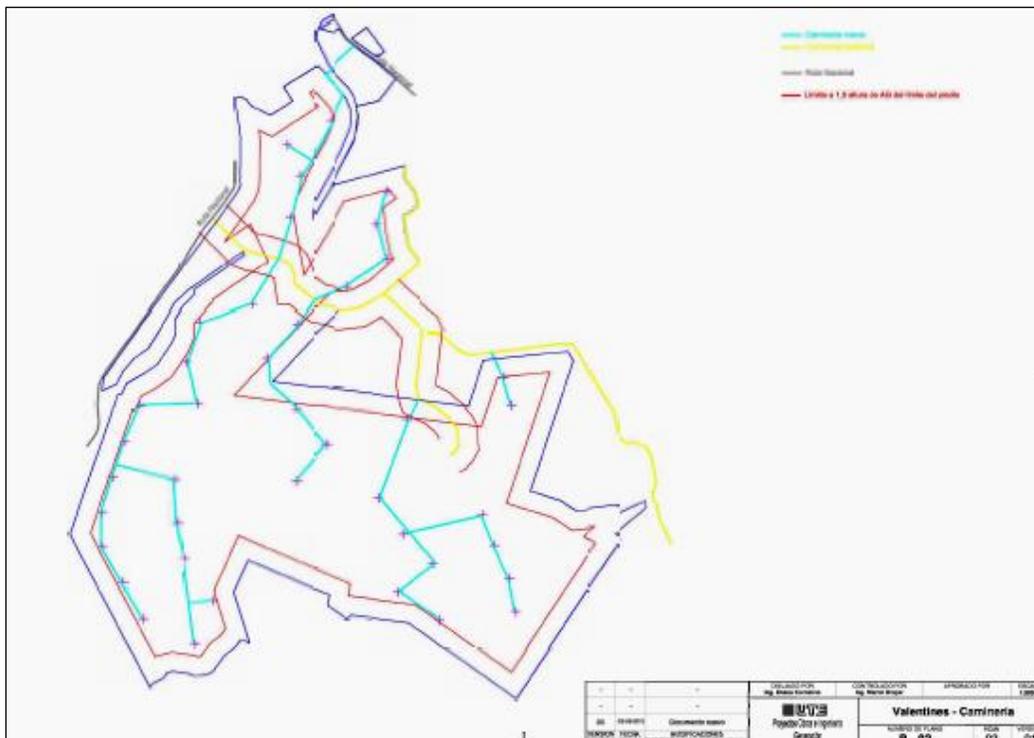


Figura 6. Caminería interna estimada. Se señala en trazo celeste el trazado de la caminería interna a construirse en el parque eólico (Imagen tomada de: Viabilidad Ambiental de Localización Parque Eólico Valentines, 2013. Plano 02. Hoja 02, pág. 42)

6.4 Canalización del tendido eléctrico

Involucra las canalizaciones para el tendido de la red eléctrica interior y conexión entre los aerogeneradores y la subestación elevadora del parque. La interconexión se realizará mediante cableado subterráneo en ductos. Las canalizaciones serán mediante zanjas en el terreno adyacente a la caminería a proyectarse (ver: Fig. 6 y 8); a excepción de un tramo de canalización de 2700 m sobre el borde del padrón N° 2160.

Las acciones que podrían ser agresivas al patrimonio arqueológico se centran en la remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito en el área del tendido.

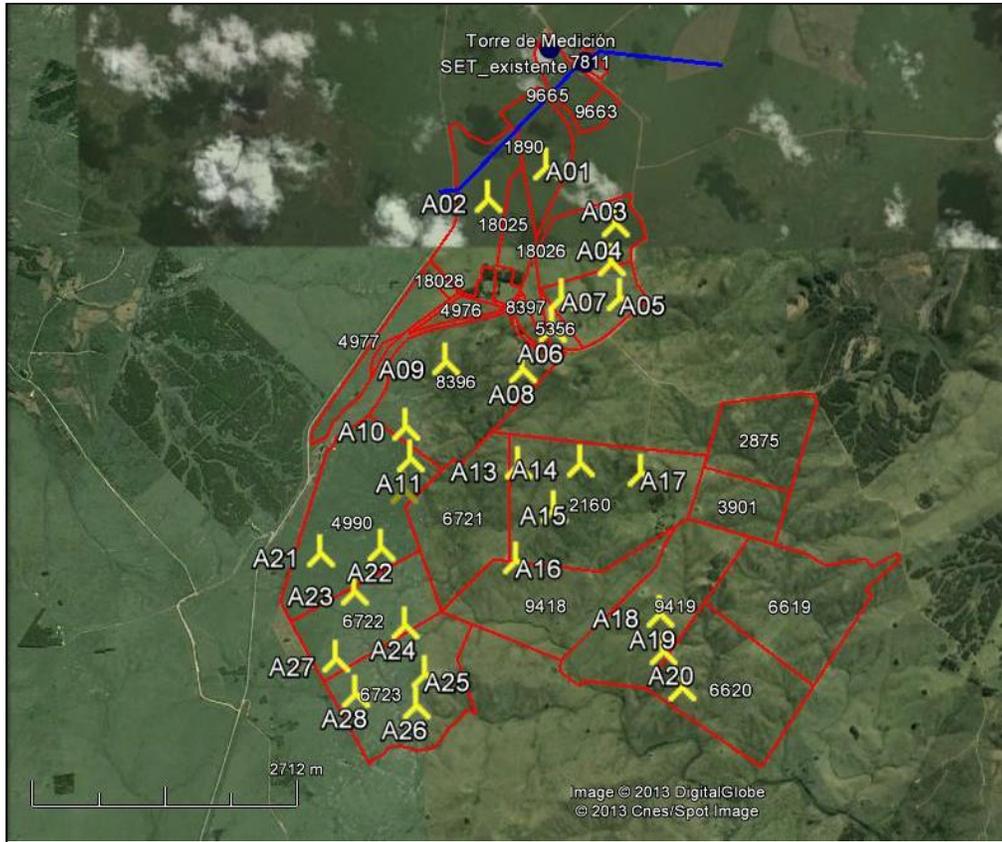


Figura 7. Ubicación preliminar de los 28 aerogeneradores y subestación elevadora del parque sobre padrones del emprendimiento en imagen satelital, 2010 (*Google Earth 2013*).

6.5 Instalación de centro de control y subestación

El centro de control contará con un área cerrada donde se instalará una oficina, gabinete higiénico, taller y depósito de repuestos y productos, sala de tableros y medidores, sala de celdas de alta tensión y transformador de servicios, sala de baterías y la subestación. La subestación elevará la tensión del circuito de interconexión del parque eólico al sistema eléctrico nacional, conectando por cables subterráneos a la red de transmisión de UTE ubicada en Valentines.

Las acciones que podrían ser agresivas al patrimonio arqueológico se centran en la remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito pesado en el área del tendido.

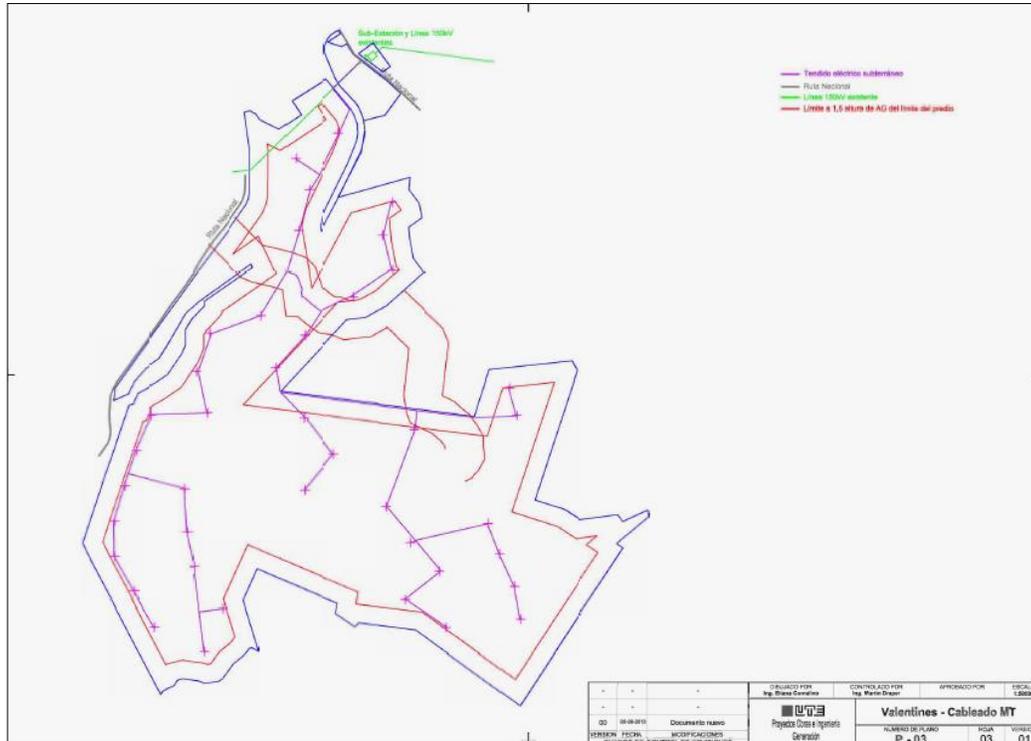


Figura 8. Canalización del tendido eléctrico estimado. Se señala en trazo violeta el zanjeado proyectado para el cableado subterráneo (Imagen tomada de: Viabilidad Ambiental de Localización Parque Eólico Valentines, 2013. Plano 03. Hoja 03, pág. 42)

6.6 Obras complementarias

Durante la fase de construcción, se suministrará al personal de baños químicos y un área de vestuario, comedor y oficinas, en estructuras livianas y desmontables para su posterior remoción.

Las acciones que podrían ser agresivas al patrimonio arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal y remoción de suelos superficiales, nivelación del terreno y aumento del tránsito de maquinaria y personal.

7. Antecedentes arqueológicos regionales²

La región en estudio se ubica en unidades paisajísticas vinculadas a las sierras del Este del Uruguay, pertenecientes al Sistema de la Cuchilla Grande. La bibliografía arqueológica e histórica consultada permite documentar la presencia de sitios arqueológicos de distinto orden en estas unidades paisajísticas. Entre los tipos de registro arqueológico relevados destacan: a) estructuras de piedra asociadas al período indígena; b) petroglifos y pictografías; c) sitios arqueológicos prehistóricos estratificados y superficiales; d) sitios históricos asociados a escenarios bélicos y estructuras del paisaje rural y e) escenarios bélicos.

7.1 Estructuras de piedra del período indígena

Estructuras de origen indígena denominadas genéricamente como *cairnes*³ caracterizan el paisaje arqueológico de las cimas y laderas de las serranías de la región noroeste y este del Uruguay (Tabla 1). Los *cairnes* son construcciones antrópicas de apilamientos de bloques de piedras, agrupados en sectores destacados y visibles de la topografía. Estos espacios operarían como lugares culturales persistentes en el paisaje y serían mantenidos deliberadamente por prácticas culturales específicas articuladas a ciclos ceremoniales mortuorios y chamánicos.

Estas manifestaciones culturales han sido reportadas desde inicios de la arqueología nacional (Figueira [1881], en Figueira 1958), pero poco es lo que se ha adelantado sobre el conocimiento de las mismas. A partir de la documentación de distintos tipos de amontonamientos de piedras se han realizado aproximaciones tipológicas generales (Sierra y Sierra 1914; Maruca Sosa 1957; Figueira 1958; Femenías 1983; Palermo *et al.* 2004) atribuyéndoles distintas funcionalidades. En forma reciente, se ha

² Una descripción exhaustiva de los antecedentes fueron presentados en el anteproyecto de actuación (Marozzi 2013; Exp N° 2013-11-0008-0328), se realiza aquí una descripción resumida de los mismos.

³ Este tipo de estructuras puede encontrarse en la literatura arqueológica clásica según el tipo de funcionalidad que se les atribuyó, denominándolos propiamente como “cairnes” o “vichaderos”, “bichaderos”, “bicheaderos”, “tumbas charrúas”, “sepulturas de los indios”, “amontonamientos de piedras”, entre otros.

iniciado una investigación arqueológica con métodos y técnicas de análisis modernas sobre estas estructuras, orientada a determinar características de las locaciones y modalidades de emplazamiento en base a plataforma de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Sotelo 2012).

Si bien su antigüedad y adscripción cultural es aún discutida, la atribución funcional de estas estructuras es más precisa. La revisión crítica de la documentación histórica, la información arqueológica regional para estructuras similares, analogías etnográficas y observaciones directas de campo permiten adelantar sobre sus funciones. Se ha señalado la existencia de dos tipos de amontonamientos de piedras (Fig. 9 y 10): (a) de forma cónica o *cairne* propiamente, y (b) en forma de círculos anulares o “vichaderos” (e.g., Maruca Sosa 1957; Figueira 1958; Femenías 1983). Ambos tipos de estructuras pueden llegar a presentarse agrupadas en un mismo cerro, a veces en forma numerosa.

Los amontonamientos de piedras de forma cónica pueden ser atribuibles a enterratorios indígenas (Nussdorffer [1752], en Furlong 1936; J. H. Figueira [1881], en Figueira 1958; Granada 1890; Figueira 1965). Mientras que los amontonamientos de piedras de forma circular anular se asocian fuertemente a la ritualidad chamánica indígena (Nussdorffer [1752], en Furlong (1936); Silva [1841] en Vilardebó 1963). Estas estructuras circulares también pudieron ser usadas, eventualmente, como atalayas de observación-vigía o “vichaderos” (Granada 1890; Figueira 1965). Las condiciones de emplazamiento en cimas de cerros destacados en el paisaje permiten un amplio control visual del terreno, con reconocimiento y observación de recursos de caza y movimientos de otros grupos humanos. Asimismo, algunos autores han especulado acerca de que estos amontonamientos de piedras de forma circular pudieron haber sido usados también para realizar señales de fuego (Sierra y Sierra 1914: 851; Seijo 1931: 167) en el marco de un control territorial.

Los cerros próximos a la localidad de Valentines presentan características que permiten prever el emplazamiento de este tipo de estructuras. En forma específica, ha sido referida por la memoria local la presencia de dos estructuras en el cerro Valentín (Bonetti *et al.* 2010, citado en Florines *et al.* 2010).

7.2 Representaciones rupestres (petroglifos y pictografías)

Estas manifestaciones culturales también han sido reportadas desde inicios de la arqueología en el país (Figueira 1892; Larrauri 1919 [en Florines 2002]; De Freitas y Figueira 1953; Figueira 1956; 1968; 1972). En las últimas décadas se ha intentado integrar este tipo de registro arqueológico a la prehistoria nacional, realizándose ensayos formales y estilísticos (entre otros; Consens y Bespali 1977; Consens 1985; 1989) y tentativas de sistematización cronológica-estilística (Consens 1995). Trabajos puntuales han permitido ampliar la localización de nuevos áreas con diseños rupestres (Martínez 1989; Mentz Ribeiro *et al.* 1995; Florines 2001; 2002) y también se han ensayado estrategias para su protección (Consens y Bespali 1981; Martínez 1994).

En los últimos años se ha incrementado ampliamente la ubicación de representaciones rupestres sobre soportes fijos en todo el país; recibiendo particular atención las localidades arqueológicas con petroglifos del Depto. de Salto y Artigas (Cabrera *et al.* 2013) y las pictografías al sur del río Negro (Florines 2002; IMF 2006). El caso paradigmático en este sentido, ha sido la incorporación en el año 2010 de la Localidad Rupestre de Chamangá al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-MVOTMA) en la categoría de “Paisaje protegido”.

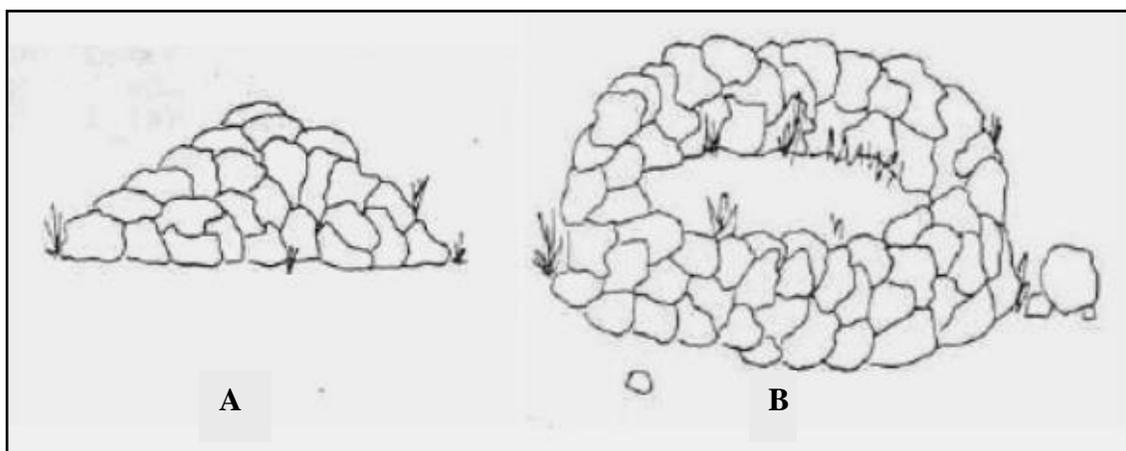


Figura 9. Amontonamientos de piedras caracterizan el paisaje arqueológico de las cimas y laderas de las serranías de la región noroeste y este del Uruguay. (a) conos o *cairne* y (b) círculos anulares o “vichaderos” (Tomado de Femenías 1983: 15).



Figura 10. Amontonamientos de piedras en la cima del cerro Charrúa, departamento de Tacuarembó. Monumentos históricos departamentales desde el año 2010. (Fuente: Archivo LAPPU)

En las unidades paisajísticas correspondientes a las sierras cristalinas-metamórficas del Sistema de la Cuchilla Grande se han registrado sobre rocas graníticas representaciones rupestres en ambos tipos de manifestaciones. El registro más próximo se ubica en dirección suroeste al área del emprendimiento (12 km), con dos pictografías localizadas próximo a la localidad de Nico Pérez sobre el Aº del Pescado (Florines 2002: 13). Asimismo, se han registrado grabados o petroglifos sobre rocas de granito aflorantes (“bochas graníticas”) al noroeste del departamento de Lavalleja, próximo a la localidad de Polanco, sobre la margen derecha del arroyo Malo y a su desembocadura en el arroyo Barriga Negra. Los cuatro bloques con grabados representan diversos motivos geométricos abstractos y fueron realizados sobre substratos graníticos mediante la técnica de picoteado (Femenías *et al.* 2001). El área donde se encuentran los grabados es de tipo serrana, con numerosos cursos fluviales que se entallan en los valles sedimentarios. Las litologías dominantes son metamorfitos de bajo grado y definidas genéricamente como Grupo Lavalleja.

Si bien no hemos registrado documentación en el área para éstas manifestaciones, los análisis de fotolectura de imágenes satelitales señalan que algunos de los cerros próximos a la localidad de Valentines, presentan soportes de granito (“bochas graníticas”). Durante la estrategia de prospección, se orientará de forma intensiva-selectiva la inspección ocular de estos afloramientos.

7.3 Sitios arqueológicos prehistóricos

En el área que involucra el proyecto no hemos documentado en la literatura arqueológica sitios en superficie y/o estratigrafía, más allá de las dos estructuras ubicadas en el cerro Valentín referidas anteriormente. Las sistematizaciones tempranas de mapas arqueológicos consultados (ver: Hout 1987; Taddei 1987; Hilbert 1991) no permiten establecer, por su carácter general y ausencia de información georreferenciada, localizaciones precisas de los sitios arqueológicos mapeados próximos al área. Estos mapas señalan la presencia de tradiciones y/o sitios arqueológicos próximos al emprendimiento, vinculados según clasificaciones

taxonómicas de la época a “cazadores superiores” (ver: Taddei 1987:77, Fig. 2), y “cazadores superiores especializados” (ver: Hilbert 1991: Fig. 2).

Las referencias más próximas al área que hemos documentado corresponden a tres sitios superficiales ubicados a 3 km al noroeste del área, sobre el cerro Mulero y el cerro de Los Morochos a 6 km. Allí se identificaron canteras de aprovisionamiento y talleres de manufactura de armas arrojadas en mineral de hierro o magnetita (Suárez 2009). Hacia el Sur del área, en ambientes fisiográficos similares, se ha señalado la presencia de sitios superficiales estratigráficos en la cuchilla de Retamoza (Depto. Lavalleja). El sitio presenta conjuntos líticos tallados y pulidos de una gran variabilidad (Fernández 1979).

7.4 Estructuras del paisaje histórico rural

Las investigaciones arqueológicas centradas en la temática del medio rural, al momento, han sido escasas y se han centrado en aspectos particulares de la época colonial (Lezama 2004; Geymonat 2011). En forma reciente, se han realizado algunas aproximaciones con metodología arqueológica respecto a la documentación e interpretación de algunas estructuras históricas de construcción en piedra (Florines *et al.* 2011) y tentativas generales de explicar los cambios en el paisaje histórico rural y sus procesos sociales para áreas específicas del territorio (Capdepon *et al.* 2009; Marozzi *et al.* 2011). Estos trabajos complementan, a partir del análisis de la materialidad del paisaje rural, aspectos de un conjunto importante de abordajes realizados desde la historia e historia económica del país (e.g., Barrios Pintos 1967, Sala *et al.* 1967; Nahum 1968; Millot y Bertino 1991-96; Moraes 2008; Barrios Pintos 2011).

Al igual que en el resto del país, la configuración del paisaje local refleja cambios con la llegada de poblaciones de origen europeo. La introducción del ganado vacuno fue uno de los elementos de mayor incidencia en esta transformación regional, condicionando su evolución posterior. La consolidación de esta ocupación y sus

nuevos procesos de uso del espacio y estrategias productivas desarrollarán una materialidad específica en el paisaje regional; representativo del modo de vida rural tradicional que hoy visualizamos.

Entre las expresiones o intervenciones materiales más significativas que se produjeron sobre este paisaje se encuentran el establecimiento de conjuntos arquitectónicos rurales asociados al manejo de la gran hacienda pecuaria de crianza extensiva. Su conjunto arquetípico constituye intervenciones muy significativas en el paisaje y de alta visibilidad. Se compone del casco y puestos de estancia construidos en piedra y otras estructuras en adobe y ladrillo; corrales de piedra y extensos cercos o “mangueras” construidos en piedra seca (en el área la disponibilidad de piedra es abundante) vinculadas al parcelamiento de los campos. Hacia el último cuarto de siglo XIX, se produce una nueva intervención de alta visibilidad en el paisaje, con la generalización del alambrado de los campos y la redefinición de las unidades productivas de la estancia moderna.

La falta de líneas de estudio y profundización sobre el paisaje rural histórico y sus componentes a través de metodologías arqueológicas, determina que durante las etapas de prospección -delimitadas por las características de la obra - se enfatizará particularmente en la localización de las estructuras, su descripción y evaluación de su situación de preservación.

7.5 Escenarios bélicos

La fisiografía del área transcurre sobre la dorsal de la Cuchilla Grande. Su eje funciona como divisoria de nacientes hacia el río Yí al Oeste, principal afluente de la margen izquierda del río Negro y tributarios hacia la cuenca hidrográfica de la laguna Merín al Este (i.e., Aº de las Cuentas, tributario del río Olimar Chico). Esta geografía convirtió al paisaje regional en un nodo principal de tránsito y de observación de recursos y movimiento de grupos humanos, en el marco de un control territorial más amplio. Posiblemente, este proceso se haya iniciado en época prehistórica, continuando y

reafirmandose durante el proceso colonial-histórico y durante el período de guerras civiles de fines del siglo XIX e inicios del XX.

Para el área próxima al emprendimiento se señalan dos grandes eventos. El primero, sucedió a inicios del año 1702, en una locación algo imprecisa, pero próximo a las cabeceras del río Yí (Bracco 1999). Documentos históricos establecen un enfrentamiento entre una coalición jesuitico-guaraní y guenoas, contra una confederación de charrúas, bohanes, yaros, posiblemente a algunos caciques guenoas (Bracco 1999; 2004). El resultado de este conflicto, afianzó la estructura jesuítico-guaraní en la región frente a los contingentes indígenas “infieles” no-guenoas. El hecho se reconoce como uno de los primeros y más grandes eventos de genocidio indígenas en el territorio nacional (Bracco 2013).

El segundo, corresponde a enfrentamientos a inicios del siglo XX, durante la revolución saravista de 1904. Varias acciones militares se sucedieron en la región noreste del país durante este período. El enfrentamiento de Las Pavas, sobre la cuchilla y arroyo homónimo se ubica a pocos kilómetros al este del área de estudio.

En resumen, el área del emprendimiento se ubica en unidades paisajísticas en las que se ha documentado la presencia de sitios arqueológicos de distinto orden. No obstante, el estudio específico de los predios involucrados en el emprendimiento no presenta referencias directas de antecedentes arqueológicos, a excepción de las dos estructuras ya referidas. La inexistencia de información se debe en parte a la ausencia de estudios sistemáticos en esta región y no necesariamente originado en la ausencia de sitios, estructuras o conjuntos de materiales arqueológicos pre e históricos de interés patrimonial. La prospección arqueológica estará dirigida en particular a reconocer la localización de este tipo de registro que hemos descripto.

8. Metodología y estrategia de prospección

El diseño de trabajo propuesto en el proyecto de actuación (ver: Marozzi 2013, Exp N° 2013-11-0008-0328) planteó un sistema de fases para cumplir con los objetivos de determinar mediante metodología arqueológica, la existencia en el área del emprendimiento de entidades de interés patrimonial, su documentación y caracterización. Estos aspectos estuvieron dirigidos a sistematizar conocimientos sobre los procesos sociales y culturales históricos ocurridos en el área, a través, de sus registros materiales presentes. Por otra, evaluar el estado de situación patrimonial para cada una de estas entidades arqueológicas y determinar el impacto que las obras podrían producir sobre ellas y sus contextos espaciales. En los casos de afección, se propusieron recomendaciones de medidas preventivas y paliativas al proyecto inicial y para fases específicas de trabajo, como forma de prevenir o minimizar los riesgos de impacto negativo de las entidades documentadas y asegurar una correcta gestión del patrimonio cultural local.

Las actividades de campo se apoyaron fuertemente en una estrategia de prospección arqueológica, respaldada en tres grandes aspectos:

a) estudio de antecedentes arqueológicos: entre las entidades arqueológicas posiblemente a localizar se encontraban estructuras de piedra del período indígena, petroglifos y pictografías, sitios arqueológicos estratificados y/o superficiales, y estructuras históricas del paisaje rural.

El estudio de antecedentes arqueológicos y análisis de fotolectura de imágenes satelitales permitieron señalar la presencia de algunas entidades arqueológicas a relevar durante los trabajos de prospección. En forma específica, la presencia de dos estructuras asociadas al período indígena en el cerro Valentín; antiguos establecimientos rurales abandonados, corrales y tramos de cercos de piedra en algunos de los padrones.

b) características del terreno: el paisaje se caracteriza por una topografía de sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con llanuras altas entre las sierras. Domina una matriz de pradera rala y abierta con escasas manchas de vegetación arborecente. Las condiciones de perceptibilidad para el registro arqueológico son bajas.

c) características de obras proyectadas: las actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico se centran en el retiro de la cobertura vegetal y eliminación y/o remoción de suelos superficiales, con nivelación del terreno y aumento del tránsito de maquinaria pesada; vinculadas a: construcción de caminería interna en el parque, nivelación y limpieza del terreno, construcción de las fundaciones de los aerogeneradores y zanjeado vinculado al tendido de cableado subterráneo.

Atendiendo esta información, se realizó una zonificación y jerarquización del paisaje, con fines estrictamente operativos (no ambientales). Se dividió el terreno en: a) zona alta, involucra la topografía alta de sierras rocosas y no rocosas onduladas fuerte y sus laderas. b) zona de llanura, involucra el área de pie de monte y nacientes de agua que discurren en la zona de llanura interserrana. En cada una de ellas, se realizó una prospección superficial y sistemática de forma pedestre, con un equipo compuesto por dos personas, durante cinco días (18-23 de octubre). Como forma de cubrir mejor el terreno, se emplearon dos estrategias de prospección: modalidad intensiva-selectiva e intensiva (*sensu* Barreiro 2001). La primera, permite dirigir la trayectoria del recorrido (el sentido y dirección) a puntos del paisaje que por sus características y estudios de antecedentes podrían albergar sitios arqueológicos. Permite abarcar un ámbito amplio del terreno, con un alcance medio. Esta estrategia fue utilizada para las áreas de mayor potencial arqueológico. La segunda modalidad, es más restringida, estableciéndose distancias de intervalos y regularidad constantes entre los integrantes del equipo. La trayectoria es sistemática, de forma de abarcar visualmente una amplia superficie prospectada. Es de alta intensidad y permite documentar cualquier tipo de entidad arqueológica en superficie. Esta estrategia fue empleada en los recorridos de los distintos sectores del predio, con intervalos cortos entre los integrantes del equipo para las áreas señaladas como críticas debido a las obras del proyecto.

La prospección arqueológica fue complementada con diez intervenciones o sondeos (de 0,60 x 0,60m) realizados en sectores documentados como críticos por las tareas programadas de remoción de suelos. Asimismo, durante las recorridas se enfatizó la inspección de áreas de visibilidad arqueológica alta, determinadas por cortes

naturales o antrópicas del terreno, ocasionados por perfiles erosionados, movimientos de tierra provocados por la construcción de pequeños tajamares y sendas de animales.

8.1 Prospección arqueológica en zona alta

Este sector del paisaje se caracteriza por sierras rocosas onduladas, de pendientes fuertes y sectores de sierras no rocosas de relieve ondulado y ondulado fuerte, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos, y colinas con interfluvios convexos y pendientes medias. Las altitudes máximas para el área son de 346 msnm. En las pendientes de mayor energía del relieve y en los interfluvios que presentan afloramientos rocosos, se desarrollan suelos superficiales con jocosidad (Fig. 11 y 12). En las pendientes de menor energía del relieve, los suelos presentan rocosidad y pedregosidad. Domina una matriz de pradera rala y abierta con escasas manchas de vegetación arborescente de pequeños parches de bosque serrano entre los grandes bloques rocosos de granito aflorantes. El tapiz de pradera determina condiciones de perceptibilidad baja para el registro arqueológico (Schiffer *et al.* 1978), a excepción de algunas estructuras históricas. Su uso predominante es pecuario extensivo.

La estrategia de prospección empleada para este ambiente fue de modalidad intensiva-selectiva e intensiva, orientándose según el estudio de antecedentes arqueológicos expuestos previamente (ver: Fase 2. Prospección indirecta, en: Marozzi 2013: Exp N° 2013-11-0008-0328). La *modalidad intensiva-selectiva* fue realizada en las cimas de los cerros y sus laderas. Por sus características podrían albergar la presencia de estructuras de piedra del período indígena, soportes graníticos con motivos rupestres y estructuras históricas. Las recorridas dirigidas a estos fines arrojaron resultados positivos para la localización de estructuras de piedras indígenas y estructuras históricas (ver más adelante). La inspección de los afloramientos graníticos con características favorables para presentar petroglifos y/o pictografías no obtuvo resultados positivos (Fig. 13). La *modalidad intensiva* permitió recorrer las cimas y laderas altas buscando identificar la presencia de sitios arqueológicos

prehistóricos en superficie y la inspección de áreas de visibilidad arqueológica alta, determinadas cortes de la estratigrafía (perfiles erosionados y sendas de animales). Se inspeccionó con intensidad aquellos sectores calificados como críticos por la afección de las obras del proyecto (ver: Fase 1. Estudio y evaluación del proyecto de obras; en: *Op. cit.* 2013). No se logró ubicar material arqueológico en superficie y estratigrafía.

Durante las recorridas de la zona alta fueron observados grandes filones de mineral de cuarzo de metros de ancho entre las litologías de gneisses graníticas (Fig. 14 y 15). En algunos tramos, y a nivel perceptible, se observó pequeños grados de metamorfismos en ellos. Este tipo de rocas de fractura frágil, ligeramente elásticas, han sido recursos minerales ampliamente aprovechados en la tecnología de talla prehistórica. Si bien, fueron registrados e inspeccionados ocularmente varios de éstos puntos, no se observaron sitios canteras en el área. No se descarta la presencia de sitios de extracción hoy invisibilizados por la densa matriz de pradera.

La prospección arqueológica en zona alta, fue complementada con la realización de cinco intervenciones o sondeos (de 0,60 x 0,60m) en sectores correspondientes a las fundaciones y zanjeado para el cableado de los aerogeneradores A06, A15, A16, A19 y A20. Los sondeos fueron estériles, presentándose suelos limosos de texturas arenosas a areno gravillosas cortes muy superficiales, con pedregosidad y gravillosos, en. En los sectores donde se colocarían el resto de los aerogeneradores se inspeccionó el área de forma intensiva, con intervenciones sobre la superficie muy cortas, por la presencia de roca madre. En el Anexo 1 se ubican y describen las características generales de los sondeos realizados.



Figura 11. Paisaje de zona alta. Panorámica de sierras de relieves fuertemente ondulados, con interfluvios extendidos aplanados o ligeramente convexos.



Figura 12. Paisaje de zona alta. Detalle de sierra de relieve ondulado, con sectores rocosos y no rocosos, sobre sierras con interfluvios extendidos ligeramente convexos.



Figura 13. Paisaje de zona alta. Bloques rocosos de granito aflorantes en laderas y cimas de cerros con características favorables para soportes de representaciones rupestres.

8.1.1 Estructuras de posible origen prehistórico

Entre el padrón N° 5.356 y su padrón contiguo (s/ número), ambos de la 4a sección judicial del departamento de Florida, se localizaron cuatro estructuras de piedra de interés arqueológico. Las mismas se ubican sobre la cima del cerro Valentín. Este cerro es el más alto de la región (346 msnm) y constituye un interfluvio de relieve ondulado alto, con presencia afloramientos graníticos (Fig. 16). Desde él se obtiene un amplio control visual de la región circundante, con una amplitud de 360°.

Siguiendo la literatura arqueológica, estas construcciones de piedra seca⁴ pueden ser adscribibles al período indígena, si bien, esto no excluye un origen histórico y no-indígena para las mismas. Dos de estas estructuras son denominadas en la literatura

⁴ Esta técnica constructiva consiste en la colocación de mampuestos de piedras que resultan autoportantes, no debiéndose utilizar otro material para el alzado de la misma.



Figura 14. Vista general de filones fracturados de cuarzo (con escaso desplazamiento) entre litologías de gneises graníticas en cimas y laderas de cerros. No se observaron sitios canteras en el área, pero no se descarta la presencia de sitios de extracción invisibilizados por la densa matriz de pradera.



Figura 15. Detalle de nódulo de cuarzo, con posible grado de metamorfismo.



Figura 16. Vista Este del cerro Valentín (346 msnm) y su interfluvio de relieve ondulado convexo, con presencia afloramientos graníticos

genéricamente como “vichaderos”; una tercera es posible asignarla a un *cairne* desmantelado y la cuarta estructura, corresponde a una acumulación de piedra de difícil diagnóstico.

Las estructuras de tipo “vichaderos” ya habían sido referidas para el cerro Valentín (Bonetti *et al.* 2010, citado en Florines *et al.* 2010). Se emplazan en su cima, recostadas levemente hacia el sector sur del mismo. Corresponden a apilamientos de bloques de piedras autoportantes, de tamaño medio, colocadas en forma de círculos anulares sobre el suelo (no sobre afloramiento). Se ubican a una distancia de 10m entre ellas, con una orientación menor a 10° en sentido NW-SW (Fig. 17). Las piedras utilizadas para su construcción proceden de material local, inmediatamente disponible en la cima del cerro, en forma de rocas graníticas fracturadas y diaclasadas.

La “estructura A” (UTM 21H 676.787 E - 6.314.842 S) es la que presenta mayor estado de completitud. Su dimensión es de 2,20m de diámetro y 0.50m de altura y su forma interna es circular anular (Fig. 18), con un diámetro interno de 1,40m. Esta constituida

por mampuestos de bloques de granito autoportantes. En su base, presenta dos hileras de piedra de dimensiones entre *ca.* 30x20x20cm y por encima bloques de mayor tamaño de *ca.* 70x30x30cm. Exhibe un leve desmoronamiento hacia el sector Oeste. En su interior se registró presencia de acumulación de rollos de alambre moderno.

La “estructura B” (UTM 21H 676.780 E - 6.314.852 S) manifiesta una alteración importante, con desplazamientos de las piedras que la conforman. Posiblemente, su forma y tamaño fuera similar a la estructura anterior. No fue posible medir sus dimensiones en forma precisa debido a su estado. Un estimativo aproximado permite ubicarla entre de 2,00m de diámetro externo y 1,30 en su sector interno (Fig. 19). Los mampuestos que compusieron la estructura son bloques de granito y nódulos cuarcíticos de tamaño algo menor a la “estructura A”, con medias entre 40x20x20cm a 60x25x25cm.

La “estructura C” (UTM 21H 676.774 E – 6.314.834 S) es de difícil diagnóstico sin mediar una intervención arqueológica sobre ella. Corresponde a una agrupamiento de en forma sub-cuadrangular de rocas graníticas y cuarcíticas soterradas en el tapiz (Fig. 20). Se ubica en dirección Sur a la “estructura A”, a una distancia de 11m, con una orientación mayor a 45º en sentido SW. Su dimensión es de 1,20m de diámetro.

La “estructura D” (UTM 21H 676.786E – 6.314.921 S) corresponde a un agrupamiento intencional de grandes bloques de graníticos, de 2,40m de diámetro (Fig. 21). Se ubica en el sector Norte del cerro Valentín, a 48m de la “estructura B”. Como en el caso anterior, es de difícil diagnóstico sin mediar una intervención arqueológica. La estructura presenta un estado de alteración significativo, con desplazamiento y remoción de buena parte de la que formaría la estructura original. El origen antrópico de esta acumulación no parece ser dudoso, concentrando bloques de piedras de 90x60x25cm a 60x30x20cm promedio. Su configuración difiere claramente de las rocas dispersas en forma inmediata, atribuibles a fracturas y desplazamientos de rocas

de los afloramientos. Esto, en conjunto con su ubicación en el paisaje y relación al resto de las estructuras ya referidas, reafirma una posible significación cultural. Es difícil ensayar una atribución cultural-temporal, si bien, antecedentes de trabajos desarrollados en estructuras similares, permite asociarla tentativamente al tipo *cairne* o amontonamientos de piedras atribuibles a enterratorios indígenas (Nussdorffer [1752], en Furlong 1936; J. H. Figueira [1881], en Figueira 1958; Granada 1890; Figueira 1965).

A pesar de la similitud constructiva para el conjunto de estas cuatro estructuras, no es posible establecer si corresponden al mismo período, e inclusive apuntar hacia una misma adscripción cultural. Siguiendo la literatura arqueológica, es posible asociar fuertemente a las estructuras “A y B” a los denominados “vichaderos” indígenas (aunque no exclusivo de este período). La documentación etnohistórica asocia estos amontonamientos de piedras a la ritualidad chamánica indígena (Nussdorffer [1752], en Furlong (1936); Silva [1841] en Vilardebó 1963). Algunos autores señalan que pudieron ser usadas eventualmente como atalayas de observación-vigía o “vichaderos” (Granada 1890; Figueira 1965). Las condiciones de emplazamiento en cimas de cerros destacados en el paisaje –como en este caso- permiten un amplio reconocimiento visual del terreno, con control y observación de recursos de caza y movimientos de otros grupos humanos. Asimismo, otros autores (Sierra y Sierra 1914: 851; Seijo 1931: 167) han especulado acerca de que estos amontonamientos de piedras de forma circular pudieron haber sido usados también para realizar señales de fuego, en el marco de un control territorial amplio por parte de los indígenas.

La situación patrimonial de estas estructuras es precaria. La circulación de ganado, la remoción de piedras y acumulaciones recientes de nuevos conjuntos por colocación de línea de alambrado las torna sensible a su desaparición, alteración e invisibilización. Para el caso de la estructuras “B y D” se documentó derrumbe, desmonte y desplazamientos de varios bloques de piedras. En el caso de la “estructura A”, exhibe

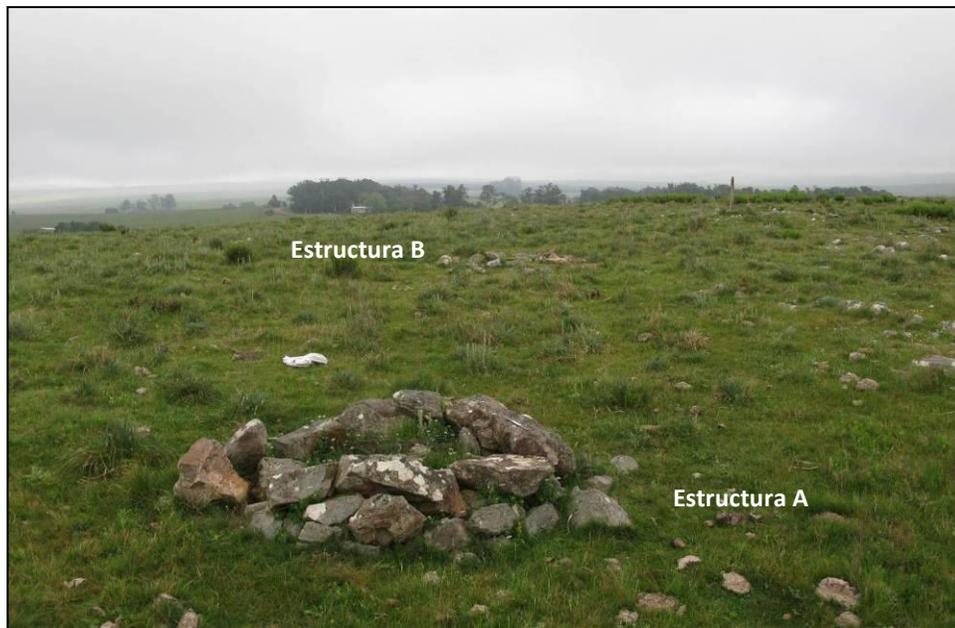


Figura 17. Emplazamiento de estructuras de tipo “vichadero” en el cerro Valentín. Se ubican a una distancia de 10m con una orientación menor a 10° en sentido NW-SW.



Figura 18. Vista de la estructura A, círculo anular tipo “vichadero. Dimensiones de 2,20m de diámetro y 0.50m de altura, con un diámetro interno de 1,40m.



Figura 19. Vista de la estructura B, círculo anular tipo “vichadero”, muy perturbado. Dimensiones 2,00m de diámetro externo y 1,30 en su sector interno.



Figura 20. Vista de la estructura C, correspondiente a un agrupamiento de forma sub-cuadrangular de rocas graníticas y cuarcíticas soterradas en el tapiz.



Figura 21. Vista de la estructura D, agrupamiento intencional de grandes bloques de graníticos, de 2,40m de diámetro. Actualmente destruido.

un leve desmoronamiento en su sector Oeste. Exhibe un leve desmoronamiento hacia el sector oeste y su interior registró acumulación de rollos de alambre moderno.

Diagnóstico: El diagnóstico para estas estructuras es de impacto crítico. La afección en relación a las entidades y su entorno es significativa, con la posibilidad de desaparición total o parcial de algunas de estas estructuras y niveles susceptibilidad del paisaje alto (perceptibilidad visual por la colocación de los aerogeneradores). El plan de obras prevé la instalación del aerogenerador “A06”, a unos 35m de la “estructura D” y a 70m del resto del conjunto. Las obras involucran además la construcción de caminería y zanjeado de cableado, que comunicará al aerogenerador con el resto del parque.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín como registro (pre)histórico. b) considerar una reubicación del “A06” externamente al *buffer* de amortiguación establecido (Fig. 22). c) realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector del *buffer*, en particular, aquellos vinculados a las tareas de caminería y zanjeado para el cableado. c) En caso de originarse una afección ineludible del

conjunto de construcciones por los trabajos de obra, se recomienda como medida compensatoria una documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones. Este aspecto debe ser previamente autorizado y coordinado por la Comisión de Patrimonio y Cultural de la Nación (CPCN-MEC).

En el padrón N° 9.418, de la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres, se documentó la presencia de otra estructura de tipo “vichadero”; no referida en la literatura arqueológica de la región. La “estructura E” (UTM 21H 676.414 E – 6.312.441 S) se ubica sobre una estribación de la dorsal de la Cuchilla del Medio emplazada en su ladera alta (253 msnm), y asociada a un sector de grandes bloques rocosos de granito aflorantes. La cima del cerro, se ubica a unos 100m y es relieve ondulado e interfluvio extendido aplanado, ligeramente convexo. Las condiciones de emplazamiento de esta estructura permiten un extenso control visual del territorio, con una amplitud de 180° sobre la llanura Sur de la región y, en particular, hacia el sector donde discurre el A° de la Cuentas.

La estructura corresponde a mampuestos de bloques de piedras autoportantes, de tamaño medio, colocadas en forma de círculo anular sobre el suelo natural (no sobre afloramiento). Sus dimensiones son 3,80m de diámetro y 0,60m de altura, con un diámetro interno de 2,40m (Fig. 23). Presenta piezas de distintos tamaños, colocados en formas radiales, trabadas y niveladas. En los sectores donde los bloques de piedra son de tamaño menor se registraron más hiladas de bloques (Fig. 24). Los materiales usados en la construcción proceden de fuentes locales, disponibles en forma primaria. Los afloramientos presentan alta fracturación y diaclasado, lo que facilita la extracción en bloques paralelepípedos fácilmente utilizables.

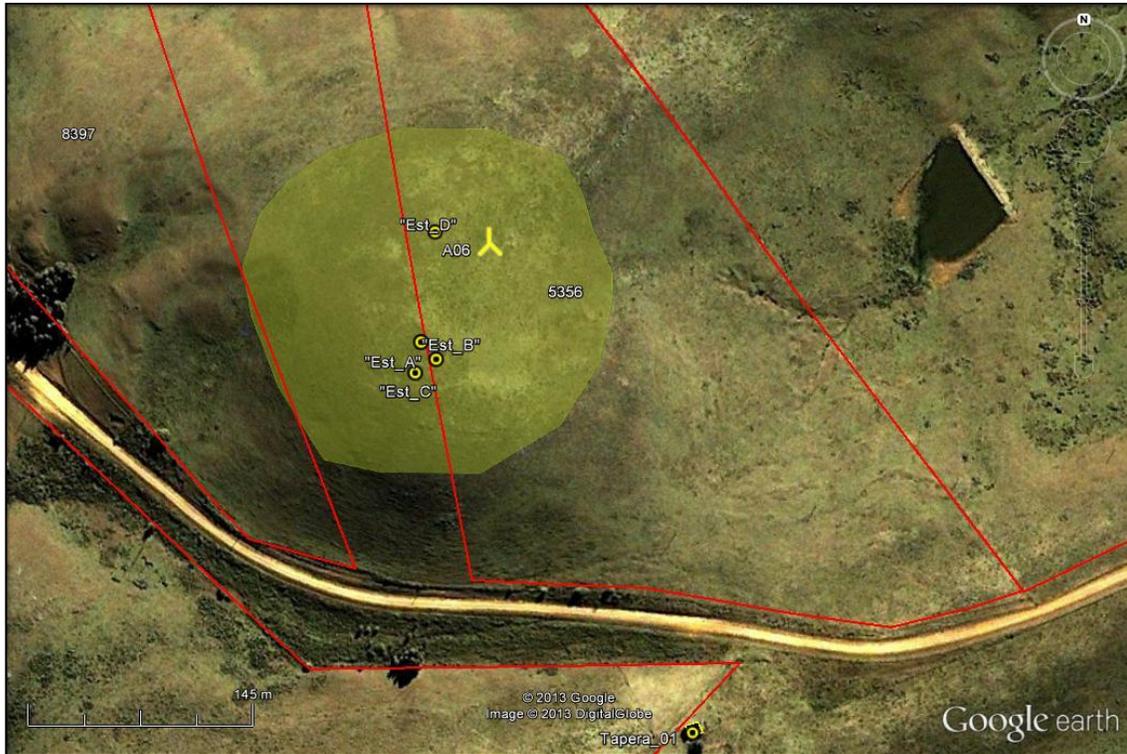


Figura 22. Buffer de amortiguación orientado a la protección de las estructuras de interés arqueológico “A, B, C, y D”, ubicadas en el cerro Valentín. Se recomienda la reubicación del aerogenerador A06. Imagen satelital, 2010 (Google Earth 2013).

La estructura manifiesta buen estado de completitud. No obstante, al reparo e interior de la estructura se han desarrollado árboles nativos de hábito achaparrado y de características xerófitas (coronilla y zucará) que han empezado a derribar tramos de la misma.

Esta estructura también es adscribible al período indígena, sin excluir un origen histórico y no-indígena para la misma. Siguiendo la literatura arqueológica, es posible asociar la estructura a los denominados “vichaderos” indígenas (aunque no exclusivo de este período). Como ya fuera mencionado arriba, la documentación etnohistórica y arqueológica asocia fuertemente este tipo amontonamientos de piedras a la ritualidad chamánica indígena, a atalayas de observación-vigía o “vichaderos” propiamente y para realizar señales de fuego.

La situación patrimonial es regular-buena. Si bien presenta un estado de integridad importante, la circulación de ganado y, en particular, el crecimiento de vegetación arborescente en su interior han comenzado a originar daños mecánicos por remoción de piedras.

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es impacto compatible. La afección en relación a la entidad arqueológica y su entorno no es altamente significativa; más allá, de los niveles susceptibilidad del paisaje alta a la que está sujeta toda el área por la colocación de los aerogeneradores. El plan de obras prevé erigir el aerogenerador "A16" sobre el padrón contiguo, a unos 100m al Norte del emplazamiento de la estructura.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar la estructura registro (pre)histórico. En la Fig. 25 se establece un *buffer* de amortiguación para el sector. b) realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos próximos a este *buffer*, vinculados a las tareas de montaje e izaje del aerogenerador "A16", construcción de caminería y zanjeado para el cableado. En caso de originarse una afección al área *buffer* por los trabajos de obra, se recomienda como medida compensatoria una documentación exhaustiva e intervención sobre la estructura previa a las modificaciones. Este aspecto debe ser previamente autorizado y coordinado por la Comisión de Patrimonio y Cultural de la Nación (CPCN-MEC).

En el padrón Nº 2.160 (6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres), sobre otra de las estribaciones de la dorsal de la Cuchilla del Medio se documentó la presencia de una cuarta estructura de tipo "vichadero", tampoco referida en la literatura arqueológica de la región. La "estructura F" (UTM 21H 677.671 E – 6.313.481 S) se ubica sobre el inicio de una pendiente de una sierra rocosa (329 msnm), de paisaje ondulado fuerte; asociada a afloramientos graníticos. Las condiciones de su emplazamiento permiten un extenso control visual del territorio

(Fig. 26), con una amplitud de 180° sobre la región de sierras del NW, W y SW y sobre tributarios del A° de la Cuentas.

La estructura corresponde a mampuestos de bloques de piedras autoportantes en forma de semicírculo o “U”, que aprovecha para su cierre la escarpa que origina el afloramiento del cerro (Fig. 27). Los grandes bloques graníticos se dispusieron sobre una línea de bloques aflorantes que discurren por la pendiente y se cierra con acumulación de piedras del lado opuesto hacia la escarpa del afloramiento. Sobre el afloramiento que actúa como espaldar se documentaron hileras de bloques apoyados y encastrados que permiten aumentar el resguardo del viento al interior de la estructura (Fig. 28).

Las acumulaciones de piedras conforman un parapeto en forma semicircular anular de grandes dimensiones. Presenta 3,50m de diámetro externo y de 2,30m en su diámetro interno (Fig. 29). La altura es la dimensión de mayor variabilidad de la estructura por ubicarse sobre una fuerte pendiente. En general, las hiladas de bloques presentan 50 a 70cm de altura. El sector de la escarpa es de un *ca.* 1,20m de alto. El material utilizado para su construcción procede de rocas fracturadas y altamente diaclasadas disponibles en forma inmediata. Los tamaños de los bloques de piedra son variables (50x20cm a 1,00x80 cm.).

Esta estructura también es adscribible al período indígena, sin excluir un origen histórico y no-indígena para la misma. Siguiendo la literatura arqueológica, es posible asociar la estructura a los denominados “vichaderos” indígenas (aunque no exclusivo de este período). Como ya fuera mencionado, la documentación etnohistórica y arqueológica asocia fuertemente este tipo amontonamientos de piedras a la ritualidad chamánica indígena, a atalayas de observación-vigía o “vichaderos” propiamente y para realizar señales de fuego, en el marco de un control territorial amplio.



Figura 23. Vista de la estructura E, círculo anular tipo “vichadero”. Dimensiones de 3,80m de diámetro y 0,60m de altura, con un diámetro interno de 2,40m.



Figura 24. Detalle de la estructura E. Hileras de mampuestos en sector SW de la estructura. Los materiales proceden de fuentes locales, disponibles en forma primaria.

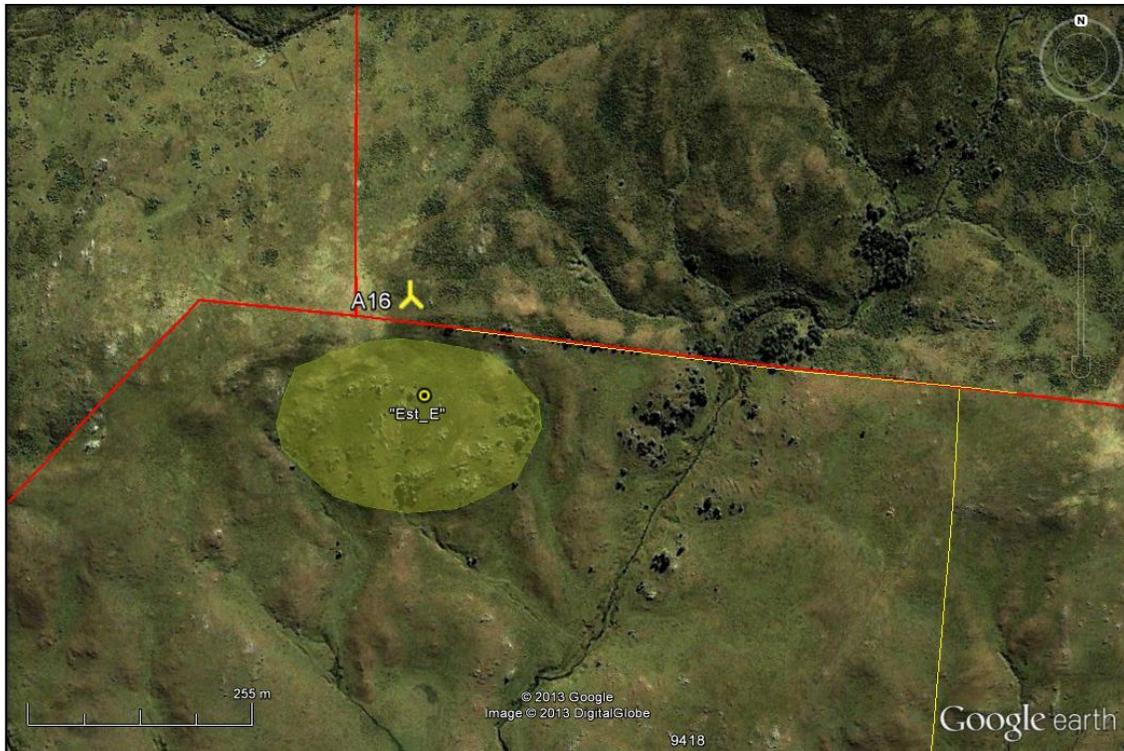


Figura 25. Buffer de amortiguación orientado a la protección de la estructura de interés arqueológico “E”, emplazada en la ladera alta, sobre una estribación de la dorsal de la Cuchilla del Medio (253 msnm). Imagen satelital, 2010 (Google Earth 2013).

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de impacto crítico. La afección en relación a la entidad y su entorno es significativa, con la posibilidad de desaparición total o parcial de la estructura y niveles susceptibilidad del paisaje alto (perceptibilidad visual por la colocación de los aerogeneradores). El plan de obras prevé la instalación del aerogenerador “A17” sobre la misma dorsal de estribación, a unos 60m dirección SE de la estructura. Las obras involucran además la construcción de caminería y zanjeado de cableado, que comunicará al aerogenerador con el resto del parque.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar la estructura como registro (pre)histórico. b) considerar una reubicación del “A17” externamente al *buffer* de amortiguación establecido (Fig. 30). c) realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector del *buffer*, en particular, aquellos vinculados a las tareas de caminería y zanjeado para el cableado.

c) En caso de originarse una afección ineludible del conjunto de construcciones por los trabajos de obra, se recomienda como medida compensatoria una documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones. Este aspecto debe ser previamente autorizado y coordinado por la Comisión de Patrimonio y Cultural de la Nación (CPCN-MEC).

8.1.2 Estructuras históricas rurales

Nuestros trabajos de recorrida permitieron ubicar varios conjuntos arquitectónicos relacionados a establecimientos rurales de la primera y segunda mitad del siglo XX. Posiblemente, alguna de las construcciones de piedra pueda corresponderse al último cuarto del siglo XIX.

En el límite NW, exterior al padrón N° 8.396, la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres, fue localizada sobre la cima de un cerro una vivienda en estado de abandono (UTM 21H 676.939 E – 6.314.612 S). Pertenece a una edificación de vivienda construida en piedra, que cubre una superficie de *ca.* 65m², con varias estancias interiores. Actualmente, no presenta techumbre y aberturas, con un avanzado estado de deterioro. El establecimiento corresponde a la primera mitad del siglo XX. La vivienda no presenta relevancia como entidad patrimonial, pero es representativo del modo de vida rural y de los procesos de ocupación del territorio.

La situación patrimonial es mala. Presenta daños importantes por abandono y retiro de aberturas, peligrando su estado de integridad por desprendimiento de mampuestos.

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de no afección. No se registra afección por las obras proyectadas sobre la misma o en relación a su entorno. Se encuentra fuera de los límites previstos para el parque eólico.



Figura 26. Vista de la región de sierras desde la “estructura F”. Las condiciones de emplazamiento permiten un extenso control visual del territorio.



Figura 27. Vista desde el SW de la “estructura F”. Se observan mampuestos de graníticos sobre la línea del afloramiento que discurre por la pendiente y se cierra con acumulación de piedras del lado opuesto hacia la escarpa, aprovechando el respaldo del afloramiento para su cierre.



Figura 28. Detalle de mampuestos de bloques graníticos sobre respaldar del afloramiento que permiten aumentar el resguardo al interior de la estructura.



Figura 29. Vista axial de la “estructura F”. Sus dimensiones son de 3,80m de diámetro y 0,60m de altura, con un diámetro interno de 2,40m.



Figura 30. *Buffer* de amortiguación orientado a la protección de la estructura de interés arqueológico “F”, emplazada en la ladera alta de una estribación de la dorsal de la Cuchilla del Medio (329 msnm). Imagen satelital, 2010 (*Google Earth* 2013).

En el padrón N° 8.396, de la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres, fue localizado un conjunto de construcciones en estado de abandono (UTM 21H 676.115 E – 6.314.856 S), sobre un cerro de paisaje ondulado fuerte. La edificación principal, corresponde a una vivienda construida en piedra y revestida en cal. Presenta varias estancias interiores. Actualmente, no presenta techumbre y aberturas, con un avanzado estado de deterioro (Fig. 31). El resto de las construcciones del conjunto, son de menor complejidad y levantadas con materiales livianos. Posiblemente, orientadas a funcionar como galpones. El conjunto cubre una superficie de *ca.* 470m². Al este del conjunto se presentan restos de una antigua chacra y árboles frutales. El establecimiento corresponde a la primera mitad del siglo XX y es representativo de los procesos de ocupación del territorio y sus estrategias productivas.

La situación patrimonial es mala. Presenta daños importantes por abandono y retiro de techumbre y aberturas, peligrando su estado de integridad por desprendimiento de mampuestos y derrumbes de sectores de la vivienda. La circulación de ganado y el uso frecuente de la estructura como protección por majadas de lanares ha originado mayores alteraciones.

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de no afección. La afección en relación a la estructura histórica y su entorno inmediato no es significativa. La vivienda no presenta relevancia como entidad patrimonial, pero es representativo del modo de vida rural y de los procesos de ocupación del territorio.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar la construcción como registro histórico. b) En caso de originarse una afección ineludible del conjunto de construcciones por los trabajos de obra, se recomienda como medida paliativa una documentación exhaustiva del conjunto previo a las modificaciones.

En el mismo padrón N° 8.396, fue localizado un conjunto de cimentaciones de piedra, posiblemente correspondiente a un antiguo puesto de estancia (UTM 21H 676.565E – 6.314.430 S). La estructura se ubica sobre la cima de un cerro rocoso de paisaje ondulado fuerte. La forma de la estructura es de tipo cuadrangular observándose en tramos lo que podrían ser cimentaciones de estancias interiores (Fig. 32). Cubre una superficie de *ca.* 54m². Próxima a la estructura, hacia el sector Este se documentó la presencia de acumulaciones de piedras, posiblemente originadas en un desmantelamiento de la estructura (Fig. 33). El origen y funcionalidad de la estructura es de difícil diagnóstico sin mediar una intervención arqueológica. La característica de la estructura parece corresponderse temporalmente con los últimos años del siglo XIX y no más allá de la primera cuarto de siglo XX. No se descarta un origen anterior. La estructura es representativa de los procesos de ocupación del territorio y sus estrategias productivas.



Figura 31. Vista de vivienda rural construida en piedra y revestida con cal, en estado de abandono

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de impacto compatible. La afección está vinculada al entorno paisajístico de la entidad histórica y no sobre ella. El plan de obras prevé la instalación del aerogenerador “A08” sobre la misma dorsal, a unos 80m dirección NW de la estructura. Las obras involucran además la construcción de caminería y zanjeado de cableado, que comunicará al aerogenerador con el resto del parque.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar la estructura como registro histórico. b) realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del “A08” y en particular, aquellos vinculados a las tareas de caminería y zanjeado para el cableado.



Figura 32. Detalle de cimentación de estructura histórica, sobre la cima de cerro rocoso. Posiblemente, correspondiente a un antiguo puesto de estancia.



Figura 33. Vista de acumulaciones de piedra próxima a la estructura, posiblemente originadas en un desmantelamiento de la misma.

En el padrón N° 6.723, de la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres, fue localizada una vivienda rural en estado de abandono (UTM 21H 675.444 E – 6.311.427 S) (Fig. 34). La misma, se ubica sobre la cima de un cerro de sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte. Pertenece a una edificación construida en piedra seca que cubre una superficie de ca. 60m². El corte de sección de los muros de la estructura es pared de doble hilera con caja. Fue alzada a partir de cimientos semienterrados sobre el que se levantan dos paredes paralelas de mampuestos autoportantes con un espacio interno –o caja- que se rellena con piedras de menor tamaño (Fig. 35). La mayor anchura en las paredes de la base permite consolidar la estabilidad y cohesión del muro. En la base se concentran los mampuestos de mayor tamaño, que se reducen levemente en volumen a medida que se desarrolla la alzada de la pared. Las irregularidades en las superficies de los cuerpos de los mampuestos se solucionan intercalando piezas niveladoras. Los materiales usados en la construcción proceden de fuentes locales, disponibles en forma primaria. Los afloramientos presentan alta fracturación y diaclasado, lo que facilita la extracción en bloques paralelepípedos fácilmente utilizables para la construcción de las paredes del muro.

En la actualidad no presenta techumbre y aberturas, con un estado avanzado de derrumbes, conservándose sólo parte de la alzada de los muros laterales. Próxima a la estructura, hacia el sector oeste se documentó la presencia de acumulaciones de piedras originadas en un desmantelamiento de la misma (Fig. 36). El dueño actual del predio informó que esta estructura ya se encontraba desmantelada y en condiciones similares a las actuales desde la década del '40 del siglo XX. La estructura parece corresponderse con tipos constructivos característicos de fines del siglo XIX y primeros años del siglo XX relevados y documentados en otras regiones del país (Marozzi *et al.* 2011). No se descarta un origen anterior. La vivienda no presenta relevancia como entidad patrimonial, pero es representativo del modo de vida rural y de los procesos de ocupación del territorio.



Figura 34. Vista de antigua vivienda rural construida en piedra, en estado de abandono. Se emplaza sobre la cima de un cerro de sierras rocosas con paisaje ondulado fuerte.



Figura 35. Detalle de paredes paralelas de mampuestos autoportantes con un espacio interno –o caja– que se rellena con piedras de menor tamaño.



Figura 36. Vista de acumulaciones de piedra próxima a la estructura, posiblemente originadas en un desmantelamiento de la misma.

La situación patrimonial es mala. Presenta escasa integridad, con la alzada de sectores de los muros laterales, y retiro de mampuestos y derrumbamientos importantes que hacen peligrar su estado. La circulación de ganado y el uso frecuente de la estructura como protección por majadas de lanares ha originado mayores alteraciones y desplazamientos de mampuestos.

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de impacto moderado. La afección en relación a su entorno inmediato podrían afectar a la entidad. El plan de obras prevé la instalación del aerogenerador “A25” sobre la misma dorsal, a unos 20m dirección Sur de la estructura. Las obras involucran además la construcción de caminería y zanjeado de cableado, que comunicará al aerogenerador con el resto del parque.

Se recomienda: a) como medida cautelar, preservar la estructura como registro histórico. b) realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del “A25” y en particular, aquellos vinculados a las tareas de caminería y zanjeado para el cableado. c) En caso de originarse una afección ineludible de la

construcción por los trabajos de obra, se recomienda como medida compensatoria una documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones. Este aspecto debe ser previamente autorizado y coordinado por la Comisión de Patrimonio y Cultural de la Nación (CPCN-MEC).

8.2 Prospección arqueológica en zona de llanura media

Este sector del paisaje se caracteriza por la articulación contigua de valles de llanura media que articulan los cerros y presentan suelos moderadamente profundos (Fig. 37). Se extienden en ellos ambientes de praderas. En algunos casos, se originan cortes abruptos en la litología, que origina sectores de valles con quebradas pedregosas y depresiones del terreno donde entallan pequeños cursos de agua (Fig. 38). Su uso predominante es pecuario extensivo.

De acuerdo al estudio de antecedentes arqueológicos, no había expectativas en poder ubicar sitios arqueológicos prehistóricos en superficie. Las condiciones de perceptibilidad para esta zona son muy bajas. La estrategia de prospección empleada en esta zona fue la de *modalidad intensiva*, orientada a localizar sitios en superficie y en cortes de la estratigrafía. Se recorrieron las llanuras y valles entre cerros en trayectorias sistemática -en orientación norte-sur y este oeste, dependiendo el caso-. Los intervalos entre el equipo siempre fue menor a 50m de forma de abarcar la mayor cantidad de superficie prospectada. Durante las recorridas se enfatizó la inspección de áreas de visibilidad arqueológica alta o cortes del terreno, ocasionados por perfiles erosionados, movimientos de tierra provocados por la construcción de pequeños tajamares y sendas de animales. A excepción de tramos desmantelados de estructuras correspondientes a los cimientos de antiguos cercos divisoria de padrones (ver más adelante), no se logró ubicar material arqueológico en superficie o estructuras de interés para estas zonas.

La prospección arqueológica en zona alta, fue complementada con la realización de cinco intervenciones o sondeos (de 0,60 x 0,60m) en sectores correspondientes a las

fundaciones y zanjado para el cableado de los aerogeneradores A10, A12, A23 A24 y A28. Los sondeos fueron estériles, presentándose suelos limosos de texturas arenosas a arena gravillosas (ver: Anexo 1). En los sectores donde se colocarían el resto de los aerogeneradores se inspeccionó el área de forma intensiva.

Durante las recorridas de la zona baja también fueron observados los grandes filones de mineral de cuarzo entre las litologías de gneisses graníticas referidos anteriormente. No se observaron sitios canteras en el área.

En la zona de llanura y su conexión con la zona alta, fueron registrados varios tramos de cercos de piedra seca demarcatorio de antiguos padrones, hoy suplantados por el tendido de alambrados (Fig. 39). Entre los que presentan mayor completitud se encuentran la línea de cimientos que corre entre los actuales padrones Nº 2.160 y 9.418 la 6ª Sección judicial del departamento de Treinta y Tres. Se extiende en forma lineal y discontinua, en dirección E-W por *ca.* 500m de extensión (UTM 21H 676.451 E - 6.312.512 S a 677.059 E - 6.312.431 S). El corte de sección de la estructura es pared de doble hilera con caja. Fue alzada a partir de cimientos semienterrados sobre el que se levantan dos paredes paralelas de mampuestos autoportantes con un espacio interno –o caja- que se rellena con piedras de menor tamaño. Este tipo constructivo remite al modelo tradicional europeo ya referido para otras áreas del país (Florines *et al.* 2011). El tramo sube y desciende entre las dorsales de los cerros y es recortado por otros tramos de secciones de cerco en forma transversal (Fig. 40). La sección en este último caso, son cimientos de pared de una hilera o simple sin caja. Consiste en la colocación y disposición de mampuestos autoportantes en orden de tamaños y formas de cuerpo. La forma de estibar y trabar los mampuestos asegura la estabilidad y cohesión -por su propio peso- de las piezas, permitiendo el crecimiento de la alzada de la pared. Su tipo constructivo también remite a un modelo tradicional europeo de construcción.



Figura 37. Vista general del paisaje de zona baja. Se caracteriza por la articulación de la llanura con los cerros, con suelos moderadamente profundos. Se extienden en ellos ambientes de praderas. Se observa el desarrollo del ZB-10. A la derecha, perfil terminado del sondeo, con suelo limoso arenoso.



Figura 38. Vista de zona baja. Se observa un corte abrupto por control geológico en la litología, que origina sectores de valles con quebradas pedregosas y depresiones del terreno donde entallan cursos de agua.



Figura 39. Vista de tramo de cerco de piedra seca demarcatorio de antiguos padrones, hoy suplantados por el tendido de alambrados. El corte de sección exhibe pared de doble hilera con caja.



Figura 40. Vista de tramo de cerco que articula con el anterior. La sección es de pared de una hilera o simple sin caja.

El estado de conservación de la estructura no es bueno. Presenta muy poca integridad, con sólo los cimientos en toda su extensión, siendo desmontado para la colocación del tendido de alambre.

Diagnóstico: El diagnóstico para esta estructura es de no afección. Contiguo al extremo Oeste de esta estructura se erigirá el aerogenerador “A16”. No se documenta afección sobre la entidad, y en caso de producirse será mínima, debido a que sólo presenta la línea de cimentación.

Se recomienda: a) como medida preventiva, preservar la construcción como registro histórico. b) En caso de afección forzosa del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda como medida paliativa una documentación más exhaustiva del cerco.

8. Diagnóstico

Las actividades realizadas en el EIAr en torno a las obras de construcción del Parque Eólico Valentines determinaron algunas consideraciones de interés sobre aspectos del registro arqueológico del área. Por una parte, permitió recuperar información general de utilidad académica, al localizar y caracterizar entidades aún no documentadas. Se relevaron estructuras de origen prehistórico y conjuntos arquitectónicos relacionados a establecimientos rurales de la primera mitad del siglo XX, y posiblemente, del último cuarto del siglo XIX. La información recabada permite ampliar el conocimiento en relación con los procesos sociales de ocupación prehistórica e histórica para la región. Por otra, permitió reconocer el grado de afección para las entidades documentadas por la obra de construcción del parque, evaluando y realizando las recomendaciones y medidas de corrección correspondientes.

Se constataron diferentes grados de afección, en su mayoría de bajo impacto, sobre distintas entidades arqueológicas. En algunos casos se constató un riesgo crítico relacionado a la desaparición total o parcial de las entidades. La información y recomendaciones correspondientes para cada entidad se resumen en el anexo 1.

Por último, la construcción del parque involucrará durante la fase de construcción modificaciones importantes en el terreno, por la eliminación y/o remoción de suelos superficiales y aumento del tránsito pesado. Esto representa un riesgo significativo para el potencial registro arqueológico en estratigrafía. Se recomienda que se realice seguimiento de obra coordinado para aquellas actividades que podrían ser agresivas al registro arqueológico, sujetas a:

1. Remoción de suelos para elaboración de caminería interna al parque y zanjado vinculado al tendido de cableado subterráneo.
2. Excavaciones para las fundaciones y cimentaciones de las torres de los aerogeneradores y plataformas de montaje



Óscar Marozzi

Anexo 1. Descripción resumida de sondeos realizados

Aerogenerador	UTM 21H - E	UTM 21H - S	Sondeos	Descripción perfil
A06	676.820	6.314.911	ZA-06-estéril	Suelo areno graviloso a pedregoso, en paquete limoso. Presencia de pequeños clastos (30cm potencia)
A15	676.800	6.313.068	ZA-15- estéril	Suelo areno graviloso y muy pedregoso, en paquete limoso. Poca materia orgánica. Presencia de clastos graníticos y cuarzosos (40cm potencia)
A16	676.401	6.312.549	ZA-16-estéril	Suelo pedregoso, con gravilla y clastos (10cm de potencia)
A19	677.895	6.311.583	ZA-19-estéril	Suelo areno graviloso y muy pedregoso, en paquete limoso. Poca materia orgánica. Muy superficial. Presencia de gravilla y clastos meteorizados (25cm potencia)
A20	678.081	6.311.209	ZA-20-estéril	Suelo muy pedregoso. Muy superficial
A10	675.303	6.313.939	ZB-10-estéril	Suelo limoso arenoso. Presencia de clastos (60 cm potencia)
A12	675.267	6.313.292	ZB-12-estéril	Suelo arenoso en paquete limoso (40 cm potencia)
A23	674.738	6.312.265	ZB-23-estéril	Suelo limo arenoso (50 cm potencia)
A24	675.246	6.311.905	ZB-24-estéril	Suelo limo arenoso con gravilla (30 cm potencia)

Anexo 2. Diagnóstico para entidades documentadas

Padrón	Entidad	UTM 21H	Diagnóstico	Diagnóstico de afección	Recomendación
5.356 y padrón contiguo s/núm.	Cuatro estructuras de piedras de posible origen indígena	“est. A” 676.787 E - 6.314.842 S, “est. B” 676.780 E - 6.314.852 S “est. C” 676.774 E - 6.314.834 S “est. D” 676.786E - 6.314.921 S	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del “A06” externamente al <i>buffer</i> de amortiguación establecido. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
9.418	Estructura de piedras de posible origen indígena	“est. E” 676.414 E - 6.312.441 S	Impacto compatible	Afección en el entorno inmediato no es altamente significativa	Medida cautelar de preservar la estructura. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos próximos al <i>buffer</i> establecido. En caso de originarse una afección al área <i>buffer</i> por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención sobre la estructura previa a las modificaciones.
2.160	Estructura de piedras de posible origen indígena	“est. F” 677.671 E - 6.313.481 S	Impacto crítico	Afección sobre la estructura y entorno inmediato.	Medida cautelar de preservar el conjunto de estructuras del cerro Valentín, con reubicación del “A17” externamente al <i>buffer</i> de amortiguación establecido. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante todos los trabajos próximos a este sector En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
s/núm	Vivienda rural abandonada	676.939 E - 6.314.612 S	No afección	No afección en el entorno inmediato	Sin recomendación Medida cautelar de preservar la construcción como registro histórico.
8.396	Conjunto arquitectónico abandonado	676.115 E - 6.314.856 S	No afección	Afección en relación a la estructura histórica y su entorno inmediato no es significativa.	En caso de originarse una afección ineludible del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones.
8.396	Estructuras de piedra de origen histórico	676.565E - 6.314.430 S	Impacto compatible	Afección vinculada al entorno paisajístico de la entidad histórica, no sobre ella.	Medida cautelar de preservar la estructura como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del “A08”
6.723	Vivienda rural abandonada	675.444 E - 6.311.427 S	Impacto moderado	Afección en el entorno inmediato podría afectar a la entidad	Medida cautelar de preservar la estructura como registro histórico. Realizar una fase preventiva de control y seguimiento de obra durante los trabajos del “A25” En caso de originarse una afección ineludible por los trabajos de obra, se recomienda medida compensatoria de documentación exhaustiva e intervención del conjunto previo a las modificaciones Medida preventiva de preservar la construcción como registro histórico.
Nº 2.160 y 9.418	Cerco de piedra	676.451 E - 6.312.512 S a 677.059 E - 6.312.431 S	No afección	No afección en el entorno inmediato.	En caso de afección forzosa del conjunto por los trabajos de obra, se recomienda como medida paliativa una documentación más exhaustiva del cerco.

Referencias citadas

Acosta y Lara, E.

2006 *La guerra de los charrúas*. Ediciones Cruz del Sur. Montevideo.

Araújo, O.

1900 *Diccionario geográfico del Uruguay*. Imprenta Artística Dornaleche y Reyes. Montevideo.

Azara, F.

1847 *Descripción e historia del Paraguay y del Río de la Plata*. Madrid.

Barreiro, D.

2001 Sistemas de prospección arqueológica. *Gestión Arqueológica del Patrimonio Cultural*. Curso de Especialización. Módulo 3 Inventario y Catalogación del Patrimonio Cultural, Amado Reino (coord.); pp 57-61. Laboratorio de Arqueología e Formas Culturais. Universidade de Santiago de Compostela. España.

Barrios Pintos, A.

1967 *De las vaquerías al alambrado*. Ediciones del Nuevo Mundo. Montevideo.

2008 *Historia de los Pueblos Orientales. Tomo I. De los aborígenes a la fundación de San Carlos*. Ed. De la Banda Oriental. Ed. Cruz del Sur. Montevideo.

2011 *400 años de historia de la ganadería en Uruguay*. Ediciones Cruz del Sur. Montevideo.

Bossi, J.

1966 Geología del Uruguay. *Colección Ciencias N°2*. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

Bossi, J. y Navarro, R.

1988 *Geología del Uruguay*. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.

Bracco, D.

1999 *Una degollación de charrúas*. Librería Retta Ed. Montevideo.

2004 *Charrúas, guenoas y guaraníes. Interacción y destrucción: indígenas en el río de la Plata*. Linardi y Risso. Montevideo.

2013 *Con las armas en la mano: charrúas, guenoa-minuanos y guaraníes*. Ed. Planeta. Montevideo.

Cabrera, P.; N. Gazzán y D. Rosete

2013 *Paleoarte de la región norte de Uruguay: Un patrimonio prehistórico en alto riesgo*. Trabajo Presentado en: *Jornadas Académicas 2013 FHCE* (V de Investigación y IV de Extensión. III Encuentro de Egresados y Maestrandos ; 9, 10 y 11 de octubre 2013).

Capdepont, I.; Marozzi, O.; Villarmarzo, E.; Gianotti, C.; Sotelo, M. y F. Carve

2009 *Memoria final. Proyecto catalogación del Patrimonio Cultural del Área Laureles-Cañas (Departamentos de Tacuarembó-Rivera)*. Laboratorio de Arqueología del Paisaje y Patrimonio del Uruguay (LAPPU). Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FHCE). Universidad de la República. Ms.

Cavellini, S.

1987 Síntesis etnohistórica. *Misión de Rescate Arqueológico*. Salto Grande. ROU-MEC ed. Tomo I. Ministerio de Educación y Cultura. Montevideo.

Consens, M.

1985 Arte rupestre en el Uruguay. En: Centro de Estudios Arqueológicos (ed.) *Estado actual de las investigaciones arqueológicas en el Uruguay (parte 1)*. 3:62-72. Montevideo.

1989 Arte rupestre y mobiliario. *Artigas. De los aborígenes al tiempo presente*. Barrios Pintos, A (ed.) MEC: 18-24. Montevideo.

1995 Evaluación de un sitio con grabados rupestres H. TA. CRI. Colonia Rubio, Salto, Uruguay. *Arqueología en el Uruguay*. Consens, López y Curbelo (eds). Ed. Surcos. Montevideo.

Consens, M. e Y. Bepali

1977 Vinculaciones estilísticas entre el arte rupestre del Uruguay y la Patagonia. *Acta y memorias del IV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Segunda parte, 1(4): 27-36. San Rafael.

1982 La localidad rupestre de Chamangá (dpto. de Flores). *Comunicaciones antropológicas del Museo de Historia Natural*. 9(1). Montevideo.

Darwin, C.

2003 (1832) *Viaje de un naturalista alrededor del mundo*. El Cid. Ed. Santa Fé.

De Freitas, C. y J.J. Figueira

1953 Pictografías en el territorio Uruguayo. *Revista Sociedad Amigos de la Arqueología*. Tomo XII:89-213. Montevideo.

El Noticioso (periódico)

1898 *Los cairnes de Tacuarembó*. 11 de setiembre de 1898, Año II (102). San Fructuoso.

Femenías, J.

1983 Amontonamientos artificiales de piedras en cerros y elevaciones de nuestro territorio. *Revista Antropológica*, (1):13-17; Facultad de Humanidades y Ciencias. Montevideo.

Femenías, J; J. Baeza y A. Florines

2001 Los Petroglifos de Barriga Negra. Grabados al sur del Río Negro (Uruguay). *X Congreso Uruguayo de Arqueología: La Arqueología Uruguaya ante los desafíos del nuevo siglo*. Beovide, Barreto y Curbelo (eds). CD-ROM. Multimedia Didáctico. Montevideo.

Fernández, J. C.

1979 Apuntes para el conocimiento arqueológico del Norte de Lavalleja. *V Encuentro de Arqueología del Litoral*. Fray Bentos (1977). M.E.C. y Museo de Historia Natural de Río Negro Ed.; 175-187. Río Negro.

Figueira, J.H.

1892 *Los primitivos habitantes del Uruguay en la exposición Histórico Americana de Madrid*. Memoria de los trabajos. Imprenta Artística de Dornaleche y Reyes. Montevideo.

Figueira, J.J.

1956 Yacimientos arqueológicos de la República Oriental del Uruguay. *Boletín de la Sociedad de Antropología del Uruguay*. Vol 1(2)2-23. Montevideo.

1958 Una excursión arqueológica al Cerro Tupambay realizada en los comienzos de 1881. *Separata de la Revista Nacional*, Tomo III, Año III (195), Ministerio de Instrucción Pública ed. Montevideo.

1965 Breviario de Etnología y Arqueología del Uruguay. *Boletín Histórico del Estado Mayor del Ejército*, 104-105: 29-68. Montevideo.

1968 El arte rupestre indígena en la costa del Cuareim. *Artigas. La tierra. El hombre. Revelación y destino*. Ed. Minas. Montevideo.

1972 Pictografías o petroglifos en el territorio uruguayo. *Almanaque del Banco de Seguros del Estado*. 57:74-81. Montevideo.

- 1977 Historia de la Misión Apostólica en el Estado Chileno, con la descripción del viaje hecho por el autor José Sallusti. *Boletín Histórico del Estado Mayor del Ejército*, 193-196: 283-287. Montevideo.
- Florines, A.
2001 Relevamiento arqueológico de la localidad rupestre del arroyo Chamangá, Flores. *X Congreso Uruguayo de Arqueología: La Arqueología Uruguaya ante los desafíos del nuevo siglo*. Beovide, Barreto y Curbelo (eds). CD-ROM. Multimedia Didáctico. Montevideo.
- 2002 Proyecto arqueológico de la localidad rupestre del arroyo Chamangá (Flores). CONICYT-CSIC-FHCE-MNHNA. Informe final. Ms.
- Florines, A., J. Geymonat y A. Toscano
2010 *Proyecto Valentines. Proyecto de Actuación Arqueológica*. Informe Final elaborado para CSI Ingenieros. Anexo N-ELB-SOCIO. N.5. Disponible en: www.aratiri.com.uy/docs/estudio-de-impacto-ambiental-y-social/Tom0IIIAnexos/Anexo_N-ELB_Socio/N.5_Proyecto_de_actuacion_arqueologica.pdf.
- Florines, A., J. Geymonat y A. Toscano
2011 *Informe arqueológico e histórico del cerco de piedra seca del complejo de parques eólicos "Emanuelle Cambilargiú". Sierra de los Caracoles I y II*. UTE. Depto. de Maldonado. Informe Final. Elaborado para CSI Ingenieros SA. Disponible on-line en: <http://www.ute.com.uy/pags/Institucional/documentos/Estudio%20Arqueol%203%B3gico%20Caracoles%20Informe%20Final.pdf> www.ine.gub.uy
- Furlong, G.
1936 *Cartografía jesuítica del Río de la Plata*. Ed. Peuser. Buenos Aires.
- Geymonat, J.
2011 *Prospección Arqueológica del territorio de la Estancia Jesuítica de Belén*. Depto. de Colonia. Informe 3 del Proyecto "Actuación integral en Calera de las Huérfanas en clave de desarrollo local". ART/PNUD - Ayuntamiento de Vitoria Gasteiz. En prensa.
- Granada, D.
1890 *Vocabulario rioplatense razonado*. Imprenta Rural. Montevideo.
- Hilbert, K,
1991 Aspectos de la arqueología en el Uruguay. *Ava Materialien 44*. Verlag Philipp Von Zabern. Mainz am Rhein. Alemania.
- Hout, A.

1987 Capítulo V. Resultados de los trabajos arqueológicos anteriores en la región del proyecto y zonas vecinas. *Misión de Rescate Arqueológico*. Salto Grande. ROU-MEC ed. Tomo 1. Montevideo.

Informe UTE

2013 *Viabilidad Ambiental de Localización Parque Eólico Valentines*. Ms.

Instituto Nacional de Estadística (INE)

2011 Población por área geográfica y sexo, departamento. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Disponible on-line en: <http://www.ine.gub.uy>

Intendencia Municipal de Flores

2006 Paisaje Protegido Localidad Rupestre de Chamangá. IMF, Oficina de Promoción y Desarrollo.

Lezama, A.

2004 *Guía arqueológica del Departamento de Colonia, Uruguay*. Editorial Linardi y Risso. Montevideo.

López Mazz, J. y D. Bracco

2010 *Minuanos. Apuntes y notas para la historia y la arqueología del territorio guenoa-minuán (indígenas de Uruguay, Argentina y Brasil)*. Linardi Risso. Montevideo.

Lozano, P.

1873-1875 *Historia de la Conquista del Río de la Plata, Paraguay y Tucumán*. Imprenta Popular. 5 vol. Editada por Andrés Lamas. Buenos Aires.

Marozzi, Ó.; I. Capdepon; E. Villarmarzo y C. Gianotti

2011 *Resultados de investigación y valoración patrimonial para la planificación del Área Protegida Laureles-Cañas*. Actas del IV Jornadas de Investigación y III Jornadas de Extensión. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Montevideo.

Martínez, E.

1989 Pictografía del arroyo Pintos. Departamento de Flores. *Boletín de arqueología*. 1 (1):21-23. Montevideo.

1994 Arqueología. Estrategias para la protección del arte rupestre en Uruguay. *Revista Patrimonio Cultural*. 3(3):8-21. Montevideo.

Maruca Sosa, R.

1957 *La nación charrúa*. Editorial Letras. Montevideo.

Mentz Ribeiro, P.: F. Soloviy y A. Herberts

- 1995 Levantamentos arqueológicos da Região do Areal, Quaraí, RS. *Arqueologia en el Uruguay*. Consens, López y Curbelo (eds); 193-211. Ed. Surcos. Montevideo.
- Millot, J. y M. Bertino
1991-1996. *Historia Económica del Uruguay*. Tomo I y II. Fundación de Cultura Universitaria (FCU). Montevideo.
- Moraes, M.
2008 *La pradera perdida. Historia y economía del agro uruguayo: una visión de largo plazo, 1760-1970*. Linardi y Risso. Montevideo.
- Nahum, B.
1968 La estancia alambrada. *Enciclopedia Uruguaya Nº 24*. Editores Unidos y Editorial Arca. Montevideo.
- Oliveres, F.
1938 *Toponimia Histórico Geográfica de Treinta y Tres y Cerro Largo*. Montevideo.
- Palermo, E; C. Prigioni y O. Santos.
2004 *Construcciones indígenas en piedra de Uruguay. Nuevos hallazgos*. Disponible en: <http://www.naya.org.ar/congreso2004/ponencias/prigioni.htm>
- Panario, D.
1988 *Geomorfología. Propuesta de un marco estructural y un esquema de evolución del modelado del relieve uruguayo*. Facultad de Humanidades y Ciencias (Dpto. de Geografía).
- Pi Hugarte, R.
1998 *Los Indios del Uruguay* Ediciones de la Banda Oriental. Montevideo.
- Porley, R.
1998 El Laberinto de Salsipuedes. Periódico *La República*. Fascículos 1-7.
- Preciozzi, F.; J. Spoturno, P. Rossi y W. Heinzen
1985 *Memoria Explicativa de Carta Geológica del Uruguay a escala 1:500.000*. Montevideo. CD-ROM.
- Programa Recursos Naturales y Desarrollo del Riego
2011 Consulta CONEAT, disponible en: <http://www.prenader.gub.uy/sig2.htm>
- Sala, L., de la Torre, N. y J. Rodríguez
1967. *Evolución económica de la Banda Oriental*. Ediciones Pueblos Unidos. Montevideo.

Schiffer, M.; A. Sullivan y Klinger

1978 The design of the archaeological surveys. *World Archaeology*, 10 (1): 1-28.

Seijo, C.

1931 La Guardia de San Antonio. *Revista Sociedad Amigos de la Arqueología*. Tomo V: 157- 193. Montevideo.

1945 *Maldonado y su Región*. Imprenta El Siglo Ilustrado. Montevideo.

Sierra y Sierra, B.

1914 Arqueología. Notas aborígenes e indígenas. *Revista Histórica*. Tomo VII (19). Montevideo.

Sotelo, M.

2012 *Paisaje y monumentalidad en la prehistoria de Uruguay. Contribución al inventario de cairnes y vichaderos en las tierra altas del centro-norte de Uruguay*. Tesis de Máster, Universidad de Sevilla. Facultad de Geografía e Historia. España.

Suárez, R.

2009 *Bienes arqueológicos y culturales en la cuenca del arroyo Valentines. Informe de relevamiento en el área del emprendimiento minero en la cuenca del arroyo Valentines*. Informe Final elaborado para CSI Ingenieros.

Taddei, A.

1987 Algunos aspectos de la arqueología prehistórica del Uruguay. *Estudios Atacameños*. 8:65-89.

Vilardebó, T.

1963 *Noticias sobre los charrúas*. Artes Gráficas Covadonga. Montevideo.

ANEXO III

MEDICIÓN DE RUIDO BASE

INTRODUCCIÓN:

El presente trabajo fue solicitado por el Ing. Diego Kauffman, de la firma LKSUR.

El siguiente informe corresponde a la determinación de la línea de base de ruido, para el estudio de impacto acústico, bajo el marco del estudio de impacto ambiental para el proyecto de construcción de un parque de generación eólica, a instalarse en las cercanías de la localidad de Valentines en el departamento de Treinta y Tres.

Los cuatro puntos de medición fueron seleccionados por LKSUR, y se corresponden con zonas sensibles en las cercanías de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.

MEDICIONES REALIZADAS

- Con fecha 18 de diciembre de 2013 se realizaron mediciones de ruido en horario diurno entre las 12 y las 17 hs., en los sectores seleccionados, completando cuatro puntos de medición.
- Los puntos de medición fueron seleccionados por LKSUR, e indicados a los técnicos que realizaron las mediciones.
- Los puntos seleccionados corresponden a viviendas rurales, distribuidos en los alrededores de los lugares de emplazamiento de los aerogeneradores.
- Las mediciones se realizaron según protocolo de RTI elaborado de conformidad con la norma ISO 1996-2 : 1987, la cual es acorde con los procedimientos de los estándares internacionales para mediciones al exterior de recintos.
- Las determinaciones se basaron en una integración registrada durante un intervalo de tiempo que varió entre 10 y 15 minutos, dependiendo de las fluctuaciones de nivel observadas para cada registro, realizando para cada punto tres series de medidas en distintas direcciones a 120° entre sí, totalizando un tiempo de medición superior a 30 minutos para cada punto, según se establece en el procedimiento de medición de las normas utilizadas.

- Se registraron los siguientes descriptores: Nivel de Presión Sonora Equivalente en dBA en respuesta lenta (Leq.) , Nivel de Presión Sonora Mínimo (Lmin) y Nivel de Presión Sonora Máximo (Lmáx).
- El equipo de medición fue ubicado a 1,3 m. de altura sobre el nivel del suelo y a más de 3 m. de cualquier superficie reflectante a nivel horizontal, según lo estipulado por las normas aplicadas.
- Las mediciones se realizaron con un sonómetro del tipo II marca TENMARS TM-101 según la norma IEC 61672, con el calibrador TM-100 según la norma IEC 942 1988.
- El sonómetro fue calibrado al inicio y al final de las mediciones registrándose la desviación, asegurando que la misma sea inferior al máximo establecido por la norma.



- El sonómetro se ajustó en decibeles con filtro de ponderación A dBA, en respuesta lenta.

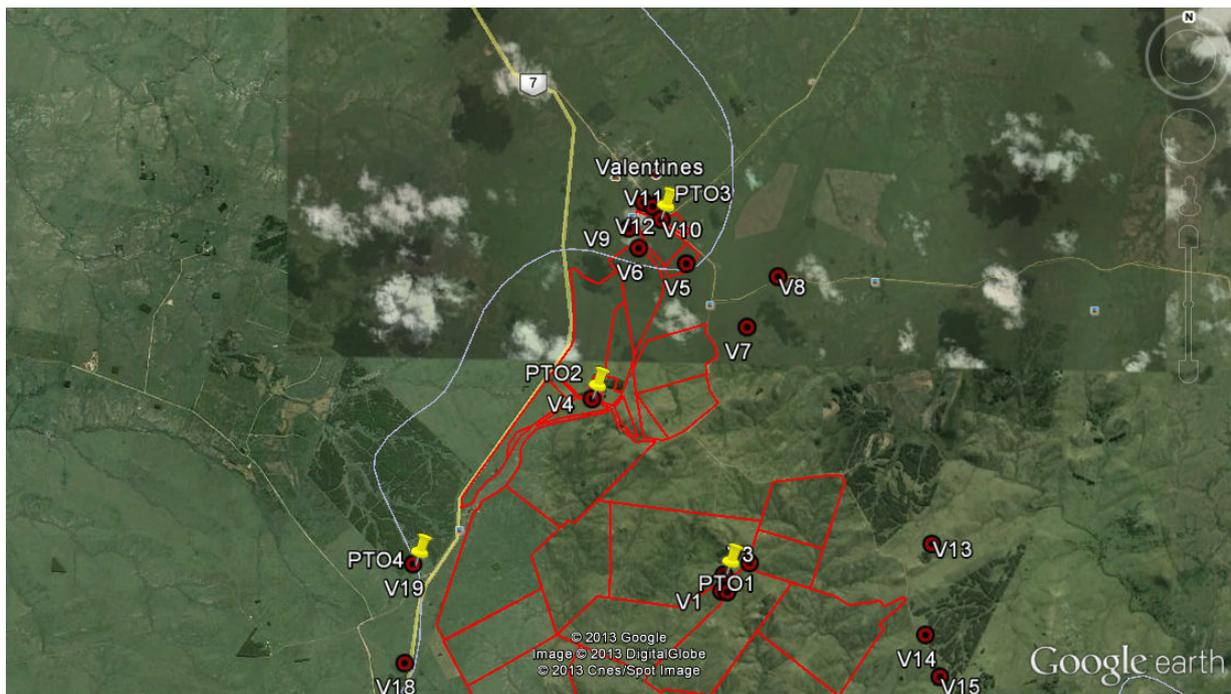
- Las condiciones meteorológicas en el área durante el período de la medición fueron:
Soleado,
Temp. ambiente. 32°C
Humedad relativa 34%,
Velocidad del viento 2.8 m/seg. , con ráfagas de hasta 5.4 m/seg.

Datos tomados en el lugar.

Instrumentos empleados: termo higrómetro marca EXTECH modelo HT30, anemómetro marca TENMARS modelo TM-401.



UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDICIÓN



Fotografía satelital mostrando la ubicación de los puntos de medición seleccionados

RESULTADOS

Los resultados de las mediciones efectuadas se expresan en las tablas 1 a 4.

Los valores de NPSeq se determinaron mediante la siguiente fórmula:

$$Leq = 10 \log \left(\frac{\sum t_i \cdot 10^{Li/10}}{T} \right) \text{ dBA}$$

Los valores se tomaron en el horario comprendido entre las 12 y las 17 Hs.

El instrumento se ajustó en dBA respuesta lenta.

Los resultados de la calibración fueron:

CALIBRACION	CALIBRADOR	LECTURA	DESVIACION
INICIAL	94 dB	94.1	+0.1
FINAL	94 dB	94.0	0.0

PUNTO N° 1

Ubicación: LAT. 33° -18' – 32.48'' SUR, LONG. 55° - 05' - 21.53'' OESTE



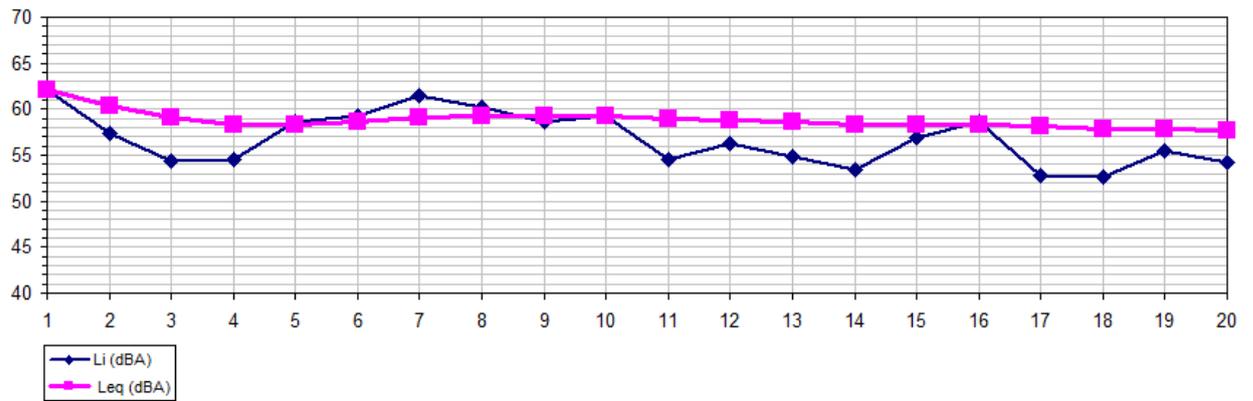
Figura 1,2,3

Vivienda rural, compuesta por casa habitación y galpones anexos, ubicada a 3 Km. en línea recta desde la ruta 7, con un largo camino de entrada, la principal fuente de ruido fue el balido de un gran número de animales de granja, que emitían sonidos de forma constante, por lo cual fue imposible excluirlos del registro, otras fuentes de ruido son el canto de aves, animales domésticos, ruido del viento sobre el follaje, durante la medición no se detectó actividad en la casa, ni tránsito de vehículos por el camino de acceso.

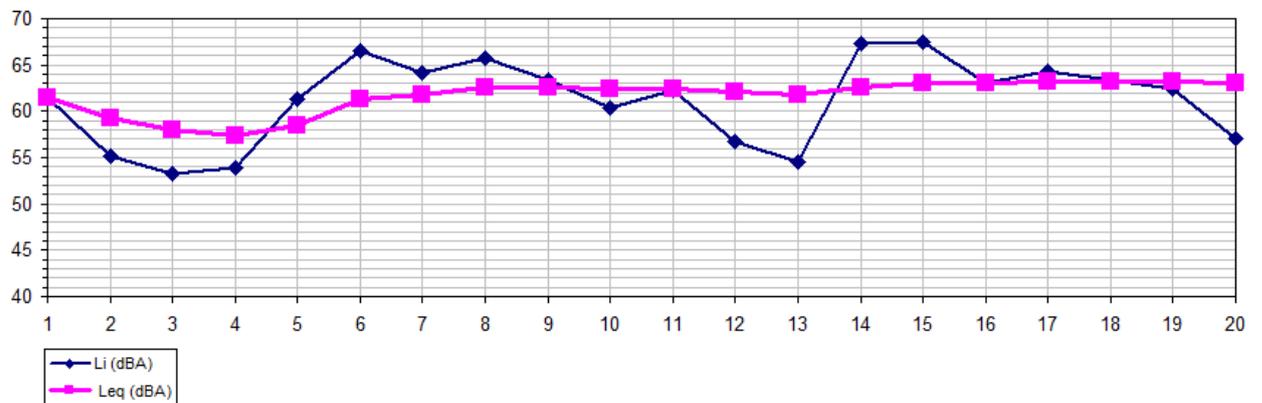
Tabla 1. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
1	1	57.7	52.6	61.4
	2	63.0	53.3	67.4
	3	57.3	53.5	59.4

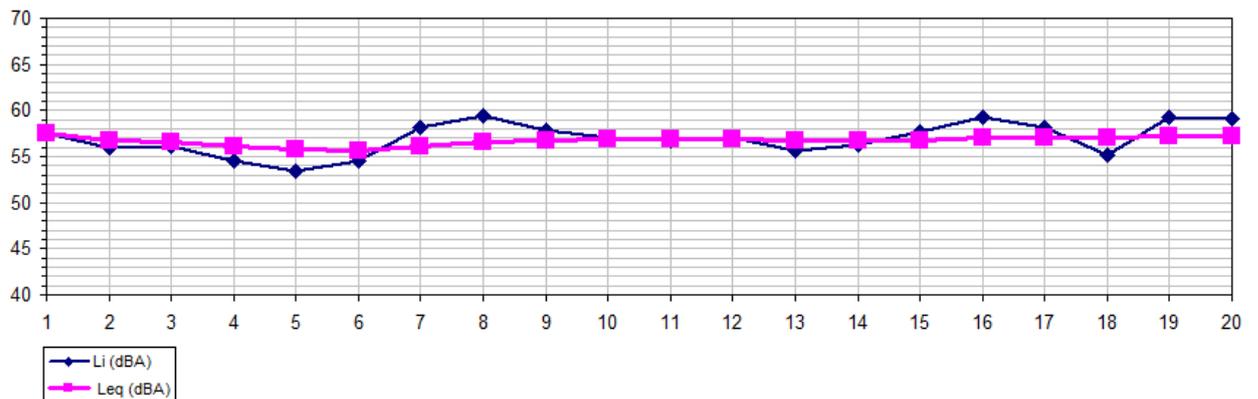
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 2

Ubicación: LAT. 33° - 17' - 15.69" SUR, LONG. 55° - 06' - 31.32" OESTE



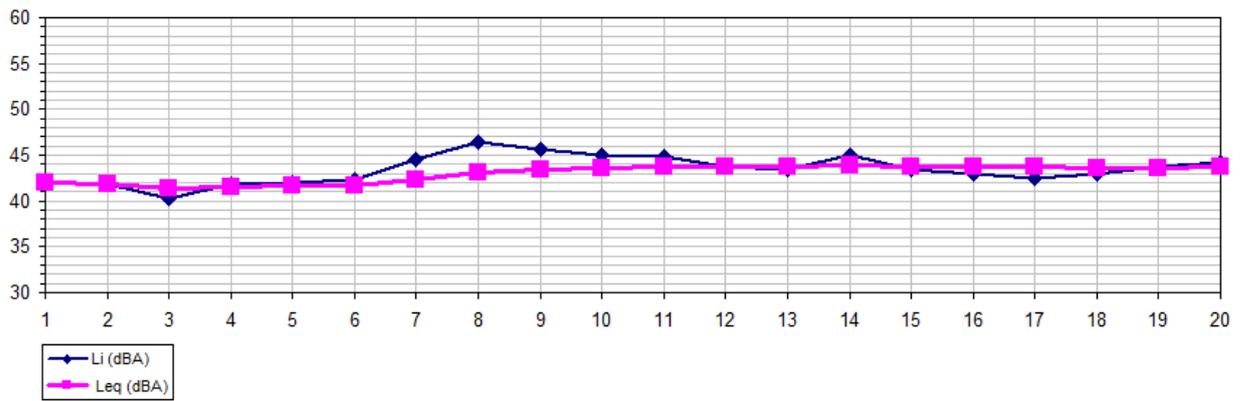
Figura 4,5,6

Vivienda rural, ubicada a 700 metros de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, ruido del viento en el follaje, en el momento de la medición la vivienda estaba cerrada y no se detectó actividad en el lugar, se descartaron las lecturas correspondientes al paso de vehículos por el camino de acceso.

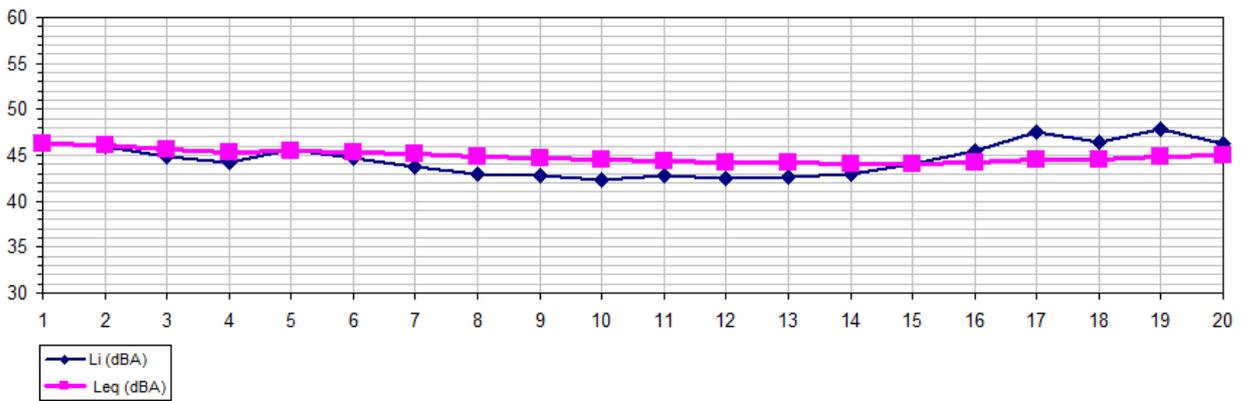
Tabla 2. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
2	1	43.7	40.3	46.4
	2	44.9	42.3	47.9
	3	44.8	42.1	46.3

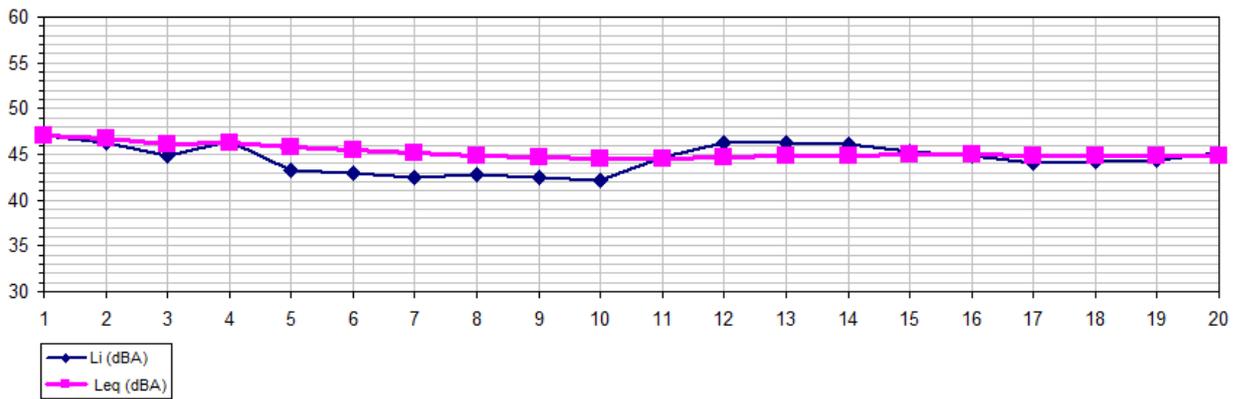
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N°3

Ubicación: LAT. 33° - 15' - 55.86'' SUR , LONG. 55° - 05' - 56.17'' OESTE



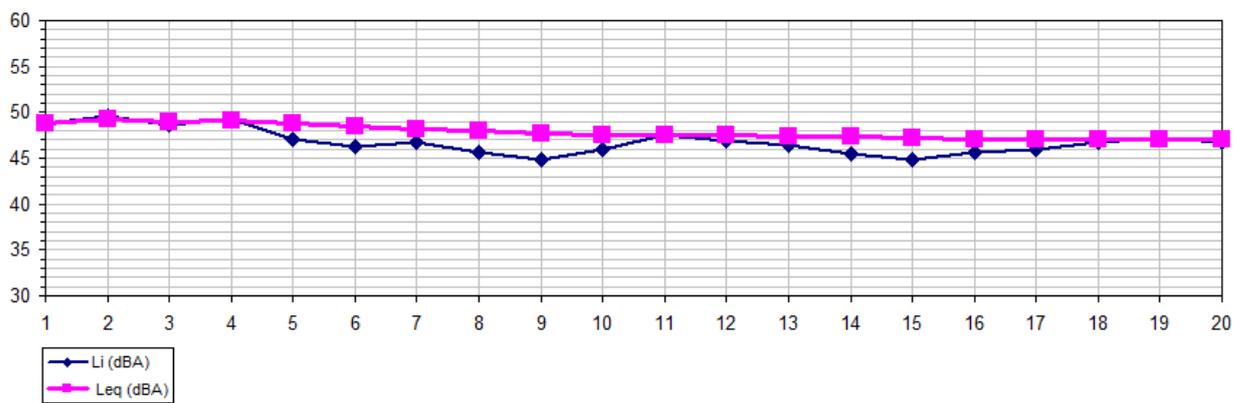
Figura 7,8,9

Vivienda rural, ubicada aproximadamente a 900 metros del centro del pueblo de Valentines, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, animales domésticos, animales de granja, ruido del viento sobre el follaje, se detectó ruido proveniente de la construcción de una planta de transformación de UTE a 50 metros del punto de medición, con tránsito de camiones, se aguardó a momentos de quietud para realizar las mediciones, y se descartaron picos producidos por el tránsito de vehículos por el camino.

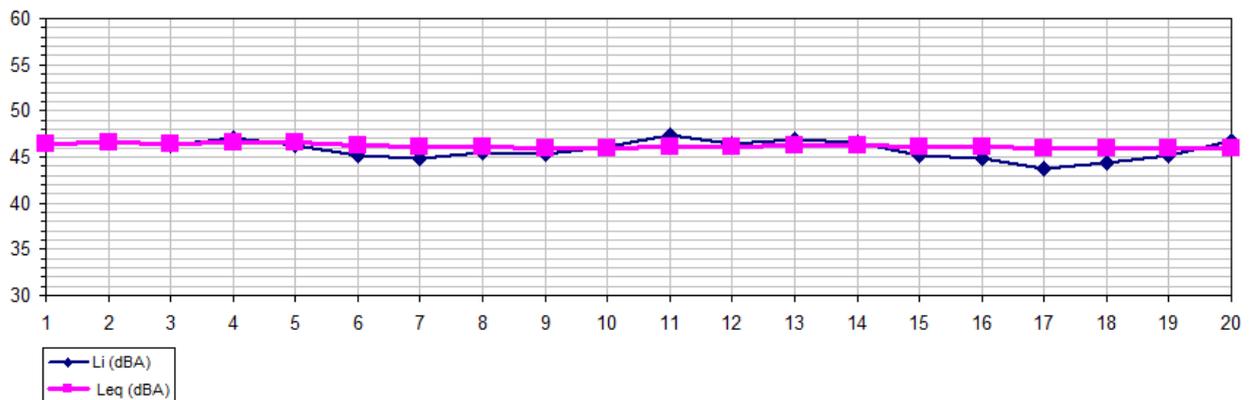
Tabla 3. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
3	1	47.0	46.8	49.6
	2	45.4	43.8	47.3
	3	44.6	42.5	46.9

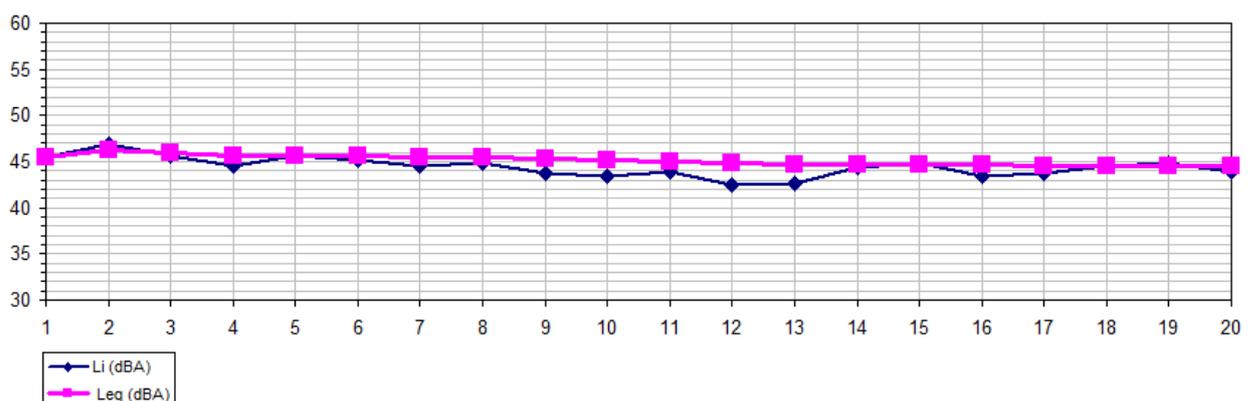
Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3



PUNTO N° 4

Ubicación: LAT. 33° - 18' - 29.29" SUR, LONG. 55° - 08' - 03.47" OESTE



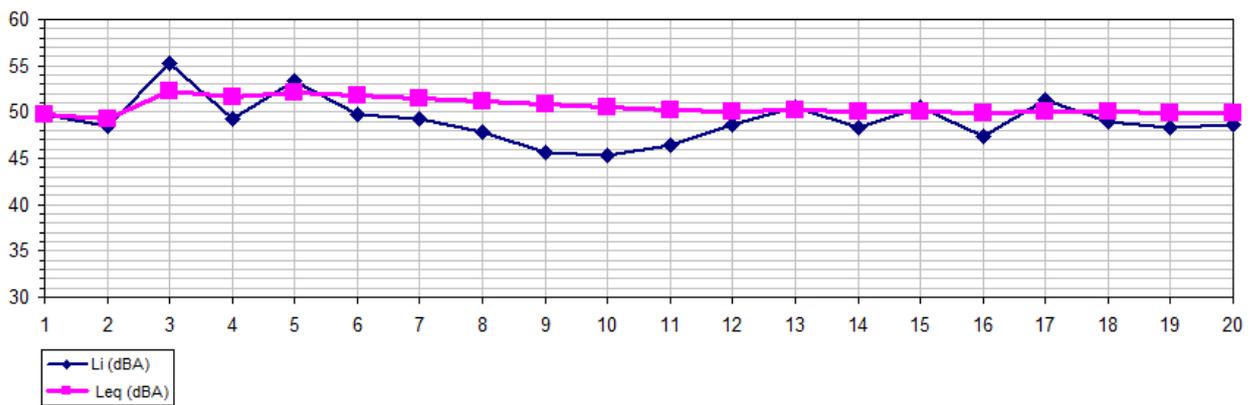
Figura 10,11,12

Vivienda y taller mecánico situado a 300 m. en línea recta de la ruta 7, las principales fuentes de ruido son el canto de aves, sonido de animales domésticos, sonido de animales de granja, ruido del viento sobre el follaje, no se registró actividad en el taller, se descartaron algunos picos producidos por el pasaje de vehículos por la ruta 7.

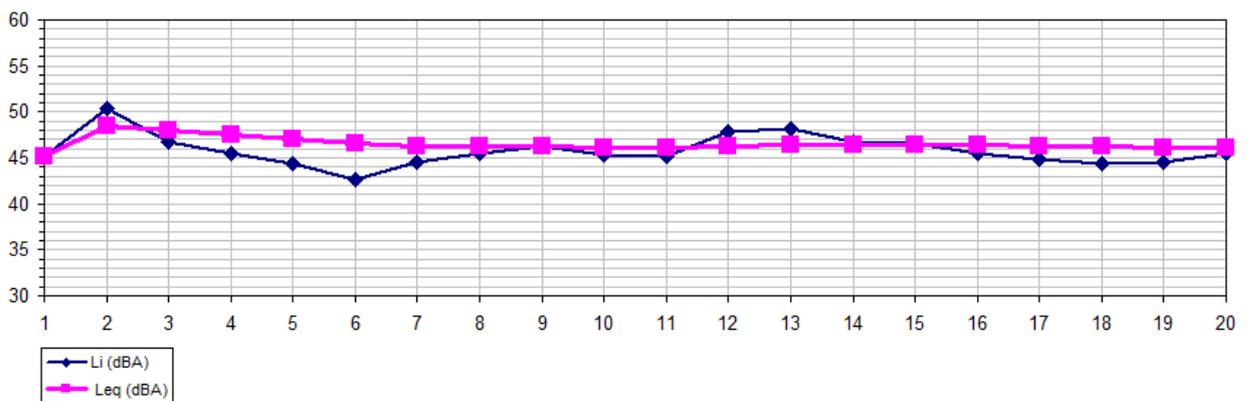
Tabla 4. Niveles de presión sonora en dBA.

PUNTO N°	MUESTRA	Leq	Lmin	Lmax
4	1	48.5	45.3	50.5
	2	46.1	42.7	50.4
	3	44.0	40.9	47.2

Serie N°1



Serie N°2



Serie N°3

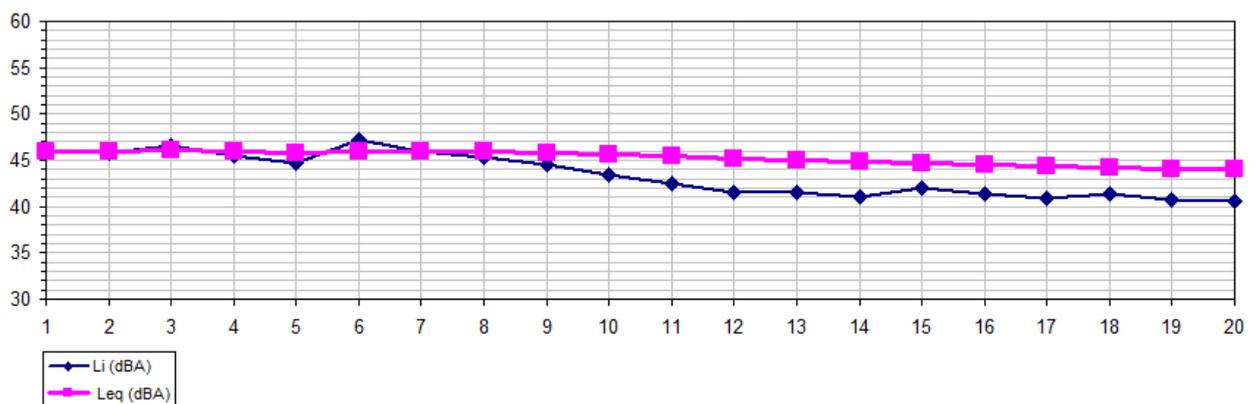
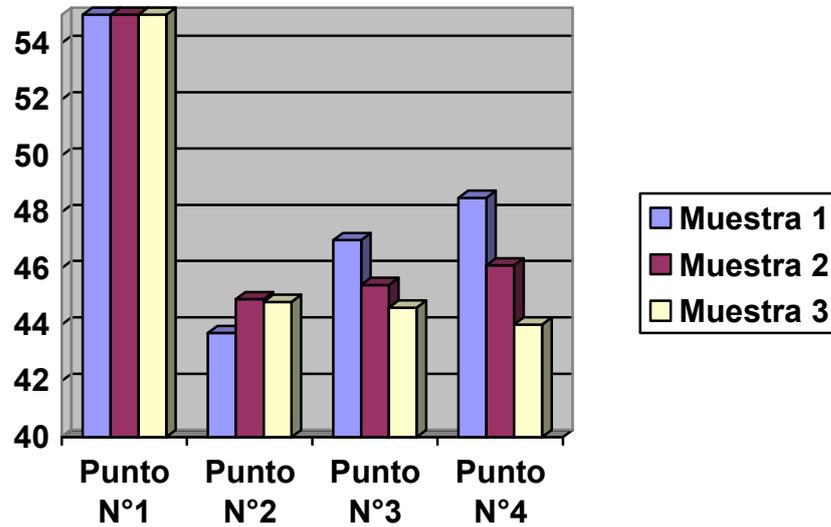


Gráfico 1 Resumen comparativo entre los puntos de medición



ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Las principales fuentes de ruido que se observaron fueron el viento sobre el follaje, canto de aves, sonidos emitidos por animales de granja, sonidos emitidos por animales domésticos, actividades propias de las viviendas o el paso de algún vehículo por los caminos.

En general se puede observar niveles de ruido fluctuante con variaciones que no superan los 10 dBA se descartaron algunos picos producidos por eventos puntuales separados entre sí, como ladridos de perro, pasaje de vehículos por el camino cercano o picos producidos por ráfagas de viento que sobrepasan los 5 m/seg.

En el punto N°1 no se pudo eliminar el sonido producido por los animales, registrándose una situación que no corresponde a ruido de fondo, por lo que dicho registro no deberá ser considerado.

Descartando el punto N°1, los niveles de Leq. encontrados registraron una media de 45.4 dBA., para una condición de viento de 2.8 m/seg.

Tec. Sergio Clavelli

ANEXO IV

EVALUACIÓN DE IMPACTO
SOCIAL

**Proyecto
Parque Eólico Valentines**

**Evaluación de Impacto Social
Percepción del Proyecto por parte de los Productores
y Vecinos de Valentines**

**Lic. Leticia Cannella
Antropóloga Social**

Contenido

1	Objetivo	2
2	Universo estudiado	2
3	Técnica de investigación empleada	2
4	Temas abordados en la entrevista	3
5	Resultados de la investigación.....	3
5.1	Percepción de la energía eólica en general	3
5.2	Percepción del Proyecto Parque Eólico Valentines	4
5.3	Percepción de UTE como empresa pública	5
6	Conclusiones.....	5
7	Recomendaciones de prevención de conflictos y mitigación de impactos negativos del Proyecto	6
	Bibliografía	7

1 Objetivo

Relevar la percepción de los posibles impactos sociales o productivos en vecinos de Valentines y en los propietarios que firmaron el preacuerdo para la instalación de aerogeneradores en sus predios.

2 Universo estudiado

Se entrevistaron 10 personas (representantes de 7 unidades productivas) que tendrán dentro de sus predios aerogeneradores. Éstos se caracterizan por ser pequeños y medianos productores de ganadería ovina y bobina, en su mayoría mayores de 60 años de edad y con gran arraigo en la zona. También se entrevistaron 7 vecinos de Valentines seleccionados en base a los criterios de "referentes locales", es decir personas que por su tiempo en la zona, actividad u otros factores son formadores de opinión en la comunidad. Dentro de este sector se entrevistó: un maestro, una empleada pública, un productor no vinculado al proyecto, y varios referentes locales ambientalistas y no ambientalistas (según su propia definición).

3 Técnica de investigación empleada

Se recabó información primaria a través de entrevistas abiertas pautadas. Esta técnica nos provee una información netamente cualitativa de la realidad en estudio. Entendemos por "investigación cualitativa" cualquier tipo de investigación que produce hallazgos a los que no se puede acceder por métodos estadísticos u otros métodos de cuantificación. Si bien algunos aspectos de la investigación pueden ser a posteriori cuantificados, nos basamos en un proceso no matemático de interpretación realizado con el propósito de descubrir conceptos y relaciones en los datos brutos y luego organizarlos en un esquema explicativo teórico. Este método de investigación nos permite comprender el significado y o la naturaleza de la experiencia en relación a determinados fenómenos sociales- culturales (J. Corbin, A. Strauss). Existen básicamente tres componentes en la investigación cualitativa: los datos (en nuestro caso fundamentalmente los obtenidos en las entrevistas), los procedimientos que son los pasos que da el investigador para organizar e interpretar los datos y elaborar categorías y relaciones entre ellas es decir codificar.

En base a estas consideraciones teórico-metodológicas, la cualidad de la entrevista y la cantidad de personas entrevistadas, podemos conocer con cierto nivel de certeza la percepción de los habitantes de Valentines y de los productores involucrados en el Proyecto sobre el Parque Eólico Valentines.

Por otra parte también tenemos que tener en cuenta desde el punto de vista de la conceptualización teórica que, el tipo de investigación que se realizó nos otorgó datos sobre las construcciones mentales de los pobladores locales en relación a la presencia de un Parque Eólico, pero no nos dio información sobre los reales efectos del Parque ya que todavía no fue construido. No obstante ello, y basándonos en algunos aspectos de la "teoría fundamentada" de A. Strauss, los datos que se obtuvieron a nivel de percepción del fenómeno en estudio, nos da luz sobre los procesos y tomas de posición más o menos conscientes de los habitantes de los vecinos linderos frente al arribo del Parque Eólico. En definitiva el informe da cuenta de las construcciones simbólicas y de la percepción que estos pobladores tengan de los Parques Eólicos en general y de éste Proyecto en particular entendido como un fenómeno nuevo frente a las concepciones tradicionales sobre generación de energía en el Uruguay. Estos fenómenos si bien difíciles de cuantificar, nos dan una información vital a la hora de minimizar posibles impactos negativos ya que conoceremos la percepción que los pobladores tienen del fenómeno, es decir la interpretación que hacen de la información que reciben a través de sus sentidos de acuerdo a sus parámetros culturales, históricos, personales, educativos, de género, etc.

4 Temas abordados en la entrevista

Los temas abordados se refirieron a la visualización de riesgos y oportunidades que representa el Proyecto para los entrevistados.

Se recabó información sobre la visión de oportunidades o impactos positivos que los entrevistados asocian a la instalación de los parques eólicos en general y a este Proyecto en particular tales como:

Disminución del costo de generación eléctrica a nivel nacional

Independencia energética para el país

Sustentabilidad del sistema

Energía amigable con el medio ambiente

A su vez se tuvieron en consideración las posibles afectaciones a la calidad de vida de los habitantes y productores.

El relevamiento de la percepción generada por conocimiento previo sobre parques eólicos de los posibles impactos negativos se refirió a los siguientes ítems:

Impacto visual por alteración de paisaje: la afectación visual de los Parques Eólicos es señalada por diferentes estudios como uno de los factores de mayor impacto para las poblaciones humanas. El diseño del Parque y la consideración de los pobladores locales son elementos que deberán tenerse en cuenta para mitigar posibles impactos negativos. El fenómeno del impacto visual es difícil de cuantificar ya que se trata de percepciones del paisaje por parte de diferentes actores sociales (ver consideraciones metodológicas).

Impacto auditivo: los aerogeneradores producen ruido derivado de su propio funcionamiento. En este sentido es fundamental considerar la población más cercana al predio del Parque. La percepción del posible impacto auditivo del parque eólico deberá evaluarse dentro de las distancias ya estipuladas de casas habitación.

Efecto "discoteca": de acuerdo a algunos artículos consultados se denomina así al efecto de la sombra que genera las aspas de los aerogeneradores al girar, lo cual es molesto para las personas que realizan actividades productivas o habitan en lugares donde se proyecta esta sombra. Deberá considerarse entonces los posibles afectados, en este caso los vecinos linderos a los predios destinados a la instalación de los molinos.

Etapas de construcción del Parque: el período de construcción de los parques eólicos puede significar el aumento de tránsito en la zona, presencia de personas extrañas, etc.

5 Resultados de la investigación

De la visita realizada al campo se desprende que los habitantes de la zona de Valentines tienen una relación histórica con el tema del abastecimiento energético ya que en el pueblo se encuentra una estación reductora de UTE y muchos predios tienen torres de alta tensión instaladas lo que representa un alteración del paisaje ya integrada en la vida cotidiana de los pobladores.

5.1 Percepción de la energía eólica en general

En general podríamos decir que los entrevistados tienen una opinión positiva sobre la energía eólica por sus valores ambientales. Algunos señalan que es una zona ventosa y que les parece positivo que esta energía se aproveche ya que es un beneficio para el país en general. Sin embargo en términos relativos a otras zonas del país estudiadas con respecto a este tema (Parque eólico de Kiyú y otros), los entrevistados tienen muy poca información sobre los Parques eólicos, su funcionamiento o posibles impactos. Según señalan, sería la primera experiencia en el Departamento. Algunos entrevistados del pueblo manifiestan que no tienen una opinión formada sobre los parques eólicos y que imaginan que no se puede desarrollar la ganadería cerca de los aerogeneradores. Al respecto citamos: ***"yo lo que sé es lo que vi una vez en la televisión de otros países...pero no se no***

mucho...imagino que no es bueno para el ganado" (referente local). Por otra parte un maestro de la Escuela entrevistado señala: *"es una energía limpia y renovable y es mejor que otra energía, es positiva como la solar...son energías alternativas que son importantes para el país"*. Por su parte los propietarios de los predios tienen poca información de los parques eólicos. Algunos comentan que *"los de UTE trajeron unas fotos que se ven las vacas al lado de los molinos...entonces debe ser que no les hace nada (a las vacas)"*. Otros señalan que saben de un Parque eólico en Maldonado que no generó problemas para la producción. En definitiva las fuentes de información que se manejan sobre la energía eólica es la televisión, Internet o el "boca a boca" siendo muy básica la información que hasta el momento les ha llegado por parte de UTE, no disponiendo de fuentes de información técnica directa.

5.2 Percepción del Proyecto Parque Eólico Valentines

Uno de los aspectos que condiciona la visión del Proyecto es la asociación por parte de la mayoría de los entrevistados, del Parque Eólico Valentines con los intereses del Proyecto Aratirí. El conocimiento de la necesidad de energía eléctrica que tendría el funcionamiento de la minera hace que se vea el Parque como una solución pensada a favor de ese proyecto. La explotación de canteras a cielo abierto en la zona ha generado un gran debate local iniciado en el 2011 y que se mantiene vigente. Las relaciones sociales dentro de la comunidad de Valentines viven serios conflictos. De acuerdo a los testimonios, hay vecinos y familias peleadas por tener posiciones encontradas a favor o en contra de la minería. Estos comentarios se presentan de manera recurrente en las entrevistas condicionando negativamente la percepción del Proyecto del Parque.

Aquí se debe diferenciar la percepción que tienen los entrevistados del pueblo de la de los productores en cuyos predios se instalarían los aerogeneradores. Los primeros casi no tienen información sobre el Proyecto. Al respecto un maestro de la escuela local *señala "del Proyecto de UTE en concreto no se nada, en la Escuela no sabemos nada"*. Sin embargo, la mayoría de este grupo de entrevistados, asocia su construcción con el Proyecto Aratirí, el cual les parece negativo a la mayoría de los entrevistados (sólo 1 de 17 estaba a favor de la minería). Esto condiciona fuertemente la visión del mismo. Al respecto citamos los siguientes testimonios:

"Yo no se como los productores que están en contra de la minería ahora dan permiso para que pongan los molinos si la energía va a ir para la minera" (referente local 1)

"Yo estoy de acuerdo con los parques eólicos pero con este no, por seguro que la energía va a ir para la minera" (referente local 2)

"...y ¿Ud. sabe para donde va la energía que se va a generar? Nadie dice nada...para mi que va para Aratirí" (referente local 3)

"Esto del parque eólico debe ser por que van a aprobar lo de Aratirí...aquí hace pila que andan con proyectos y ¿justo ahora lo van a hacer? Eso es por que se viene Aratirí así que yo no estoy de acuerdo con los molinos" (referente local 4).

Por su parte la mayoría de los entrevistados propietarios de los predios en los que se prevé la instalación de los aerogeneradores manifiesta su preocupación y en cierta medida angustia con respecto a que la energía sirva a los intereses de la minería de la cual están en contra. En este sentido si bien los productores reconocen su beneficio económico por el pago que UTE les haría por el uso de los predios, consideran que la minería es un perjuicio mayor y que por lo tanto de confirmarse que es para este fin no querrían los aerogeneradores en sus predios. Al respecto citamos los siguientes testimonios representativos:

"si la energía va para la minera no ponemos nada...y si va para UTE después UTE hace lo que quiere" (productor local 1)

"esta energía puede ir a Aratirí...se habla mucho y se entiende poco...no hay mucha información no se sabe si sale o no lo de Aratirí" (productor mayor referente local)

"yo estoy muy angustiada con esto...ya en mi familia estamos peleados por lo de Aratirí...nosotros ya no vamos a la casa de mi madre por que mis hermanos están a

favor de la minera y nosotros en contra y ahora esto de los molinos... no quisiera que fuera la energía para la minera... pero no se como es"

"yo si la energía es para Aratirí no dejo que se ponga nada aquí, de ningunas manera" (pequeño productor joven).

Dentro de la visión de riesgos relacionada al Parque directamente, la etapa de construcción del mismo es la que plantea mayor nivel de incertidumbre entre los entrevistados. Dado que en su mayoría son pequeños y medianos productores con potreros colmados de ganado y casi sin posibilidades de arrendar otros predios por falta de oferta y poca disponibilidad de dinero, este tema se torna de suma importancia. Al respecto se señala la posible destrucción de suelo por el pasaje de los camiones.

5.3 Percepción de UTE como empresa pública

En general la imagen de la empresa es buena. Las opiniones se basan en las prestaciones de servicios que da la empresa a la población y en el correcto accionar de los funcionarios que atienden la Estación reductora o los servicios de la zona cuando hace falta arreglar algún desperfecto. Sin embargo, unos pocos entrevistados que consideran que hay un vínculo cierto entre el Parque eólico y el desarrollo de Aratirí, refuerzan su desconfianza hacia UTE basándose en las noticias de prensa ampliamente divulgadas sobre el conflicto que la empresa ha tenido con Techint por la interconexión energética con Brasil.

Por otra parte algunos entrevistados señalan que están informados que UTE ampliará la Estación reductora que se encuentra en Valentines lo cual implicará presencia de trabajadores de obra (mencionaron que serían unos 100 operarios y dos años de obra), lo cual en una comunidad de la dimensión de Valentines implicaría un impacto considerable. Sobre este tema se cierne también muchos niveles de incertidumbre y no se comprende cual es la vinculación del mismo con el parque eólico y o con el Proyecto Aratirí.

6 Conclusiones

A pesar de la poca información que tienen los entrevistados sobre la energía eólica se registra una buena predisposición hacia ella. La falta de información sobre los Parque Eólicos y su funcionamiento, hace que se dificulte la identificación de riesgos de impactos negativos por parte de los entrevistados. Es importante aclarar que si bien no se visualizan los impactos negativos, si existe un razonable nivel de incertidumbre sobre el proceso de construcción y los efectos que puedan tener los molinos en la vida cotidiana de los productores linderos basada fundamentalmente en la falta de información que disponen sobre el Proyecto.

Los impactos positivos se refieren fundamentalmente a los ingresos económicos que recibirían por pago de arrendamiento del predio o como beneficio para el fortalecimiento de las fuentes de energía para el país en general.

Sin embargo un conflicto importante, previo al Proyecto del Parque Eólico, condiciona fuertemente la valoración del mismo. El conflicto generado al interior de la comunidad con el Proyecto Aratirí de minería a cielo abierto marca una antes y un después en las relaciones intracomunitarias con una fuerte militancia de los opositores al Proyecto. Dentro de este último grupo se encuentran la mayoría de los propietarios de los predios donde se prevé la instalación de los aerogeneradores. La duda para unos y certeza para otros es que el Parque Eólico tendría como fin abastecer de energía a la minera.

Otras acciones futuras de UTE que producen altos niveles de especulación es la ampliación de la Estación reductora.

Si tomamos el **concepto de "cambio cultural"** trabajado por la Antropología, éste se encuentra en proceso de redefinición desde George Murdock que señalaba las diferentes causas por las cuales una cultura cambia (variación, invención, préstamo cultural, etc.) a Pierre Bourdieu. Éste nos presenta el concepto de **"habitus"** como marco para la acción, estructurado en la medida en que está

normatizado, pero estructurante en tanto brinda un campo de estrategias para ejercer la acción sin irse de la norma. La percepción de las prácticas culturales de los agentes varía según su posición de clase y se manifiesta en el habitus. La cultura como conjunto de representaciones simbólicas se transmite y se transforma a través del habitus (Bourdieu, Pierre, 1988). Basándonos en estas conceptualizaciones teóricas, podemos decir que la comunidad de Valentines se encuentra frente a cambios culturales importantes que provienen del exterior de la misma y que están directamente vinculados a centros de poder político y económico. En este sentido la comunidad local se muestra abierta al cambio en cuanto a la matriz energética del país, pero no, a la matriz productiva a favor de la minería. Podríamos decir que en principio, la energía eólica es un cambio que **se mantiene dentro del "habitus" es decir**, se mantiene dentro de la estructura social existente (en términos de Bastide) y se la reconoce como compatible con los usos y costumbres de la cultura local. Por el contrario, la minería a cielo abierto se la considera una amenaza a la supervivencia de sus estructuras productivas de histórico arraigo en la comunidad. Así mismo la minería representa una amenaza a **su calidad de vida en cuanto "vida de campo" asociada a "vida sana en contacto con la naturaleza" como paradigmas a ser mantenidos** en un mundo percibido como amenazado por la contaminación. El temor a lo segundo empaña la valoración de lo primero.

7 Recomendaciones de prevención de conflictos y mitigación de impactos negativos del Proyecto

En base a los resultados del estudio expuestos en párrafos anteriores se recomienda:

- la realización a la brevedad de una reunión con los vecinos por parte del equipo técnico de UTE de manera de informar a la comunidad local y a los dueños de los predios sobre el Parque Eólico Valentines y otras acciones futuras de UTE en la zona. La convocatoria debería asegurarse la presencia de referentes locales formadores de opinión en la comunidad. En dicha reunión se debería especificar los siguientes puntos de interés que, entre otros, surgen de las entrevistas realizadas:
 - ¿Cuál es la dimensión de la caminería que se va a hacer?
 - ¿Cuándo empieza la obra?
 - ¿Se puede tener el ganado en el predio mientras se construyen?
 - ¿Cuánto dura la construcción?
 - ¿Cuántos aerogeneradores son?
 - ¿A qué distancia van a estar de las casas?
 - Los aerogeneradores ¿hacen ruido?
 - ¿La sombra de las aspas hasta donde llega?
 - ¿Para dónde va la energía que se obtiene?
 - La ampliación de la estación reductora de UTE de Valentines
 - ¿Cuándo empieza y cuánto dura?
 - ¿Cuántas personas van a trabajar?
 - ¿Con que fin se hace la ampliación?

Se sugiere comunicar con claridad la relación (si es que la hay) entre el Parque Eólico y el proyecto Aratirí.

Se sugiere realizar una reunión mensual informativa sobre los avances del proyecto de manera de mantener un canal abierto de comunicación entre la comunidad y UTE que genere confianza en la empresa y en el Proyecto dada la sensibilidad existente por los niveles de conflictos ya reseñados.

Bibliografía

Bourdieu, Pierre (1988) "La distinción. Criterios y bases sociales del gusto". España, Taurus.

Parque Eólico Dólar 3, Evaluación de Impacto Ambiental, Barlovento Recursos Naturales S.L., BRN, Granada España, Febrero 2003

Parques Eólicos en Uruguay en <http://www.energiaeolica.gub.uy/index.php?page=mapaeos> consultado en febrero de 2013

Revista Ambientum, febrero 2002 ambientum.com

30 de octubre de 2013

Agilidad, Adaptabilidad y Flexibilidad
en soluciones de Ingeniería

LKSur

Bv. Artigas 990
Tel/Fax: 2708 1216
C.P. 11300
Montevideo, Uruguay
www.lksur.com.uy
www.lks.es
lksur@lksur.com.uy