

## **Medidas de mitigación**

Se utilizará pintura de color grisáceo para que los aerogeneradores se disimulen en el horizonte.

### **5.1.2 Conclusiones**

Por la información expuesta, se considera el impacto acumulativo como medio significativo.

## **5.2 MOLESTIAS A LA POBLACIÓN POR LAS SOMBRAS GENERADAS**

### **5.2.1 Evaluación**

A fines comparativos, se analizó separadamente el impacto del Parque Eólico Carapé II, y de ambos proyectos en conjunto.

La ubicación de los puntos analizados se detalla en la Figura 5-1, y las distancias de cada uno al aerogenerador más próximo en la Tabla 5-3.

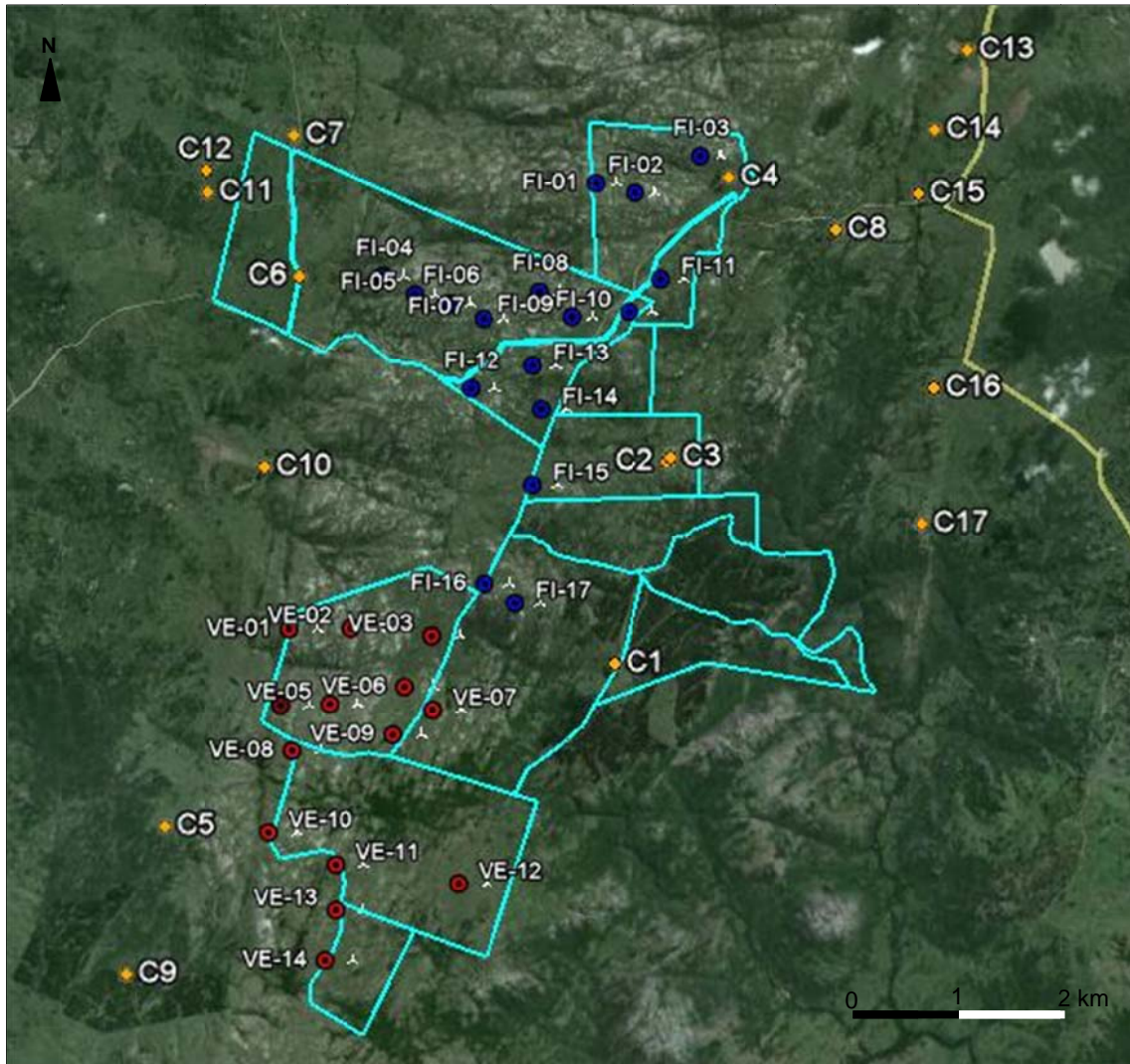


Figura 5-1: Ubicación de los puntos sensibles

- Viviendas ● Aerogeneradores Carapé I ● Aerogeneradores Carapé II

Tabla 5-3: Distancia de los puntos sensibles al aerogenerador más próximo

Vivienda	Distancia al aerogenerador más cercano (m)
C1	896,9
C2	1048,4
C3	1077,7
C4	213,6
C5	1237,3
C6	976,7
C7	1671
C8	1282
C9	2074,3
C10	1588,3
C11	1995,2
C12	2097,9
C13	2519,7
C14	1995,6
C15	1891,7
C16	2554

C17	3190,1
-----	--------

Debido a la falta de normativa sobre el tema, se detallan a continuación las recomendaciones de la Asociación Danesa de la Industria Eólica y los fallos de diversas sentencias judiciales en el ámbito europeo, de modo de darle significado a los valores devueltos por el modelo. Las mencionadas referencias señalan los siguientes valores de tiempo máximo de proyección de sombra:

- 30 minutos de proyección de sombra por día
- 30 horas de proyección de sombra por año

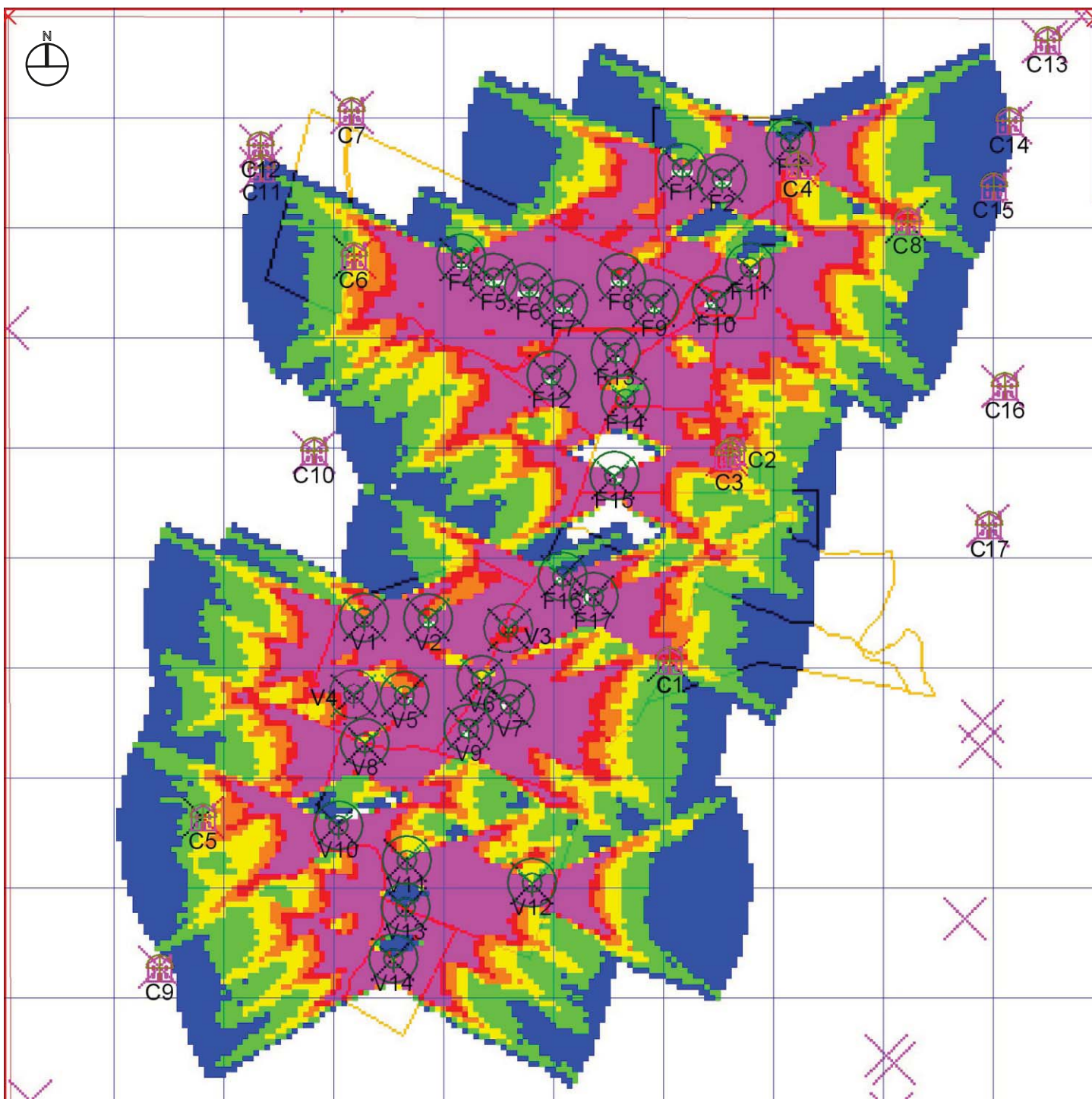
En la Tabla 5-4 y la Lámina 30 se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del modelo computacional.

**Tabla 5-4: Sombras proyectadas sobre viviendas**

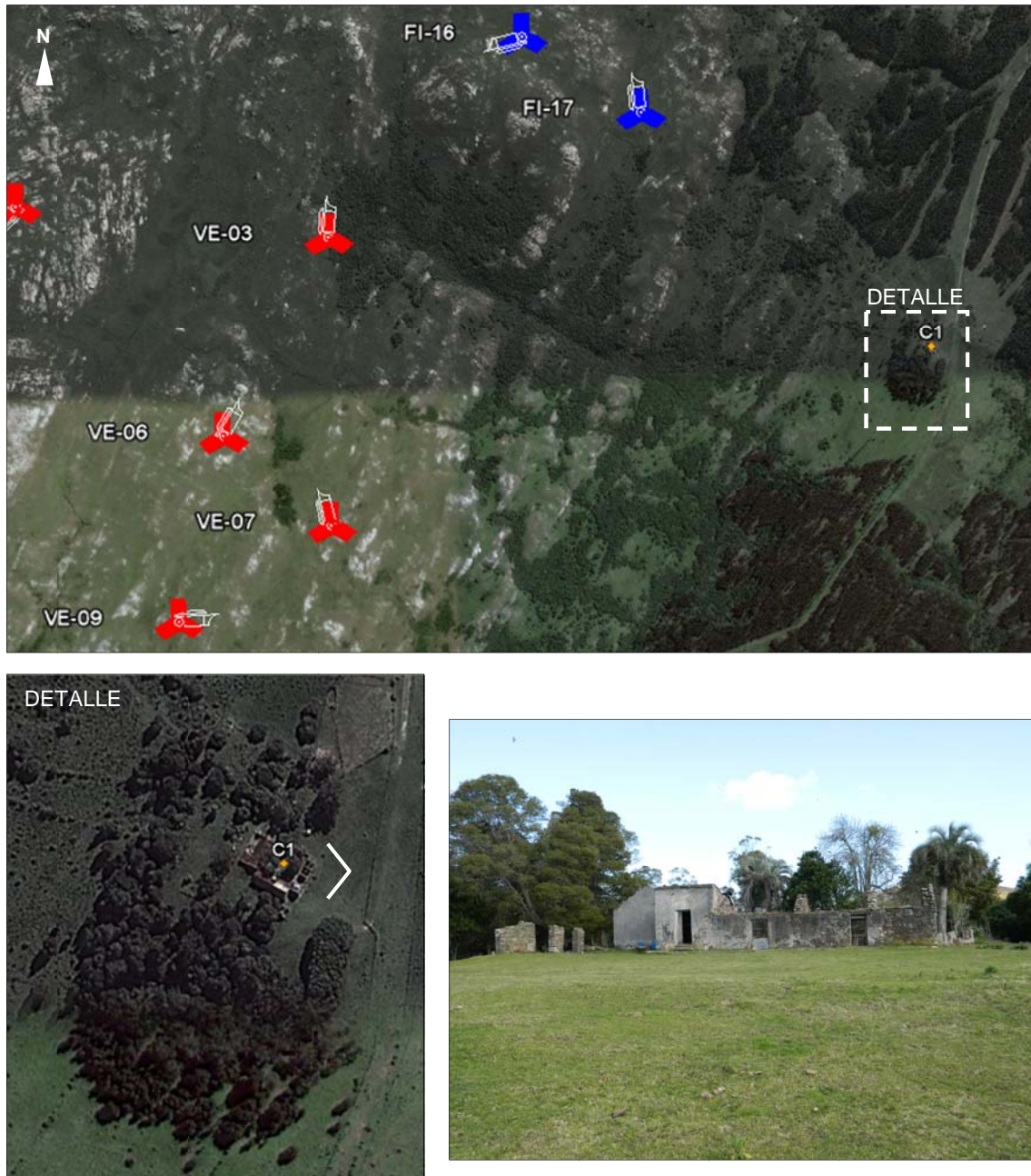
Vivienda	Sombra proyectada mayor a 30 minutos/día	Sombra total proyectada por año (horas)	Aerogenerador	Fecha aproximada	Hora aproximada
C1	No	35,5	V3	29/03 a 08/04 y 03-11/09	18:00
			V6	22/02 A 2/03 y 11-18/10	18:30
			V7	29/01 a 10/02 y 31/10 a 11/11	19:00
			V9	24/01 a 02/02 y 08-19/11	19:15
			F16	31/05 a 10/07	16:30
			F17	30/05 a 15/07	16:30
C2	No	2,2	F15	18-24/02 y 19-24/10	6:30
C3	Si	31,7	F12	28-30/04, 01/07/05 y 04-15/08	17:30
			F14	23/04 a 11/05 y 31/07 a 19/08	17:10
			F15	31/01 a 17/02 y 24/10 a 10/11	19:00
C4	Si	171	F1	04-17/03, 27-30/09 y 01-07/10	18:30
			F2	31/01, 01-26/02 y 14/10 a 10/11	18:30

			F3	06/05 a 05/08	14:00
C5	No	15,8	V8	29/04 a 12/05 y 31/07 a 12/08	8:00
			V10	25/02 a 07/03 y 05-17/10	7:00
			V11	13-21/02 y 21- 29/10	6:30
C6	No	21,7	F4	28/02 a 14/03 y 28/09 a 14/10	7:00
			F5	14-27/02 y 16- 28/10	6:30
			F6	13-23/02 y 19- 29/10	6:30
			F7	08-17/02 y 25/10 a 03/11	6:30
C7	-	0	-	-	-
C8	No	36,7	F2	04-13/04 y 28/08 a 06/09	18:00
			F3	22/05 a 19/07	17:00
			F10	04-21/01 y 19/11 a 06/12	19:10
			F11	24/01 a 06/02 y 04-17/11	19:00
C9	-	0	-	-	-
C10	-	0	-	-	-
C11	No	9,2	F4	01-13/01 y 01- 31/12	6:00
C12	-	0	-	-	-
C13	-	0	-	-	-
C14	No	2,7	F3	27/02 a 02/03 y 08-15/10	18:30

C15	No	3,3	F3	04-10/04 y 31/08 a 07/09	18:00
C16	-	0	-	-	-
C17	-	0	-	-	-



Como se puede apreciar en la Tabla 5-4 y en la Lámina 30, únicamente la vivienda C1 presenta impacto acumulativo en cuanto a la generación de sombras. En la misma no se supera la recomendación diaria de 30 minutos, pero si la recomendación anual de 30 horas. Sin embargo, como se muestra en la **Figura 5-2** la vivienda C1 presenta una cortina vegetal que apantallará la sombra generada por los aerogeneradores. Adicionalmente, dadas las características climatológicas propias de la temporada otoño-invierno, se estima que la sombra real recibida por esta vivienda será inferior a la estimada por el modelo.



**Figura 5-2: Vivienda C1**

### **5.2.3 Medidas de mitigación**

Dada la existencia de la cortina vegetal en las inmediaciones de la vivienda C1, no se identifican medidas de mitigación asociadas a este impacto.



## 5.2.4 Conclusiones

En función al análisis realizado, el impacto acumulativo se considera poco significativo.

## 5.3 EMISIONES SONORAS

### 5.3.1 Evaluación

A fines comparativos, se analizó separadamente el impacto del Parque Eólico Carapé II, y de ambos proyectos en conjunto.

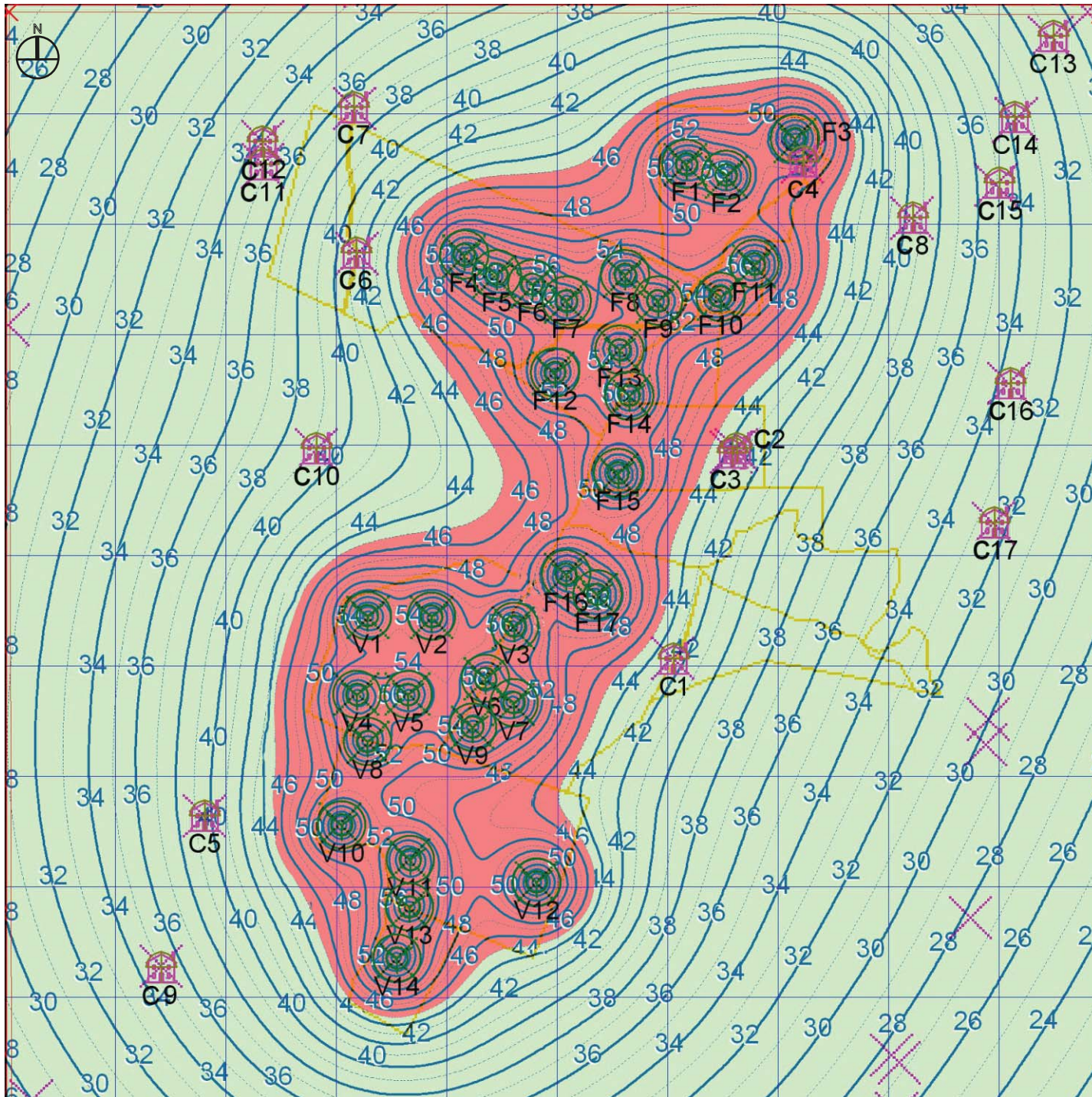
En la modelación se utilizó como parámetro la máxima emisión sonora posible, correspondiente a 107,5 dB (A) para ambos parques.

Se identificaron las viviendas rurales próximas a los aerogeneradores de ambos proyectos como los posibles puntos sensibles a evaluar. En la Figura 5-1 se presenta la ubicación de los mismos.

En la Tabla 4-5, se presentan los resultados obtenidos mediante la aplicación del modelo computacional Wind Farmer v 4.0.10.0, de acuerdo lo establecido en la Norma UNIT-ISO 9613-2:1996 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors". En la Lámina 31 se aprecian los resultados en forma gráfica.

**Tabla 5-5: Niveles sonoros sobre receptores**

Receptor	Nivel sonoro (dBA)	
	Carapé II	Acumulativo
C1	39,86	43,03
C2	35,05	43,94
C3	34,93	43,84
C4	32,49	52,32
C5	40,61	40,27
C6	33,93	41,85
C7	32,71	37,93
C8	32,41	40,25
C9	36,90	36,79
C10	38,27	39,97
C11	32,91	36,61
C12	32,78	36,27
C13	32,09	34,48
C14	32,15	35,94
C15	32,23	36,71
C16	32,48	35,86
C17	32,79	35,25



El nivel sonoro determinado por el funcionamiento de los aerogeneradores corresponde a la jornada completa, ya que su funcionamiento no es regido por franjas horarias sino por velocidades del viento.

En presencia de ambos parques y bajo el escenario de emisión más crítico, los valores devueltos por el modelo computacional señalan que, a excepción de la vivienda C4, no se supera el límite de referencia de 45 dB(A).

Sin embargo, como se muestra en la Figura 5-3, la vivienda C4 se encuentra deshabitada.



Figura 5-3: Vivienda C4

### 5.3.2 Medidas de mitigación

De acuerdo al análisis realizado, no se identifican medidas de mitigación para el impacto acumulativo.

### 5.3.3 Conclusiones

Atento a lo anterior, se concluye que el aumento del nivel sonoro generado por la presencia de ambos proyectos es poco significativo.

## 5.4 AVIFAUNA Y MAMÍFEROS VOLADORES

### 5.4.1 Evaluación

El agrupamiento espacial de parques eólicos multiplica los efectos negativos sobre las aves y murciélagos 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 fauna y sus ambientes (e.g. predios forestados, minería, etc.).

Es de esperar que si se aumenta el número de aerogeneradores en el área de estudio el impacto por colisión también aumente, 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 y murciélagos. 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. Se estima que el efecto barrera será mayor cuanto mayor sea el número de aerogeneradores sobre la cima de las serranías y cuanto más cercanos se encuentren los parques.

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.

#### **5.4.2 Medidas de mitigación**

Se analizarán de forma integrada los resultados obtenidos en la realización de la línea de base y monitoreos de aves y murciélagos del Parque Eólico Carapé I y II. En lo que respecta a la fauna voladora ambos parques serán gestionados como una unidad, por lo que la metodología de recopilación de datos deberá ser la misma.

#### **5.4.3 Conclusiones**

Si bien existe una clara carencia de información científica, necesaria para realizar una correcta evaluación, se entiende que cuanto mayor sea la extensión de la sierra que esté ocupada por aerogeneradores, mayor será el efecto final, por lo que el impacto acumulativo se considera medio significativo.

### **5.5 PÉRDIDA Y MODIFICACIÓN DE HÁBITAT**

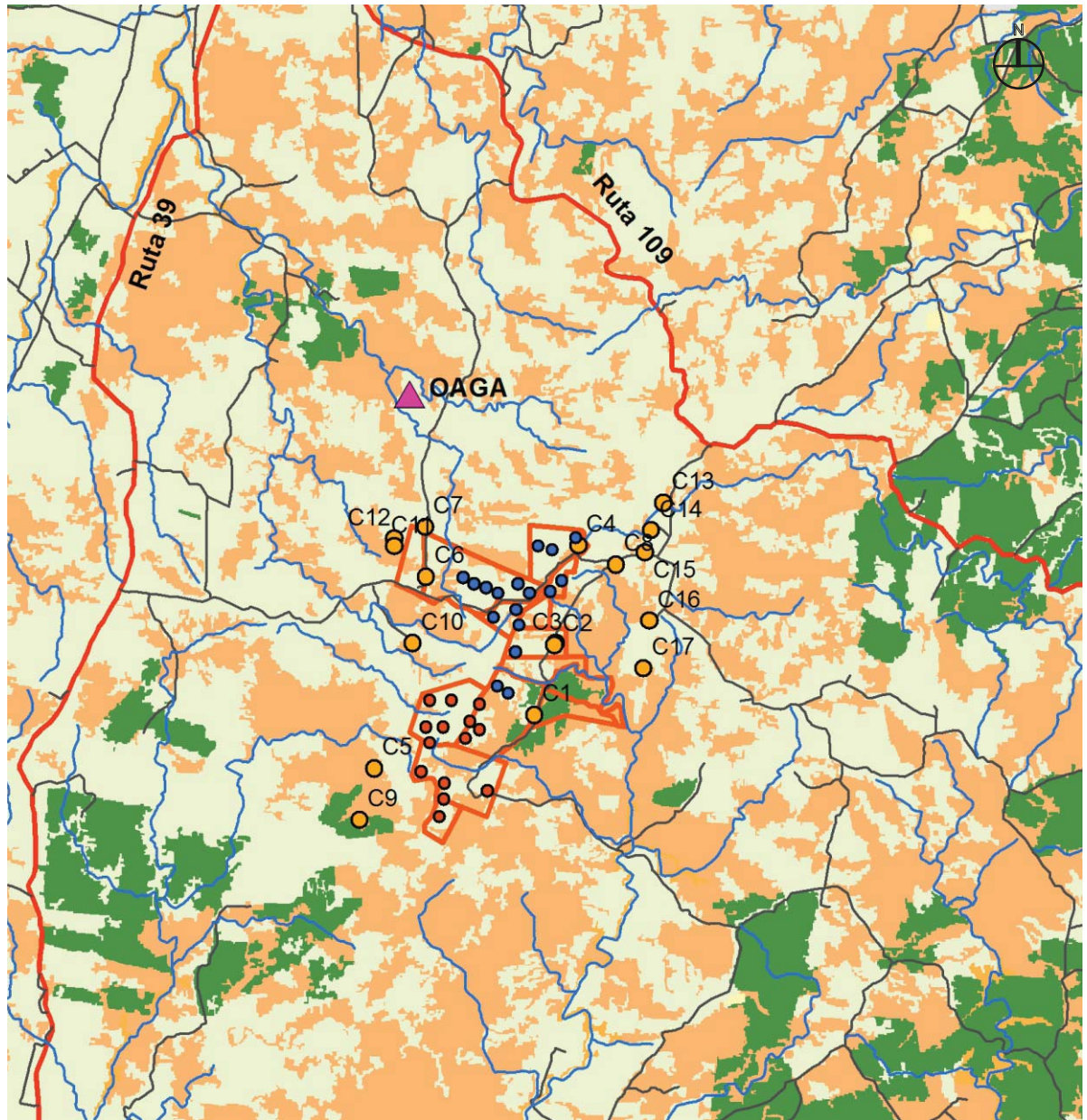
#### **5.5.1 Evaluación**

Los proyectos estudiados en el presente informe, requieren la construcción de infraestructuras de gran porte, importantes movimientos de suelo, gestión de emisiones, así como tránsito de maquinaria y personal. Cada una de estas actividades implicará en algún grado la pérdida o modificación del hábitat en donde se desarrollen, aunque el grado y la extensión espacial de estas perturbaciones dependerá fundamentalmente de las características del proyecto sitio a sitio, y de la gestión en el desarrollo de las mencionadas actividades durante la obra y operación. Este impacto tiene carácter acumulativo sinérgico, debido al efecto de borde generado por la fragmentación del hábitat, que reduce las posibilidades de uso del mismo tanto en las áreas perturbadas como en las cercanías a sus bordes.

Los hábitats considerados más susceptibles corresponden a la pradera y monte serrano (Lámina 32).

Para determinar la magnitud del impacto se asumirá que para determinada área afectada por el proyecto, entendiéndose como tal cualquier infraestructura o movimiento de suelo asociado al mismo, la pérdida o modificación de hábitat será total. Tomando en cuenta lo antedicho, se determinaron las extensiones del hábitat afectadas por el proyecto de Carapé II por un lado y de ambos proyectos en conjunto por otro.

Como resultado se obtuvo que la ejecución del proyecto Carapé II representa una pérdida o modificación de hábitat en un área equivalente a 9,33 Hás; en tanto que la ejecución conjunta de ambos proyectos afecta un total de 21.49 Hás.



REFERENCIAS

- Cultivo de Secano
- Cultivo Regado
- Pradera y Herbáceo
- Plantación Frutales y Citrus
- Plantación Forestal
- Suelo Desnudo
- Monte Nativo
- Lagos, Embalses, Tajamares y Suelo Húmedo e inundado
- Áreas Urbanas
- Cursos de Agua
- Carreteras
- Caminos Vecinales

### **5.5.2 Medidas de mitigación**

Se recomienda la adopción de las medidas de mitigación planteadas para Carapé II en la ejecución de Carapé I.

### **5.5.3 Conclusiones**

Por la información expuesta, se considera el impacto acumulativo como medio significativo.

## 6. BASES DEL PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

En este capítulo se presentan los lineamientos de gestión y acción a implementar en las distintas etapas del proyecto, con el objetivo de que el mismo se desarrolle de forma ambientalmente viable.

Para ello se proponen los siguientes programas, los cuales se enfocan en cada una de las etapas del proyecto:

- Fase de construcción:
  - Programa de monitoreo
  - Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias
  
- Fase de operación:
  - Programa de manejo y control operacional
  - Programa de monitoreo
  - Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias
  
- Fase de clausura

### 6.1 FASE DE CONSTRUCCIÓN

La construcción de la infraestructura implica tareas como movimiento y acondicionamiento de suelo, construcción de infraestructura edilicia y caminería, e implantación de los aerogeneradores.

Previo a dichas tareas, deberá preverse un PGA-C que abarque el manejo de residuos sólidos, efluentes y el requerimiento y movimiento de maquinaria pesada, de modo de que las mismas contemplen los posibles impactos analizados.

#### 6.1.1 Programa de monitoreo

Dentro del PGA-C, se deberán definir claramente los aspectos y factores ambientales a muestrear, y por lo menos deben incluir los siguientes:

- Calidad de vertido de las aguas de lavado de hormigón
- Relevamiento de la línea de base de fauna aérea. (Anexo VI)
- Relevamiento de la línea de base de murciélagos (Anexo VII)
- Relevamiento de las estructuras de piedra de interés arqueológico

#### 6.1.2 Programa de reducción de riesgos y gestión de contingencias

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para la gestión de contingencias.

El programa debería contar, por lo menos, con las siguientes pautas:

- Procedimiento ante contingencias de derrames de aceites.
- Procedimiento ante contingencias de incendio.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe Ex post; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe evaluatorio que contenga el informe de daños a la salud y al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, y resultados de las medidas aplicadas.

## 6.2 FASE DE OPERACIÓN

La fase de operación incluye las tareas rutinarias de control operacional y mantenimiento del parque.

### 6.2.1 Programa de manejo y control operacional

Para la correcta operación y mantenimiento del parque, se deberán definir procedimientos e instrucciones de trabajo que aseguren al menos lo siguiente:

- Manejo adecuado de aceites
- Manejo adecuado de residuos generados durante las tareas de mantenimiento

### 6.2.2 Programa de monitoreo

#### ***Pautas generales para el plan de monitoreo de fauna aérea***

Los objetivos generales serán:

- Cuantificar la variación estacional y anual en la diversidad de especies de aves y murciélagos.
- Estimar la tasa de mortalidad estacional y anual de aves y murciélagos.
- Identificar los patrones meteorológicos, estacionales, horarios, u otros que determinan las mayores afectaciones a la fauna aérea.

#### ***Elaboración y ejecución***

El diseño metodológico del Plan de Monitoreo de Fauna Aérea, así como la ejecución del mismo, estará a cargo de un grupo de expertos, con acreditada capacidad técnica para el estudio y monitoreo de aves y murciélagos.

Los resultados del monitoreo serán reportados mediante un informe de avance de actividades semestral y un informe anual.

La duración inicial del plan de monitoreo será de dos años, con al menos 4 campañas distribuidas estacionalmente.

El comienzo de la ejecución del presente plan contará con la suficiente anticipación al inicio de las obras, de modo de poder establecer líneas de base para los parámetros a monitorear.

Al cabo de 2 años se evaluará la necesidad de continuar, modificar o cesar los monitoreos.



En los Anexos VI y VII se presentan las bases del plan con mayor detalle.

### **6.2.3 Programa de manejo de riesgos y contingencias**

Se deberán desarrollar o complementar todos los protocolos para la gestión de contingencias.

El programa debería contar, por lo menos, con las siguientes pautas:

- Procedimiento ante contingencias de derrames de aceites.
- Procedimiento ante contingencias de incendio.
- Medidas de remediación; luego de una contingencia deberá estar establecido el procedimiento para evaluar las medidas de remediación necesarias.
- Informe Ex post; luego del fin de la contingencia se deberá contar con un informe evaluatorio que contenga el informe de daños a la salud y al medio ambiente, impactos residuales, destino de los residuos, y resultados de las medidas aplicadas.

## **6.3 FASE DE CLAUSURA**

En caso de que luego de vencido el plazo del contrato con UTE se resuelva dejar sin uso el parque eólico, se deberán dismantelar los aerogeneradores y demoler las estructuras, retirando las partes y escombros del sitio.

### **6.3.1 Programa de clausura**

El programa de clausura que se puede prever comprenderá explicitar como se eliminan los pasivos ambientales posibles.

Deberá comprender las siguientes actuaciones:

- Retirada de las estructuras componentes de los aerogeneradores, evitando el abandono de cualquier elemento ajeno al terreno.
- Dismantelamiento de la estación elevadora, en el supuesto de que ésta sea de uso exclusivo del parque eólico.
- Transporte de las distintas partes dismanteladas desde su origen a un lugar de valorización del material (gestores autorizados de materiales de hierro, acero, cobre, aluminio).
- Restauración o recuperación ambiental de las superficies afectadas tras el dismantelamiento de las instalaciones, incluyendo el tratamiento de las superficies alteradas y la re vegetación de la zona afectada.

## 7. CONCLUSIONES

En función al análisis realizado, y tomando en consideración las medidas de mitigación planteadas, se concluye que los impactos de mayor significancia son:

- Afectación paisajística
- Afectación a la avifauna
- Afectación a los murciélagos
- Pérdida y modificación de hábitat

Mediante la aplicación de medidas de buena gestión se plantea un manejo adecuado de los aspectos ambientales del proyecto. Por tanto es posible considerar el emprendimiento como ambientalmente viable siempre y cuando se sigan todas las pautas de gestión ambiental y de seguimiento que han sido identificadas.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldabe, J., Rocca, P. & S. Claramunt. 2009. *Uruguay*. Pp 383 – 392 in C. Devenish, D. F. Díaz Fernández, R. P. Clay, I. Davidson & I. Yépez Zabala Eds. *Important Bird Areas Americas - Priority sites for biodiversity conservation*. BirdLife International (BirdLife Conservation Series No. 16). Quito, Ecuador
- Arballo, E. & J. Cravino. 1999. *Aves del Uruguay. Manual ornitológico*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo
- Azpiroz AB 2003. *Aves del Uruguay. Lista e introducción a su biología y conservación*. Aves Uruguay – GUPECA, Montevideo. 104 pp.
- BirdLife International 2012a. *Rhea americana*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- BirdLife International 2012b. *Xolmis dominicana*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Brazeiro, A., Achkar, M., Canavera, A., Fagúndez, C., González, E., Grela, I., Lezana, F., Maneyro, R., Barthesagy, L., Camargo, A., Carreira, S., Costa, B., Núñez, D., Da Rosa, I. & c. Toranza. 2008. *Prioridades geográficas para la conservación de la biodiversidad terrestre de Uruguay. Resumen ejecutivo*. Proyecto PDT 32-26. 48 pp. Uruguay.
- Brussa, C. & I. Grela. 2007. *Flora arbórea del Uruguay. Con énfasis en las especies de Rivera y Tacuarembó*. Ed. Cofusa. Rivera. 544 pp.
- Cravino J, Aldabe J, Arballo E, Carriquiry A, Caballero D & Rocca P. 2009. *Especies de aves prioritarias para la conservación*, Pp 32-36. En: Soutullo A, Alonso E, Arrieta D, Beyhaut R, Carreira S, Clavijo C, Cravino J, Delfino L, Fabiano G, Fagúndez C, Haretche F, Marchesi E, Passadore C, Rivas M, Scarabino F, Beatriz S. & N. Vidal: *Especies prioritarias para la conservación en Uruguay*. Proyecto Fortalecimiento del Sistema de Áreas Protegidas (URU/05/001), Serie de informes N° 16.
- CONEAT. 2012. *CONEAT Digital*. PRENADER. Uruguay.
- DINAMIGE. 1985. *Carta geológica del Uruguay a escala 1: 100.000*. Dirección Nacional de Minería y Geología. Uruguay.
- DNETN & MIEM. 2009. *Mapa Eólico del Uruguay*. Disponible on-line en: <<http://www.energiaeolica.gub.uy>>.
- DNM. 2011. *Estadística climatológica 1961-1990*. Dirección Nacional de Meteorología. Uruguay
- DNV. 2008. *Tránsito Promedio Diario Anual: Reporte 110*. Dirección Nacional de Vialidad (DNV), Ministerio de Transporte y Obras Públicas. Uruguay.
- Evia, G. & E. Gudynas. 2000. *Ecología del paisaje del Uruguay. Aportes para la conservación de la diversidad biológica*. MVOTMA, AECl. 173 pp.

- Grez, A., J. Simonetti & R. Bustamante. 2006. *Biogeografía en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas*. Chile. 231 pp.
- González, E. y J. Martínez. 2010. *Mamíferos de Uruguay. Guía de campo e introducción a su estudio y conservación*. Banda Oriental, Vida Silvestre & MNHN Montevideo. pp. 1-339. Montevideo, Uruguay.
- IFC. 2007. Guías sobre el medio ambiente, salud y seguridad para la energía eólica. Corporación Financiera Internacional, Grupo del Banco Mundial.
- INE. 2012. Censo 2011. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Disponible on-line en: <<http://www.ine.gub.uy/censos2011/index.html>>.
- IUCN. *Red List of Threatened Species*. Version 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>.
- Kingsley A & Whittam B. 2005 Wind Turbines and Birds. A Background Review for Environmental Assessment. Bird Studies Canada. Environment Canada / Canadian Wildlife Service. Quebec.
- MEC. 2012. Patrimonio Material (inmuebles y muebles). Disponible on-line en: <[http://www.patrimoniouruguay.net/bienes\\_protegidos.htm](http://www.patrimoniouruguay.net/bienes_protegidos.htm)>.
- PROBIDES. 2012. *Ecoturismo en la Región Este. Reserva de biósfera bañados del este y su entorno. Aiguá*. PROBIDES. Uruguay. Disponible on-line en: <<http://www.probides.org.uy/ecoturismo/aigua.htm>>.
- Rodríguez, E., Tiscornia, G. & L. Olivera (2009) *Diagnóstico de las aves y mamíferos voladores que habitan en el entorno de la Sierra de los Caracoles y el diseño de un Plan de Monitoreo. Informe final*. Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE). Uruguay.
- Soutullo, A., F. Achaval, G. Botto, E. González, P. Laporta, C. Passadore & M. Trimble. *Mamíferos Prioritarios para la conservación*. En: Soutullo, A., E. Alonso, D. Arrieta, R. Beyhaut, S. Carreira, & C. Clavijo. 2009. *Especies Prioritarias para la Conservación en Uruguay 2009*. Serie de Informes, N°16: 28-32. Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Montevideo, Uruguay. Disponible en <http://www.snap.gub.uy/dmdocuments/DT%2016%20Especies%20prioritarias%20final.pdf>

## **9. ANEXOS**

## **ANEXO I – CERTIFICADO DE CLASIFICACION DE PROYECTO**

## DIVISIÓN EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### DECLARACIÓN DE VIABILIDAD AMBIENTAL de LOCALIZACIÓN CERTIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE PROYECTO

Montevideo, 13 de agosto de 2012.-

Dando cumplimiento a lo establecido por el REGLAMENTO DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (aprobado por Decreto 349/05 del 21 de setiembre de 2005), y en vista de la información presentada:

- con fecha: 4 de julio de 2012
- por: VENGANO S.A.
- para el proyecto: Parque eólico CARAPÉ II de 42 MW de potencia instalada.  
(Exp. 2012/14000/08024)
- ubicado: en los padrones N° 2635, 2675, 2680, 4915, 13274, 13275, 21795 y 26740 de la 9ª Sección Judicial del Departamento de Maldonado, paraje Las Cañas.

se indica que el mismo ha sido clasificado de acuerdo al literal "B" del Art 5:

"... proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener impactos ambientales significativos moderados, cuyos efectos negativos pueden ser eliminados o minimizados mediante la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables."

Por tanto, se deberá presentar la Solicitud de Autorización Ambiental Previa según lo establecido en el Art. 9 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

El Estudio de Impacto Ambiental deberá analizar la relación entre el proyecto y el medio ambiente estudiando con especial atención:

- alteraciones en el paisaje
- efectos provocados por el ruido
- percepción social de la comunidad respecto del emprendimiento
- efectos socioeconómicos
- afectación al patrimonio arqueológico y natural
- efectos sobre el normal funcionamiento del Observatorio Astronómico y Geofísico de Aiguá.

Asimismo, en vista de la información presentada, y teniendo en cuenta las características del proyecto, se declara su Viabilidad de acuerdo al Artículo 22 del Decreto 349/05.

Esta declaración no es vinculante ni condiciona las conclusiones resultantes de la evaluación del estudio de impacto ambiental que deberán presentar, ya que pueden surgir elementos en cuanto a la profundización de información de algunos aspectos relevantes que podrían resultar limitantes para el presente proyecto.

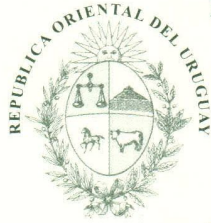
  
ARQ. JORGE RUCKS  
Director Nacional de Medio Ambiente  
M.V.O.T.M.A.

**NOTAS:**

- En caso que fuera necesario gestionar la Autorización de Desagüe prevista en el Código de Aguas, la eventual Autorización Ambiental Previa se dictará toda vez que estuviera aprobado el proyecto de ingeniería de la planta de tratamiento presentado en el marco de la Solicitud de Autorización de Desagüe.
- Por otra parte, se destaca que, en caso de corresponder la realización de estudios de tipo arqueológico o patrimonial, la ejecución de los mismos deberá ser necesariamente coordinada con la Comisión de Patrimonio Cultural de la Nación. Asimismo, los resultados de tales estudios, sin perjuicio de su inclusión en la información presentada ante DINAMA, deberán ser presentados ante la referida Comisión.



## **ANEXO II – CERTIFICADO DE PODER DE REPRESENTACIÓN LEGAL**



Ep N° 356053



ESC. MARIELA PAULA YORIO KASSARDJIAN - 11953/2

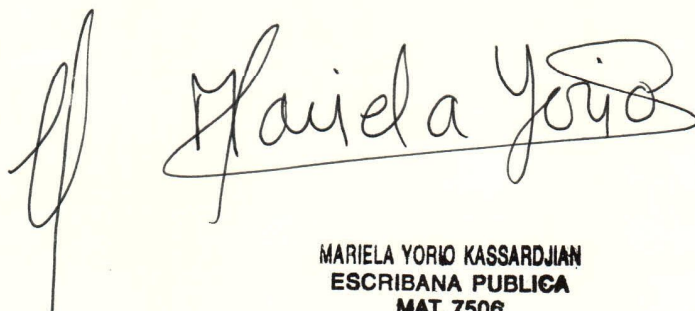
MARIELA PAULA YORIO, ESCRIBANA PUBLICA, CERTIFICO QUE: I) VENGANO

**Sociedad Anónima**, es persona jurídica, con plazo vigente, regida por la ley N° 16.060, habiéndose constituido el 21 de junio del 2011, aprobada por la Auditoria Interna de la Nación el 6 de julio de 2011, inscrita en el Registro de Personas Jurídicas sección Comercio con el número 10855 el 19 de julio de 2011, publicada en el Diario Oficial y en el Periódico Profesional el 26 de julio de 2011 e inscrita en la Dirección General Impositiva con el número de RUT 216755590014. II) Del artículo 22 del Estatuto Social surge que el Administrador, el Presidente o el Vicepresidente indistintamente, o dos directores actuando conjuntamente representarán a la sociedad. III) Según surge del Libro de Actas, en Acta de Asamblea Extraordinaria celebrada en Montevideo el 27 de diciembre de 2012, fue electo el Directorio: Presidente: Raúl Galante Santana, Vicepresidente: Ignacio José Aguerre Herrera, Vocales: Carlos Daniel Bautista, Alejandro Anibal Fernández y Norberto Domingo Santiago Ardissonne, únicos directores designados a la fecha, cargos vigentes. IV) La sociedad otorgó escritura de Declaratoria en cumplimiento de la ley N° 17.904, en escritura que autorizó la Escribana Graciana Vila Salles Dulan en Montevideo el 27 de diciembre de 2012, cuya primera copia esta en trámite de inscripción en el Registro de Personas Jurídicas sección Comercio, con el número 31504, el 28 de diciembre de 2012. V) Raúl Galante Santana, es oriental, mayor de edad, titular de la cédula de identidad número 1.564.090-0, domiciliado en Horacio Quiroga 6254, de Montevideo; Ignacio José Aguerre Herrera, es oriental, mayor de edad, titular de la cédula de identidad 1.269.280-3, casado primeras nupcias con Rosa María Lobos, domiciliado en el exterior y a estos efectos en Colonia 993, Piso 6, Montevideo; Carlos Daniel Bautista, es argentino, mayor de edad, titular del documento nacional de identidad argentino 08.573.395, casado primeras nupcias con Vilma Lilián Colodro, domiciliado

ARTICULO 6  
ONORARIO \$ 202  
MONT. NOT. \$ 188

IMPORTE NOTARIAL \$ 188,00  
REPÚBLICA DEL URUGUAY  
01755714  
MARIELA YORIO KASSARDJIAN  
ESCRIBANA PÚBLICA  
MAT. 7506

en el exterior y a estos efectos en Colonia 993, Piso 6, Montevideo; Alejandro Anibal Fernández, es argentino, mayor de edad, titular del documento nacional de identidad argentino 22.285.298, casado en primeras nupcias con Lorena Analía Barrios, domiciliado en el exterior y a estos efectos en Colonia 993, Piso 6, Montevideo; y Norberto Domingo Santiago Ardisson, es argentino, mayor de edad, titular del documento nacional de identidad argentino 10.133.445, casado en primeras nupcias con Alicia Contreras, domiciliado en el exterior y a estos efectos en Reconquista 517, Piso 7, Montevideo. VI) El domicilio fiscal y constituido de la sociedad es en Colonia 993, Piso 6, de Montevideo. **EN FE DE ELLO**, a solicitud de parte interesada, a los efectos de su presentación ante las oficinas públicas o privadas que corresponda expido el presente que sello, signo y firmo en Montevideo, el quince de enero de dos mil trece.



MARIELA YORID KASSARDJIAN  
ESCRIBANA PUBLICA  
MAT. 7506

## **ANEXO III – ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LA AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO CARAPÉ II**

**ESTUDIO DE IMPACTO SOBRE LA  
AVIFAUNA DEL PARQUE EÓLICO  
“CARAPÉ II”**

**1 de Octubre de 2012**

**Diego Caballero y Pablo Rocca**

**Ornitólogos**

## ÍNDICE GENERAL

1. Marco de trabajo.....	4
2. Introducción .....	5
2.1 Impacto directo: muerte por colisión .....	6
2.2 Impacto indirecto .....	6
3. Metodología.....	8
4. medio receptor.....	10
4.1 Caracterización de ambientes.....	10
4.2 Caracterización de la avifauna.....	12
5. evaluación de impactos .....	16
5.1 Metodología.....	16
5.2 Criterios para la valoración .....	16
5.3 Impacto: modificación o pérdida de hábitat.....	17
5.3.1 Valoración .....	17
5.3.2 Evaluación.....	17
5.3.3 Medidas de mitigación .....	18
5.4 Impacto: Colisiones .....	18
5.4.1 Valoración .....	18
5.4.2 Evaluación.....	18
5.4.3 Medidas de mitigación .....	19
5.5 Impacto: disturbios.....	19
5.5.1 Valoración .....	19
5.5.2 Evaluación.....	19
5.5.3 Medidas de mitigación .....	20
5.6 Impacto: Efecto barrera .....	20
5.6.1 Valoración .....	20
5.6.2 Evaluación.....	20
5.6.3 Medidas de mitigación .....	20
5.7 IMPACTOs ACUMULATIVOs.....	20
1. CONCLUSIONES .....	22
2. Referencias bibliográficas.....	23
3. Anexo – Especies relevadas.....	26
Anexo – Especies CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN A NIVEL GLOBAL en el sitio DE INTERÉS.....	29

## **ACRÓNIMOS**

IBA	Área de importancia para las aves (siglas en inglés Important Bird Area)
SGM	Servicio Geográfico Militar
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

## **1. MARCO DE TRABAJO**

El presente informe provee información sobre las actividades y resultados llevados a cabo para la evaluación del impacto ambiental sobre la Clase Aves en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del Parque Eólico “Carapé II” (Vengano S.A.). El mismo proyecta la localización de 14 aerogeneradores en campos ganaderos de la Sierra de Carapé en el Departamento de Maldonado, Uruguay.



## 2. INTRODUCCIÓN

La generación de energía a partir del viento 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). La energía eólica se está utilizando como una herramienta para luchar contra el cambio climático y por ello su importancia, sin embargo, no está libre de 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 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). El establecimiento de parques eólicos ha generado un gran debate sobre aspectos ecológicos y legales, debido a que pueden tener riesgo potencial sobre las poblaciones de aves (Leddy et al. 1999). Diversos estudios sobre el efecto 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 pero este perjuicio depende del tipo de instalación y la región donde se ha ubicado (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). 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 sobre 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).

## 2.1 IMPACTO DIRECTO: MUERTE POR COLISIÓN

La muerte por impacto al colisionar contra un aerogenerador es la causa de mortandad más estudiada e intuitiva. No se debe descartar el impacto contra otras estructuras humanas 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).

## 2.2 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 Parque 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).

### 3. METODOLOGÍA

Los relevamientos de campo fueron realizados en los días 30 y 31 de agosto y 1º de setiembre de 2012. Los relevamientos fueron realizados por dos ornitólogos experimentados en la biología y reconocimiento de la avifauna uruguaya. Para el registro de las especies de aves se establecieron transectos lineales en el área de instalación del parque eólico y cercanías. El largo de transecto establecido fue de 1000 m, siempre que la topografía lo permitiera, no siendo inferior a 500 m en ninguna de las ocasiones. En total se establecieron 13 transectos (Figura 3-1). Se registraron todas las aves observadas y/o escuchadas. También se realizaron observaciones asistemáticas para registrar aves fuera de los muestreos.

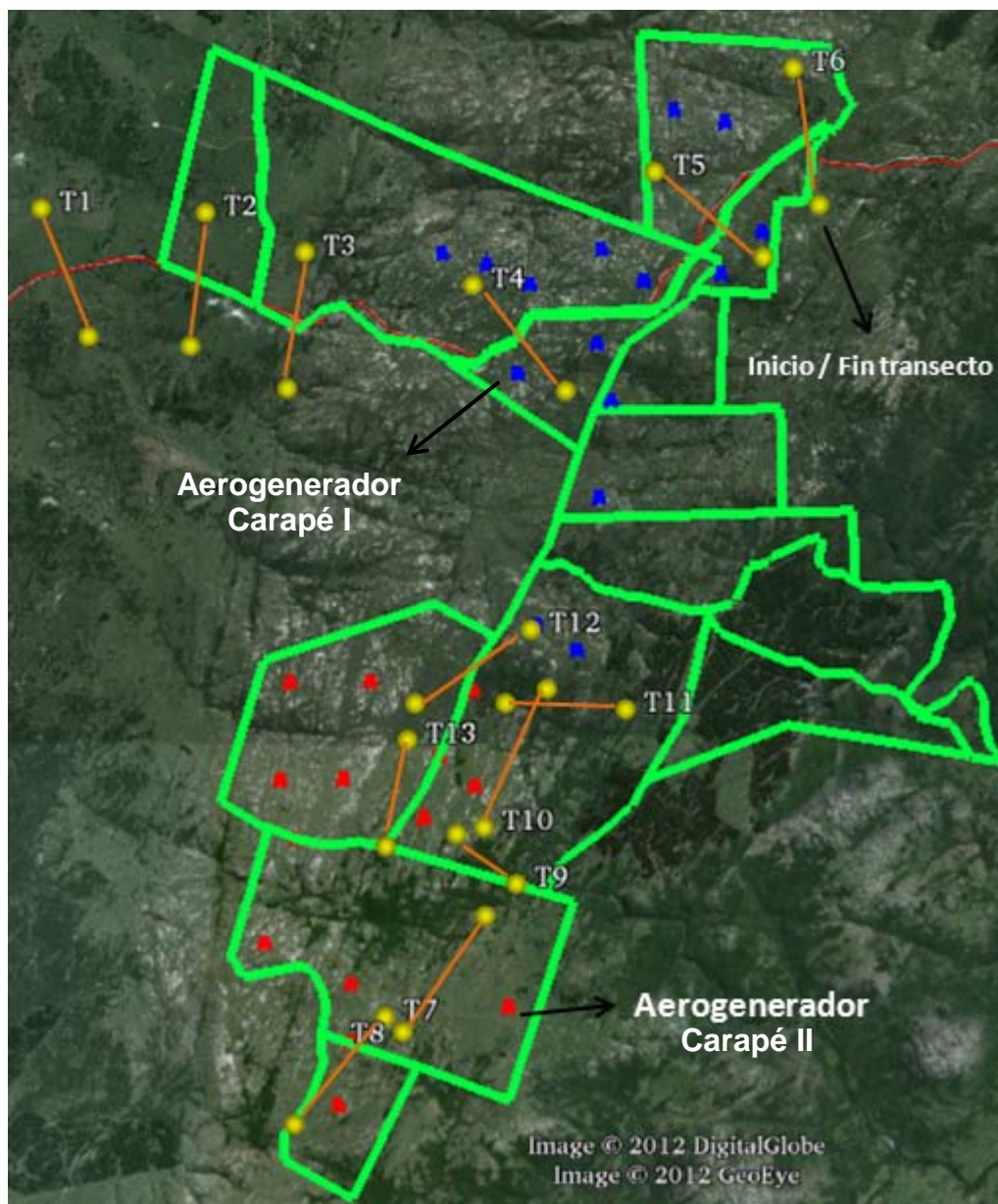


Figura 3-1: Ubicación de las transectas de conteo en el Parque Eólico Sierra de Carapé II.

El área de estudio está dominada por praderas (campo natural) con fuertes ondulaciones y monte serrano asociado a quebradas y pequeños cursos de agua. La principal actividad es la ganadería extensiva y en la zona adyacente hacia el este del futuro parque se extiende un predio forestal (Eucalyptus) (Figura 1).

Los esfuerzos de muestreo del presente trabajo fueron concentrados en los siguientes ambientes:

- Campo natural
- Monte serrano

Para evaluar la importancia del sitio con respecto a la conservación de las aves a nivel nacional se revisó el trabajo de Cravino et al. (2009) en el cual se someten el total de las especies registradas para 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 en cuenta las especies 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 Area<sup>1</sup>) (Aldabe et al. 2009).

---

<sup>1</sup> El Programa IBAs es una iniciativa mundial impulsada por BirdLife International y en Uruguay es ejecutado por Aves Uruguay; tiene como finalidad la identificación y conservación de áreas para la conservación de las aves y la biodiversidad.

## 4. MEDIO RECEPTOR

### 4.1 CARACTERIZACIÓN DE AMBIENTES

El área de estudio se ubica en la zona sureste de Uruguay perteneciendo a la región de “Serranías”, paisaje caracterizado por relieves enérgicos (Evia y Gudyna 2000). El área pertenece a una de las zonas de nuestro país con mayor grado de naturalidad, entre el 86,8 y el 99,7 % de la superficie (Brazeiro et al. 2008).

En base a información previa del establecimiento y durante los trabajos de campo, se definieron los siguientes ambientes de interés a ser relevados para caracterizar la avifauna del área de estudio:

- i) monte serrano
- ii) campo natural

#### ***i) Monte serrano***

El monte serrano se desarrolla en las laderas de los cerros generalmente asociado a los cursos de agua. Presenta una conformación de monte “cerrado” (alta densidad de árboles por unidad de superficie) cercano a los cursos de agua y árboles más dispersos a medida que nos alejamos de los mismos (Figura 4-1 a).

#### ***ii) Campo natural***

Este ambiente se caracteriza por la predominancia de especies de gramíneas. En cuanto a su estructura, se encuentran sitios de bajo porte (<20 cm) y parches de pastizales de alto porte (> 1 m) ambientes modelados principalmente por la acción de la ganadería extensiva. Dentro de este ambiente también se incluyen extensas áreas de rocas sobre la cima de los cerros, zonas bajas con mayor humedad donde se desarrollan pastizales de mayor porte y caraguatales (*Eryngium* spp.). El campo natural es el ambiente predominante dentro del área de estudio (Figura 4-1 b y c).



**a) Monte serrano**



**b) Campo natural**



c) Roquedales sobre la cima de las sierras

Figura 4-1: Ambientes identificados

## 4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA AVIFAUNA

La cuadrícula del Servicio Geográfico Militar<sup>2</sup> (SGM) a la cual pertenece el área de estudio (E 27) presenta una riqueza potencial de entre 269 y 290 especies de aves ubicándose entre las cuadrículas de mayor número de especies en nuestro país. A su vez esta misma cuadrícula presenta potencialmente entre 2 y 4 especies de aves amenazadas (Brazeiro et al. 2008).

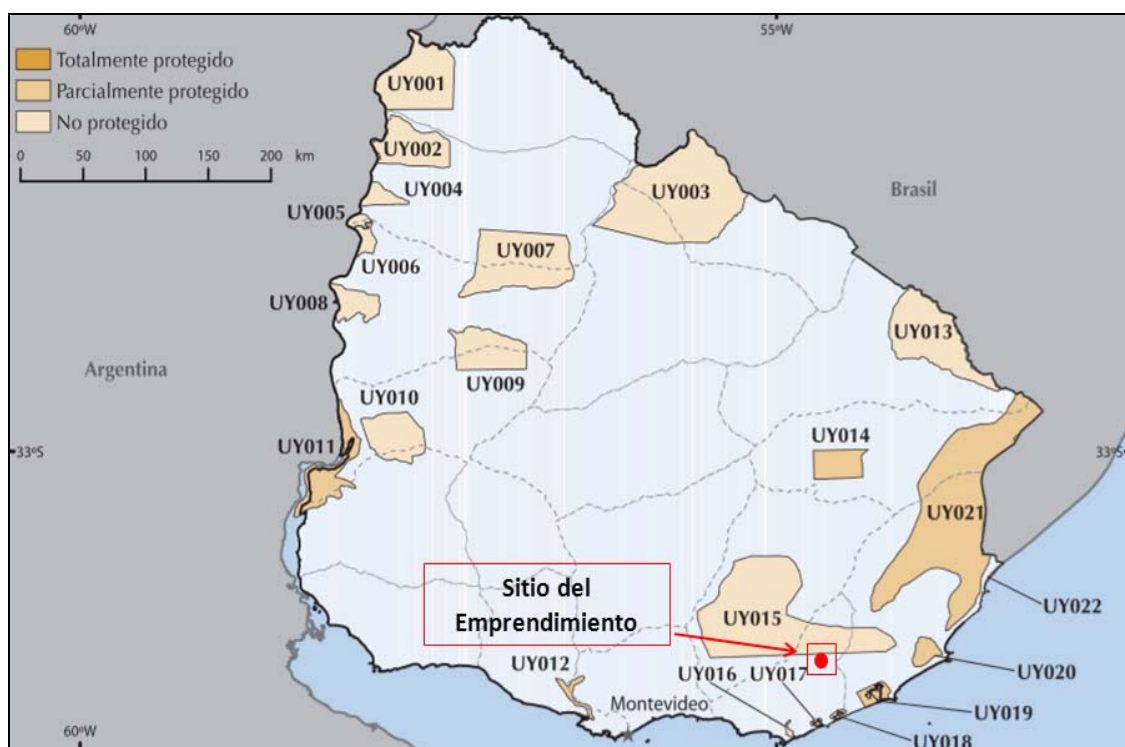
El sitio de estudio se encuentra aledaña a la IBA Serranías del Este (UY015), área que ha sido designada como tal debido a que sostiene poblaciones de especies de aves amenazadas a nivel internacional y de distribución restringida (Aldabe et al. 2009) (Figura 4-2).

Se debe resaltar que la cuadrícula E 26 del SGM, ubicada al norte y contigua a la cuadrícula del emprendimiento, ha sido señalada por Brazeiro et al. (2008) como área a ser evaluada para integrar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas en función del nivel de prioridad, la diversidad regional interna y el grado de aceptación político-social dentro de las biozonas identificadas por dichos autores.

---

<sup>2</sup>Cuadrículas de aproximadamente 33x20 km (660 km<sup>2</sup>) (Brazeiro et al. 2008).





**Figura 4-2: Sistema de IBAs del Uruguay, se destaca la ubicación del área de estudio (mapa adaptado de Aldabe et al. 2009).**

Durante los trabajos de campo del presente estudio fueron registradas en total 59 especies de aves (transectas y observaciones asistemáticas) pertenecientes a 15 ordenes y 30 familias. Las mismas representan el 13% de las especies de aves registradas en el Uruguay (Azpiroz 2003). El componente migratorio observado fue del 7% (cinco taxones), siendo dos especies residentes de verano, el picaflor verde (*Chorostilbon lucidus*) y la golondrina azul chica (*Notiochelidon cyanoleuca*); fue registrada una golondrina perteneciente al Género *Tachycineta*, no siendo posible distinguir entre la especie residente de verano *T. leucorroha* y la especie visitante de invierno *T. meyeni*. Si bien no es posible distinguir en el campo entre las subespecies de becasina (*Gallinago paraguaiae*), podría estar presente en el área la subespecie visitante de invierno *G. paraguaiae magellanica* (Tabla 4-1 y Anexo).

**Tabla 4-1: Estatus migratorio de los taxones de aves registradas en el área de estudio durante los trabajos de campo.**

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

De las especies registradas en el área de estudio dos especies presentan problemas de conservación a nivel global, estas son el ñandú (*Rhea americana*) y la viudita blanca grande (*Xolmis dominicanus*). El ñandú es considerada “Casi Amenazada” por la UICN debido que su población presenta una tendencia decreciente, principalmente por la acción de la caza y a la destrucción y sustitución de su hábitat (BirdLife International 2012a). La viudita blanca grande es catalogada como “Vulnerable” por la UICN con un rápido decrecimiento de las poblaciones debido a la pérdida de hábitat (BirdLife International 2012b).

En cuanto a las especies consideradas prioritarias por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) han sido registradas 11 especies de aves en el sitio de estudio (Cravino et al. 2009). A las dos especies señaladas en el párrafo anterior se le agregan seis que son incluidas exclusivamente como especies de valor cultural o económico: martineta (*Rhynchotus rufescens*), perdiz (*Nothura maculosa*), pato barcino (*Anas flavirostris*), pato brasileiro (*Amazonetta brasiliensis*), paloma de monte (*Columba picazuro*) y la torcaza (*Zenaida auriculata*). A su vez, la cotorra (*Myiopsitta monachus*) además del criterio anterior se incluye por integrar tratados internacionales de conservación.

Pero se destacan además de las ya mencionadas especies amenazadas a nivel internacional, el buitre de cabeza negra (*Coragyps atratus*) especie que según los especialistas a sufrido una disminución poblacional en nuestro país y la seriema (*Carima cristata*), que además de presentar un valor cultural o económico es una especie que presenta singularidad taxonómica o ecológica (Cravino et al. 2009).

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 se registraron cinco especies de rapaces, el antes mencionado buitre cabeza negra (*C. atratus*), el buitre cabeza roja (*Cathartes aura*) conformando congregaciones de hasta 12 individuos en vuelo durante el trabajo de campo, tres especies consideradas como “comunes” en nuestro país, el carancho (*Polyborus plancus*), el halconcito común (*Falco sparverius*) y el gavilán común (*Buteo magnirostris*) (Azpiroz 2003) (Figura 4-3). También se han registrados cuervillos cara afeitada (*Phimosus infuscatus*), especie que realiza desplazamientos diarios entre los sitios de alimentación y los dormideros. Durante los trabajos de campo sólo fueron registrados cuatro individuos, pero la especie es muy gregaria (grupos de 5 a 20 y cientos) dependiendo de la oferta de alimento (Arballo & Cravino 1999).



**Figura 4-3: Buitres planeando sobre el cerro en el área de estudio**

## 5. EVALUACIÓN DE IMPACTOS

### 5.1 METODOLOGÍA

A los efectos de la presente evaluación ambiental se desarrolla la siguiente metodología:

1. Se identifican los posibles impactos derivados del emprendimiento, determinando que actividades y componentes del mismo lo generan.
2. Con los impactos identificados se procede a la construcción de matrices de valoración a fin de seleccionar aquellos que se consideren más significativos, utilizando los criterios para la valoración detallados en el siguiente ítem.
3. Finalmente se procede a la evaluación de los impactos significativos. La evaluación del impacto se realiza comparando con algún criterio que permita definir la aceptabilidad del mismo o la necesidad de algún tipo de mitigación (ejemplo: normativa de referencia).

### 5.2 CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN

Para la valoración cualitativa de los impactos identificados se utilizará una metodología clásica de matriz. En las columnas de la matriz se colocarán las variables a valorar. En tanto, en cada una de las filas se colocarán los impactos identificados. Para la valoración se considerarán las siguientes variables:

- *Tipo:* El "tipo" indica si los impactos pueden considerarse negativos (-) o positivos (+), o incierto (i) en caso de que no se tenga certeza sobre el signo del impacto.
- *Magnitud:* Esta característica mide el grado de amplitud y extensión del impacto desde el punto de vista de la magnitud de la actividad que lo genera. Para su clasificación se tomará una graduación de 1 a 5 en la que la graduación es de carácter exponencial, es decir un impacto de magnitud 2 es el doble del de magnitud 1 y uno de magnitud 3 el doble del de magnitud 2. De esta forma un valor 4 es 4 veces más que 2 y no solamente el doble de éste.
- *Importancia:* Esta característica mide el impacto desde el punto de vista del recurso afectado. En este sentido, un impacto podría tener una gran magnitud, pero al no afectar un recurso ambiental importante este impacto tiene baja importancia. En caso contrario puede ser muy importante, aunque la magnitud sea baja, por afectar a un recurso ambiental muy sensible. Para la medición de esta característica se utilizará una escala de 1 a 5 con las mismas características de la magnitud.
- *Probabilidad:* Mide la probabilidad de ocurrencia del impacto. Se toma una escala de tres valores clasificando en alta (A), media (M) y baja

(B), probabilidad de ocurrencia del impacto. En alta se clasifica aquellos impactos que son seguros en su ocurrencia y en baja los que son altamente potenciales. Los casos dudosos fueron clasificados como media.

- *Duración:* Mide si el impacto se considera temporal (T) cuando abarca un período corto de tiempo o es permanente (P). Para aquellos impactos que se producen en lapsos espaciados y por un corto tiempo se los clasifican, se califican como intermitentes (I).
- *Clasificación:* En cuanto a la clasificación de los impactos la misma se hace en función de las otras características. La escala adoptada es del 1 al 3 y su significado es el siguiente:
  - 1 Poco significativo
  - 2 Medio significativo
  - 3 Muy significativo

### 5.3 IMPACTO: MODIFICACIÓN O PÉRDIDA DE HÁBITAT

#### 5.3.1 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Modificación y pérdida de Hábitat</i>	C y O	-	3	3	M	P	2

#### 5.3.2 Evaluación

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). Este impacto 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 (e.g. corte de cobertura vegetal) son actividades que influyen negativamente en la calidad y disponibilidad de hábitat para varias especies de aves.

Se considera que la pérdida de hábitat que provocan los parques eólicos es baja (NRC, 2007). Se estima que la mayor modificación o pérdida de hábitat se dará en el ambiente de pradera (campo natural) y en menor medida sobre el monte serrano. Se debería atender principalmente aquellos ambientes que presentan pastizales de alto porte (> 1m) ya que es el hábitat de varias especies de aves de pastizal como así también el monte serrano ya que es refugio y sitio de nidificación de varias especies de aves.

### 5.3.3 Medidas de mitigación

- Utilización de los mismos obradores durante la fase de construcción y recuperación de éstas áreas una vez finalizada la obra.
- Disminuir al máximo la degradación sobre los cursos de agua sin interferir en el crecimiento vegetal en sus márgenes.
- En la fase de operación destinar áreas (>2 Hás) para la promoción de pastizales de alto porte.
- Evitar o disminuir el corte vegetal en banquetas.
- Evitar el corte y raleo de monte.

## 5.4 IMPACTO: COLISIONES

### 5.4.1 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
Colisiones	C y O	-	3	4	A	P	2

### 5.4.2 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, los posibles grupos de aves que podrían verse principalmente afectados son el buitre de cabeza roja (*Cathartes aura*), las palomas (Familia Columbidae), las rapaces (Orden Falconiformes) y los pecho amarillos (*Pseudoleistes virescens*) esto en base a la abundancia relativa observada y al tipo de vuelo que estas aves realizan. Sin embargo se debe tener en cuenta que los trabajos de campo son sólo una pequeña muestra de la comunidad de aves del sitio pudiendo detectarse otros grupos de aves de interés.

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.

### 5.4.3 Medidas de mitigación

- Elaboración de Línea de Base de al menos un año previa a la fase de operación del parque eólico.
- Minimizar los tendidos eléctricos hacia y desde el parque, evitando que se ubiquen a menos de 400 m de sitios de concentración de aves (Faanes, 1987).
- Realizar estudios de mortalidad de aves específicos para este emprendimiento a los efectos de tomar medidas de mitigación dirigidas hacia aerogeneradores problemáticos.

## 5.5 IMPACTO: DISTURBIOS

### 5.5.1 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración del impacto identificado:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Desplazamiento debido a disturbios</i>	C y O	-	2	3	M	P	2

### 5.5.2 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. Se desconoce las especies de aves que pueden verse más afectadas por los disturbios en el presente proyecto.

### 5.5.3 Medidas 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.

## 5.6 IMPACTO: EFECTO BARRERA

### 5.6.1 Valoración

En la siguiente matriz se presenta la valoración de los impactos identificados:

Impacto	Fase	Tipo	Mag	Imp	Prb	Dur	Clasif
<i>Creación de efecto barrera</i>	O	-	3	3	M	P	2

### 5.6.2 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.

### 5.6.3 Medidas de mitigación

- Evitar el efecto barrera teniendo en consideración los emprendimientos de Parque Eólicos cercanos y futuras ampliaciones del Parque Eólico en cuestión.

## 5.7 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. Se estima que el efecto barrera será mayor cuanto mayor sea el número de aerogeneradores sobre la cima de las serranías y cuanto más cercanos se encuentren los parques.

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.

## 1. CONCLUSIONES

La colisión 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 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).

Se estima que el presente proyecto no generaría un efecto barrera significativo. Sin embargo, se debiera aumentar la información sobre el impacto real que representa para las especies de aves. Considerando especialmente que existen evidencias que el 71,2 % de las aves planeadoras cambian su dirección de vuelo cuando detectan los aerogeneradores (De Lucas, 2004), es imprescindible la evaluación del “efecto barrera” si se proyecta la ampliación o aprobación de nuevos parques eólicos en el área, debiendo ser analizados en su conjunto (como una unidad) por presentar impacto acumulativo.

Aún existen muchos vacíos de información en la temática, e incluso en países donde se han realizado estudios al respecto muchos de los hallazgos reflejan condiciones multifactoriales (e.g. topografía, características del parque, ensamble 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.

## 2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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.
- 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.
- 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.
- BirdLife International 2012a. *Rhea americana*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on **23 September 2012**
- BirdLife International 2012b. *Xolmis dominicana*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2011.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on **23 September 2012**
- 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.
- Cravino J, Aldabe J, Arballo E, Carriquiry A, Caballero D & Rocca P. 2009. Especies de aves prioritarias para la conservación, Pp 32-36. En: Soutullo A, Alonso E, Arrieta D, Beyhaut R, Carreira S, Clavijo C, Cravino J, Delfino L, Fabiano G, Fagúndez C, Haretche F, Marchesi E, Passadore C, Rivas M, Scarabino F, Beatriz S. & N. Vidal: Especies prioritarias para la conservación en Uruguay. Proyecto Fortalecimiento del Sistema de Áreas Protegidas (URU/05/001), Serie de informes N° 16.
- 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.

- 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.
- 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
- Erickson W, Johnson G, Young D, Srickland D, Good R, Bourassa M & Bay K. 2002. Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments. Prepared for Bonneville Power Administration.
- 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>
- 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.
- 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).
- Evia G & E Gudynas. 2000. Ecología del paisaje. Aportes para la conservación de la diversidad biológica. DINAMA & Junta de Andalucía Ed. 173pp. Sevilla.
- 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
- Herrera-Montes MI & TM Aidé. 2011. Impacts of traffic noise and anuran and bird communities. *Urban Ecosyst.* 13pp.
- Kingsley A & Whittam B. 2005 Wind Turbines and Birds. A Background Review for Environmental Assessment. Bird Studies Canada. Environment Canada / Canadian Wildlife Service. Quebec.
- 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](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

- 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. EN: [https://www.nationalwind.org/assets/publications/Birds\\_and\\_Bats\\_Fact\\_Sheet\\_.pdf](https://www.nationalwind.org/assets/publications/Birds_and_Bats_Fact_Sheet_.pdf)
- National Research Council (NRC). 2007. Environmental Impacts of Wind Energy Projects. National Academies Press. Washington, D.C. [www.nap.edu](http://www.nap.edu)
- 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.
- 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.
- 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.
- 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).

### 3. ANEXO – ESPECIES RELEVADAS

Lista de las especies relevadas durante los trabajos de campo en el sitio de estudio. Indicando categoría de amenaza según UICN y a nivel nacional (Cravino *et al.*, 2009). Se presenta el estatus migratorio según Azpiroz (2003), siendo: RN especie residente, RV especie residente de verano y VI visitante de invierno. El asterisco (\*) indica que pueden observarse individuos fuera de la época de ocurrencia señalada.

ORDEN / Familia	Nombre vulgar	UICN	PRIORITARIA A NIVEL NACIONAL	ESTATUS MIGRATORIO
<b>RHEIFORMES</b>				
<b>Rheidae</b>				
<i>Rhea americana</i>	Ñandú	Casi Amenazada	✓	RN
<b>TINAMIFORMES</b>				
<b>Tinamidae</b>				
<i>Nothura maculosa</i>	Perdiz		✓	RN
<i>Rynchotus rufescens</i>	Martineta		✓	RN
<b>GALLIFORMES</b>				
<b>Gallidae</b>				
<i>Penelope obscura</i>	Pava de monte			RN
<b>ANSERIFORMES</b>				
<b>Anatidae</b>				
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino		✓	RN
<i>Amazonetta brasiliensis</i>	Pato brasileiro		✓	RN
<b>PELECANIFORMES</b>				
<b>Threskiornithidae</b>				
<i>Phimosus infuscatus</i>	Cuervillo de cara pelada			RN
<b>Ardeidae</b>				
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza amarilla			RN
<b>CARIAMIFORMES</b>				
<b>Cariamidae</b>				
<i>Cariama cristata</i>	Seriema		✓	RN
<b>FALCONIFORMES</b>				
<b>Cathartidae</b>				
<i>Cathartes aura</i>	Buitre cabeza roja			RN
<i>Coragyps atratus</i>	Buitre cabeza negra		✓	RN
<b>Accipitridae</b>				
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán común			RN
<b>Falconidae</b>				
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito común			RN
<i>Polyborus plancus</i>	Carancho			RN
<b>CHARADRIIFORMES</b>				
<b>Charadriidae</b>				
<i>Vanellus chilensis</i>	Tero			RN
<b>Scolopacidae</b>				
<i>Gallinago paraguiae</i>	Becasina			RN / VI*
<b>COLUMBIFORMES</b>				
<b>Columbidae</b>				

<i>Columba picazuro</i>	Paloma de monte		✓	RN
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza		✓	RN
<b>CUCULIFORMES</b>				
<b>Cuculidae</b>				
<i>Guira guira</i>	Pirincho			RN
<b>PSITTACIFORMES</b>				
<b>Psittacidae</b>				
<i>Myopsitta monachus</i>	Cotorra		✓	RN
<b>STRIGIFORMES</b>				
<b>Strigidae</b>				
<i>Speotyto cunicularia</i>	Lechucita de campo			RN
<b>APODIFORMES</b>				
<b>Trochilidae</b>				
<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Picaflor verde			RV
<b>PICIFORMES</b>				
<b>Picidae</b>				
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero de campo			RN
<i>Colaptes melanochloros</i>	Carpintero nuca roja			RN
<i>Melanerpes candidus</i>	Carpintero blanco			RN
<b>PASSERIFORMES</b>				
<b>Thamophilidae</b>				
<i>Thamophilus ruficapillus</i>	Batará parda			RN
<b>Furnariidae</b>				
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero			RN
<i>Anumbius annumbi</i>	Espinero			RN
<i>Cranioleuca pyrrhophia</i>	Trepadorcito			RN
<i>Phacellodomus striaticollis</i>	Tiotío común			RN
<i>Lochmias nematura</i>	Macuquiño			RN
<b>Tyrannidae</b>				
<i>Xolmis irupero</i>	Viudita blanca chica			RN
<i>Xolmis dominicana</i>	Viudita blanca grande	Vulnerable	✓	RN
<i>Xolmis cinerea</i>	Escarchero			RN
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común			RN
<i>Satrapa icterophrys</i>	Vinchero			RN
<i>Knipolegus lophotes</i>	Viudita negra copetona			RN
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Benteveo			RN
<b>Vireonidae</b>				
<i>Chyclaris gujanensis</i>	Juan chiviro			RN
<b>Hirudinidae</b>				
<i>Tachycineta sp.</i>	Golondrina n/i			RV / VI*
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina azul chica			RV / VI*
<b>Motacillidae</b>				
<i>Anthus sp.</i>	Cachirla			RN
<i>Anthus hellmayri</i>	Cachirla pálida			RN
<b>Troglodytidae</b>				
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratonera			RN
<b>Turdidae</b>				
<i>Turdus rufiventris</i>	Zorzal común			RN
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá			RN
<b>Mimidae</b>				
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria			RN
<b>Emberizidae</b>				
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo			RN
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón			RN

<i>Donacospiza albifrons</i>	Monterita cabeza gris	RN
<i>Stephanophorus diadematus</i>	Cardenal azul	RN
<i>Thraupis sayaca</i>	Celestón	RN
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero	RN
<b>Parulidae</b>		
<i>Parula pitiayumí</i>	Pitiayumí	RN
<i>Basileuterus culicivorus</i>	Arañero chico	RN
<b>Icteridae</b>		
<i>Molothrus badius</i>	Músico	RN
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo común	RN
<i>Pseudoleistes virescens</i>	Pecho amarillo	RN
<i>Gnorimopsar chopi</i>	Mirlo Charrúa	RN



## ANEXO – ESPECIES CON PROBLEMAS DE CONSERVACIÓN A NIVEL GLOBAL EN EL SITIO DE INTERÉS



**Ñandú (*Rhea americana*):** especie considerada como “casi amenazada” por UICN (BirdLife International 2012a) y prioritaria a nivel nacional (Cravino *et al.*, 2009). Habita campo natural. Es una especie residente por lo que nidifica en nuestro país y se encuentra todo el año (Azpiroz 2003).



**Viudita Blanca Grande (*Xolmis dominicana*):** especie amenazada de extinción considerada “Vulnerable” por UICN (BirdLife International 2012b) y prioritaria a nivel nacional (Cravino *et al.*, 2009). Habita campo natural principalmente en zonas inundables. Es una especie residente por lo que nidifica en nuestro país y se encuentra todo el año (Azpiroz 2003). Se la suele observar en parejas, pero en ocasiones puede llegar a formar grupos.

## ANEXO IV – MURCIÉLAGOS POTENCIALMENTE PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

A continuación se presenta la lista de murciélagos potencialmente presentes en el área en estudio y su entorno inmediato. La misma se realizó a partir de datos bibliográficos de distribución y hábitat en Uruguay, de manera que se incluyeron aquellas especies con probabilidades razonables de habitar en la zona de estudio (González & Martínez, 2010) (Tabla 9-1).

**Tabla 9-1: Murciélagos potencialmente presentes en el área de estudio**  
**Estatus de conservación internacional: PM (Preocupación Menor), DI (Datos Insuficiente), TPE (Tendencia Poblacional Estable), TPD (Tendencia Poblacional Desconocida) por UICN; Estatus nacional: NA (No Amenazada), S (Suceptible), MV (Muy Vulnerable) según (González & Martínez, 2010); Prioritaria para la conservación (SNAP); De vuelo alto; y, Estatus migratorio.**

Nombre científico	Nombre común	UICN	Estatus Nacional	Prioritaria para la conservación	De vuelo alto	Movimientos migratorios
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro	PM, TPE	NA	NO	....	....
<i>Eumops bonariensis</i>	Murcielago de orejas anchas	PM, TPD	NA	SI	....	....
<i>Molossus molossus</i>	Moloso Comun	PM, TPD	NA	SI	SI	....
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murcielago Cola de Raton	PM, TPE	NA	SI	SI	SI
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardo	PM, TPD	NA	SI	....	....
<i>Lasiurus ega</i>	Murcielago de las Palmeras	PM, TPD	NA	SI	....	SI
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murcielago Colorado	PM, TPD	NA	SI	SI	SI
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murcielago Escarchado	PM, TPD	NA	SI	SI	SI
<i>Histiotus montanus</i>	Murcielago Orejudo Comun	PM, TPD	NA	SI	....	....
<i>Myotis albescens</i>	Murcielago de Vientre Blanco	PM, TPD	NA	SI	....	....
<i>Myotis levis</i>	Murcielago Acanelado	PM, TPD	NA	SI	....	SI

## **ANEXO V – PLAN DE ACTUACIÓN ARQUEOLÓGICO PARQUE EÓLICO CARAPÉ II**



**Estudio Ingeniería Ambiental**

Av. del Libertador 1532 Esc.801 .Tel/Fax: (598) 29031191 www.eiauruguay.com

# **Plan de Actuación Arqueológico** **Parque Eólico Carapé II**

Noviembre 2012



## Contenido

Emprendimiento.....	3
Titular del emprendimiento .....	3
Técnico del emprendimiento.....	3
Técnicos responsables del Estudio de Impacto Ambiental .....	3
Arqueólogo .....	3
Ubicación, padrones y acceso.....	3
Descripción general .....	4
Fundación y montaje de los aerogeneradores .....	6
Medio .....	7
Antecedentes arqueológicos .....	8
Objetivos.....	9
Metodología de diagnóstico.....	9
Informes.....	10



## **Emprendimiento**

El Parque Eólico Carapé II es un emprendimiento de la firma Vengano S.A. destinado a la generación eólica de energía eléctrica mediante aerogeneradores con una potencia máxima de 40 MW. La energía generada será volcada a la red eléctrica nacional a través del Puesto de Conexión Carapé conectado a la Línea de Alta Tensión Carapé-Rocha, ambos propiedad de UTE. El proyecto se enmarca en los lineamientos propuestos en la reciente política nacional energética que busca nuevas fuentes de energía eléctrica con apoyo expreso a las fuentes de energía renovables.

## **Titular del emprendimiento**

El titular del emprendimiento es la firma VENGANO S.A. con domicilio en Colonia 993 piso 6, Montevideo. El representante legal de la firma es el Cr. Raúl Galante Santana en calidad de apoderado.

## **Técnico del emprendimiento**

El técnico responsable del proyecto es el Cr. Raúl Galante Santana.

Por contacto: 2604 0329 ext. 1400

## **Técnicos responsables del Estudio de Impacto Ambiental**

El técnico responsable ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente, es el Ingeniero Civil H/S Gustavo Balbi, en colaboración con la Lic. Gabriela T. Jorge y los Bach. Ismael Etchevers, Bruno Bazzoni y Matías Seoane, integrantes de Estudio Ingeniería Ambiental, con domicilio en Avda. del Libertador 1.532 Esc. 801, tel/fax 2902 1624.

## **Arqueólogo**

Roberto Bracco Boksar

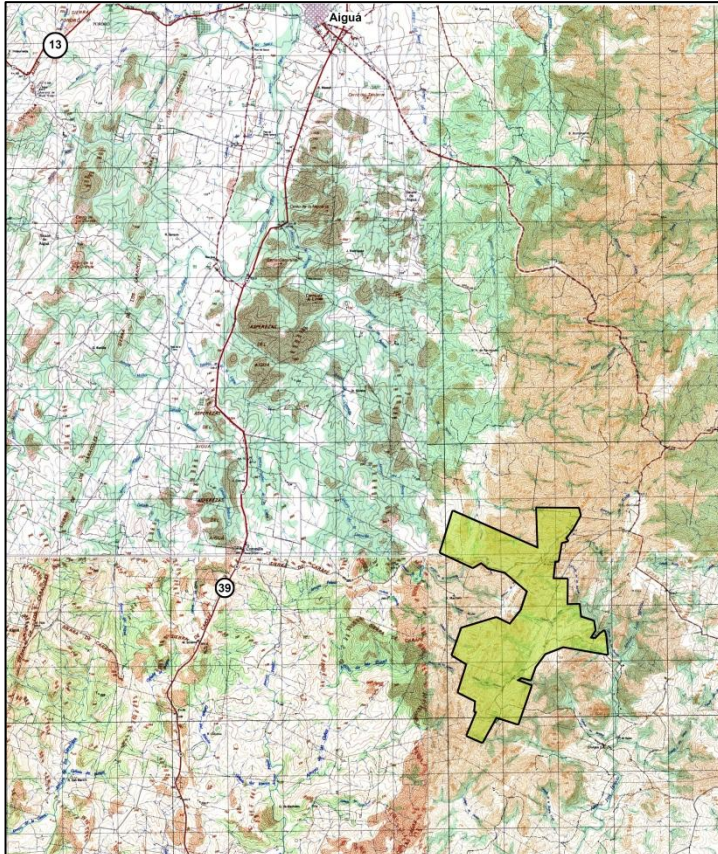
099 27 47 19 - braccoboksar@montevideo.com.uy

## **Ubicación, padrones y acceso**

El sitio de emplazamiento del Parque Eólico Carapé II se encuentra en la zona de la Microrregión de Aiguá, al noreste del departamento de Maldonado. Los padrones afectados se localizan sobre la sierra Carapé, uno de los ramales de la Cuchilla Grande, a 31 km al Oeste de la ciudad de Rocha y 20 km al Sur de la ciudad de Aiguá.

Los padrones propuestos para la instalación del emprendimiento son los N° 2.635, 2.675, 2.680, 4.915, 13.274, 13.275, 21.795 y 26.740 de la 9ª Sección Catastral del departamento de Maldonado.

El acceso a los padrones se realizará a través de la Ruta N° 39 a la altura de la progresiva 67,500 km, recorriendo aproximadamente 10 km hacia el este por un camino vecinal; o a través de la Ruta N° 109, recorriendo hacia el oeste 5,5 km por el mencionado camino (Ilustración 1 y 2).



**Ilustración 1:** ubicación del predio sobre cartas Topográficas SGM, 1:50.000.

## Descripción general

El proyecto incluye los siguientes componentes principales:

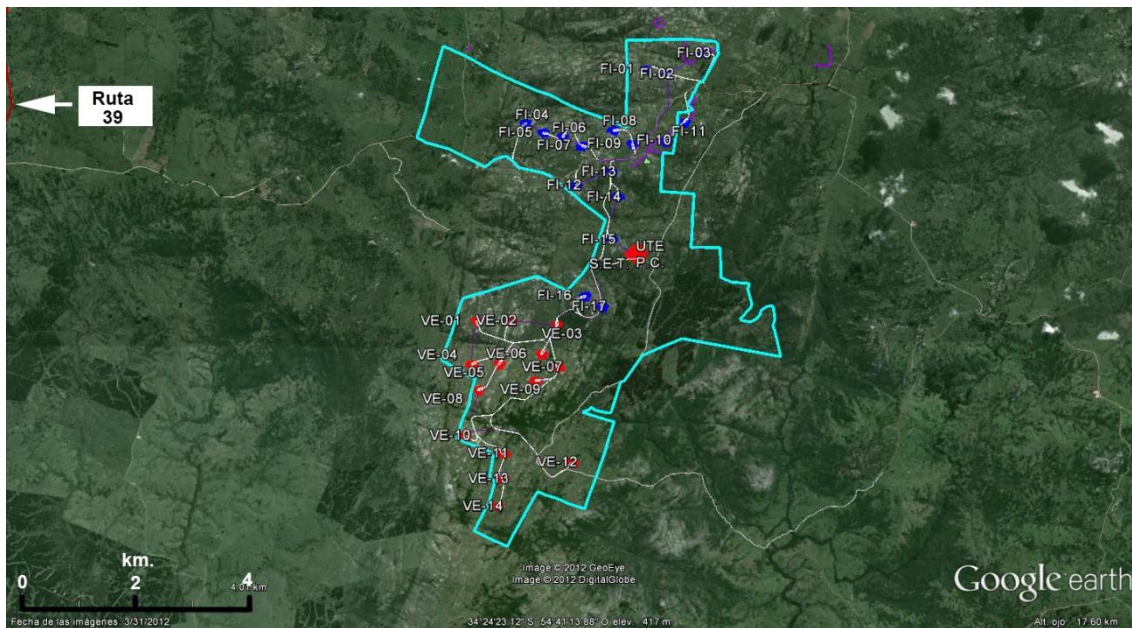
- Parque de aerogeneradores.
- Caminería interna y construcción de plataformas.
- Red eléctrica subterránea de media tensión.

El parque contará con **14 aerogeneradores** iguales Vestas V112-3MW 50/60 Hz IEC S, de rotor tripala a barlovento, de 84 m de altura de buje. El diámetro de las palas es de 112 m.

Cada unidad contará con una torre tubular cimentada mediante un único macizo construido en hormigón armado con apoyo directo sobre el basamento. La cimentación y su estructura se desarrollan por debajo del nivel de terreno emergiendo únicamente el fuste de la torre.

El generador de energía eléctrica se sitúa en el extremo superior de la torre y se vincula directamente a tres aspas separadas 120° entre sí. La energía generada se transporta internamente por cables en cada torre hasta la base y de allí a la subestación transformadora (en adelante SET).

Los **caminos internos** permitirán acceder al lugar de la fundación y armado de la estructura, tanto para su montaje como para su posterior mantenimiento. Serán de tosca compactada con un ancho de mínimo 5 m en su calzada y banquetas en desnivel tal que permitan el correcto escurrimiento del agua de lluvia. Las curvas se construirán con sobrecancho, de forma de permitir el giro de camiones de gran longitud. Dada la localización de los aerogeneradores y su disposición espacial, la caminería se desarrollará cerca de la coronación de la sierra, obteniendo en la roca natural un



**Ilustración 2:** Ubicación predio, generadores y caminería. Base imagen satelital Google Earth, Nov. 2012.

material que oficie como subrasante de buena capacidad portante.

El recorrido interno al predio de la **red de media tensión** será subterráneo y seguirá la traza de los caminos internos. Los cables se instalarán directamente enterrados excepto cuando se deba realizar el cruce de caminos, calles o rutas, en cuyo caso se instalarán en el interior de conductos enterrados. La profundidad mínima de instalación para los cables directamente enterrados será de 1,1 m, salvo lo dispuesto para los cruces.

Se estima que el plazo de ejecución de la obra será de 12 a 14 meses.



**Tabla 1:** ubicación de los generadores (UTM)

Nro	X(m)	Y(m)
1	710971	6190360
2	711553	6190354
3	712303	6190265
4	710877	6189648
5	711338	6189649
6	712040	6189794
7	712296	6189573
8	710974	6189223
9	711922	6189351
10	710737	6188470
11	711360	6188154
12	712500	6187950
13	711350	6187728
14	711237	6187264

## Fundación y montaje de los aerogeneradores

Los aerogeneradores llegarán por vía terrestre desde el puerto de Montevideo al sitio del emprendimiento.

Las fundaciones en hormigón responderán a estructuras tipo, sin previsión de modificaciones por problemas específicos del subsuelo. Una fundación tipo se conforma de una platea de hormigón subterránea de 2 m de alto, cilíndricas o hexagonales en la base y cónicas hacia la base de la torre de aproximadamente 5,5 m de diámetro y de 18 m en el contacto con el piso.

El movimiento de suelo proyectado para cada fundación será de aproximadamente 500 m<sup>3</sup>. Este volumen de suelo se utilizará para rellenar la excavación una vez colocada la base para el aerogenerador y para acondicionar el terreno de forma de lograr una interfase suave entre el terreno y la torre.

La empresa contratista montará un obrador, con zona de acopio y servicios auxiliares, durante la fase de construcción en las inmediaciones del aerogenerador N°5 sobre el camino, que será retirado una vez terminado el trabajo.

Para el montaje de cada aerogenerador se requerirá de una plataforma de trabajo de aproximadamente 2.100 m<sup>2</sup> de área libre para la operación de la grúa y para el montaje del rotor.

Para preparar el suelo para la construcción de las plataformas y la zona de acopio de materiales, se desbrozará, desmontará y terraplenará el mismo, formándose el firme mediante una buena compactación y riego



Se construirán aproximadamente 11 km de caminos internos y se mejorará 1 km de caminos existentes, que darán acceso a las áreas donde se encuentran los aerogeneradores, según se aprecia en las láminas anexas.

Estos serán de tosca compactada y banquetas a desnivel para permitir el escurrimiento de las aguas pluviales. Dada la localización de los aerogeneradores y su disposición espacial, la caminería se desarrolla cerca de la coronación de la sierra, obteniéndose un material en la roca que oficia como subrasante de buena capacidad portante.

Para asegurar la maniobrabilidad de los camiones, los caminos internos deberán cumplir con una serie de características técnicas mínimas, a saber:

El ancho de rodadura será de 5 m mínimo. Durante la fase de montaje, se podrá agregar entre 5 a 11 m más para el rodaje de las grúas durante el período de montaje, que serán removidos terminado el mismo.

- Las pendientes máximas longitudinales deberán ser de 9% y pendientes laterales no mayores a 1,5%.
- La capacidad de soporte de la caminería deberá ser como mínimo 196 kN/m<sup>2</sup> y mayor a 12 toneladas por eje.

El mejoramiento de caminos existentes consistirá en la adecuación de anchos y reperfilado donde se requiera.

El material granular necesario para su confección se obtendrá de canteras locales con Autorización Ambiental Previa para su explotación.

## **Medio**

El área se encuentra en un paisaje de sierra fuertemente ondulado con abundantes afloramientos rocosos y pendientes muy pronunciadas, desarrollándose entre los 300 y 513.7 msnm (Cerro Catedral). Presenta suelos superficiales y muy superficiales, a excepción de los que se observan en la base de las quebradas y en los valles fluviales (CONEAT 2.10, 2.11b y 2.12). La vegetación dominante es de pradera y monte, restringiéndose esta última a las quebradas y a las márgenes de cursos menores (cañada de las Palmas, arroyo Coronilla). El sustrato rocoso corresponde a Granitoides Tardíopostectónicos de edad Cámbrico – Precámbrico (DINAMIGE 1985). Tradicionalmente el área se dedicó a la ganadería.

## Antecedentes arqueológicos

No se dispone de antecedentes arqueológicos para el área a ser afectada por el emprendimiento, ni para sus inmediaciones. Las cartas topográficas del SGM escala 1:50.000 indican la presencia de muros y corrales de piedra, los cuales también son visibles en las imágenes satelitales.

### **Bibliografía**

Araujo, O.

1912 *Diccionario Geográfico del Uruguay*.

Barrios Pinto, A

1971 *Historia de los Pueblos Orientales*. Montevideo.

Femenías, Jorge

1983 Amontonamientos artificiales de piedras en cerros y elevaciones de nuestro territorio. En: *Revista Antropológica* N° 1:13-17; Facultad de Humanidades y Ciencias editor, Montevideo.

Fernández, J.

1979 Apuntes para el conocimiento arqueológico del Norte de Lavalleja. En: *V Encuentro de Arqueología del Litoral. Fray Bentos (1977)*. M.E.C. & Museo de Historia Natural de Río Negro, pp. 175-187.

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.

Florines, A. ,Geymonat, J. y A. Toscano

2011 *Informe Arqueológico e Histórico del Cerco de Piedra Seca del Complejo de Parques Eólicos "EmanuelleCambilargiú"*.

<http://www.ute.com.uy/pags/Institucional/documentos/Estudio%20Arqueol%C3%B3gico%20Caracoles%20Informe%20Final.pdf>

Florines, A. y A. Toscano

2009 *Informe de los antecedentes Arqueológicos del Trazado de la Línea de Alta Tensión Proyectada (San Carlos-Aceguá)*.

<http://www.ute.com.uy/pags/Institucional/documentos/Estudio%20Arqueol%C3%B3gico%20Caracoles%20Informe%20Final.pdf>

Hilbert, K.

1991 *Aspectos de la arqueología en el Uruguay*. Verlag Philipp Von zabern. Mainz Am Rhein.



Seijo, C.

1945 *Maldonado y su región*. Imprenta El Siglo Ilustrado; Montevideo

Suarez, R.

2011 *Estudio De Impacto Arqueológico "Parque Eólico Carapé" - Departamento de Maldonado*. Informe.

## Objetivos

- Diagnosticar el impacto arqueológico que producirá la implantación y funcionamiento del parque eólico.
- Formular medidas de corrección, mitigación o compensación ante la contingencia de impacto arqueológico.

## Metodología de diagnóstico

El diagnóstico se realizará a partir de:

- Relevamiento de la bibliografía pertinente (arqueológica, geológica y geomorfológica).
- Análisis de imágenes satelitales y cartas topográficas SGM, escala 1:50.000.
- Relevamiento de campo. Prospección a pie dirigida, siguiendo el trazado de la caminería de servicio a ser construida, el emplazamiento de los generadores, las zonas de obrador y zonas de préstamo de materiales. Las observaciones se intensificarán en los puntos donde se identifiquen ventanas arqueológicas, potenciales fuentes de materia prima, afloramientos rocosos que pudieran haber servido como base de manifestaciones de arte rupestres, paquetes sedimentarios de edad Pleistoceno final-Holoceno, estructuras de piedra.
- Relevamiento de las estructuras de piedra presentes en las inmediaciones del área a ser afectada.
- Entrevistas dirigidas a lugareños que hayan vivido en la zona por lo menos 40 años.



## **Delimitación área de estudio**

Para el análisis a través de imágenes satelitales, se delimitará como área de estudio una franja de 1000 metros de ancho que sigue el trazado del camino que une a todos los generadores. Para la prospección a pie la franja se reducirá a 100 metros de ancho.

## **Cronograma**

Las actividades de relevamiento directo se realizarán, tentativamente, durante el mes de febrero del año 2013. Su duración se estima en tres días operando el técnico actuante y un ayudante de campo.

## **Informes**

La información obtenida se comunicará, adjuntando el registro de campo, a través de un Informe de Actuación a la Comisión de Patrimonio Histórico de la Nación y DINAMA.

Roberto Bracco Boksar

## **ANEXO VI – PAUTAS PARA LA LÍNEA DE BASE Y EL PLAN DE MONITOREO DE AVES**

# **PAUTAS PARA LA LINEA DE BASE Y EL PLAN DE MONITOREO DE AVES**

**PROYECTO PARQUE EÓLICO CARAPÉ II**

## INDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	OBJETIVOS .....	1
1.1.1	Objetivo general .....	1
1.1.2	Objetivos específicos .....	1
1.2	EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE.....	2
1.3	DOCUMENTACIÓN .....	2
1.4	REGISTROS .....	2
1.5	TIEMPO DE EJECUCIÓN.....	2
1.5.1	Línea de Base .....	2
1.5.2	Plan de Monitoreo .....	2
2.	ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA .....	4
2.1	CUANTIFICACIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIVERSIDAD DE AVES .....	4
2.2	REGISTRO COMPORTAMENTAL .....	4
2.3	CUANTIFICACIÓN DE LA MORTALIDAD DE AVES .....	4
2.4	FACTOR DE CORRECCIÓN .....	5
3.	RESULTADOS ESPERADOS.....	6
4.	BIBLIOGRAFÍA.....	7



# 1. INTRODUCCIÓN

Las siguientes pautas de trabajo se utilizarán para conocer y evaluar la afectación de la avifauna por la instalación del parque eólico Carapé II. Para ello se plantea la realización de un estudio para definir la línea de base previa a las fases de construcción y operación del parque, y un programa de monitoreo post-construcción, que permita contrastar adecuadamente los datos antes y después de la instalación del proyecto.

## 1.1 OBJETIVOS

El equipo técnico encargado de los estudios establecerá los objetivos específicos y metodológicos particulares.

### 1.1.1 Objetivo general

Conocer la dinámica del ensamble de aves y su posible afectación por la instalación del parque eólico.

### 1.1.2 Objetivos específicos

#### ***Línea de Base***

- Registros de presencia/ausencia de las especies en el área de estudio.
- Determinación del índice de abundancia por unidad de esfuerzo.
- Estudio de la estructura de las poblaciones identificadas como sensibles (ej. proporción de adultos y juveniles).
- Realización de estudios comportamentales y uso del hábitat.
- Cuantificación de la variación estacional y espacial de la diversidad de aves.

#### ***Plan de Monitoreo***

Adicionalmente a los objetivos presentados para la línea de base, en esta etapa se suman los especificados a continuación:

- Determinación de la mortandad de aves por colisión.
- Detección de cambios en las densidades relativas de las poblaciones dentro y fuera del parque eólico.
- Detección de cambios en el comportamiento y uso del hábitat.
- Detección de cambios en los patrones de migración y movimiento.

## **1.2 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE**

Para la planificación y ejecución de los estudios se establecerá un equipo técnico integrado por especialistas en el monitoreo de aves y un técnico experto en parques eólicos.

## **1.3 DOCUMENTACIÓN**

Como resultado de los estudios y su posterior análisis se generarán documentos de avances semestrales, anuales y un documento final sobre el ensamble de aves y su interacción con el parque eólico. Los informes serán presentados según su frecuencia específica a las autoridades ambientales competentes en la temática.

## **1.4 REGISTROS**

Se generará una base de datos de registro de riqueza, abundancia, comportamiento y mortandad de especies de aves como resultado de la interacción con el parque eólico. Esta base de datos será insumo para la identificación de las principales especies afectadas y la determinación de la magnitud del impacto, así como para el establecimiento de medidas de mitigación y prevención. La información será conservada por el equipo técnico responsable del monitoreo hasta su culminación. La parte contratante podrá acceder a la base de datos de mortandad y a los datos del ensamble de aves cada vez que lo solicite.

## **1.5 TIEMPO DE EJECUCIÓN**

### **1.5.1 Línea de Base**

La duración inicial de la línea de base será de un año. El muestreo se realizará trimestralmente, con un mínimo de 7 días de campo por campaña de muestreo. Esto totaliza un mínimo de 28 días de relevamiento. La frecuencia de muestreo indicada permitirá detectar cambios naturales en la composición y abundancia de las especies que componen el ensamble de aves, así como la generación de una base de datos comportamentales.

Posteriormente a esta fecha se evaluarán las actividades realizadas en función a los resultados obtenidos y se ponderará la posibilidad de la continuación o no de la línea de base.

### **1.5.2 Plan de Monitoreo**

La duración inicial del plan de monitoreo será de dos años. El monitoreo se realizará trimestralmente, con un mínimo de 4 días de campo por campaña de muestreo. Esto totaliza un mínimo de 16 días de relevamiento por año y 32 días durante todo el período de ejecución. Se espera que la frecuencia de muestreo indicada permita detectar cambios en la composición, abundancia y comportamiento de las aves, con respecto a la condición inicial. Asimismo permitirá identificar las especies, temporadas

o sitios sensibles, lo cual permitirá establecer los ajustes que sean necesarios en el diseño o gestión del parque eólico a fin de minimizar los impactos sobre las aves.

Posteriormente a esta fecha se evaluarán las actividades realizadas en función a los resultados obtenidos y se ponderará la posibilidad de la continuación o no del monitoreo.

## **2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA**

### **2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA DIVERSIDAD DE AVES**

Para el estudio del ensamble de aves y su variación estacional se utilizarán métodos estandarizados como el de transecto lineal o conteo por puntos en sitios previamente establecidos a lo largo del parque eólico. Los sitios de muestreo comprenderán los distintos ambientes que atraviesa el parque eólico para comprender la mayor diversidad de aves. Se registrarán las especies presentes y su abundancia. Además se indicará particularmente a las especies de aves que estén interactuando con el parque eólico (*e.g. Posadas en el cableado o torre*) y especies que tengan estatus de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Utilizando la abundancia se estimará la importancia numérica en porcentaje ( $IN\% = \text{individuos de la especie } i \times 100 / \text{individuos totales}$ ) y la frecuencia de observación ( $FO\% = \text{conteos en los que se observa la especie } i \times 100 / \text{número total de conteos}$ ). Complementariamente a la información de riqueza y abundancia de aves se estimarán índices de diversidad (*e.g. Shannon-Wiener y Simpson*) como otro descriptor del ensamble de aves. A su vez se contrastará la información estacional obtenida con la bibliografía nacional (según Azpiroz 2003) para determinar un estatus migratorio en la zona de estudio.

Los cambios estacionales de abundancia, riqueza y diversidad serán analizados con métodos estadísticos (*e.g. Análisis de varianza*) utilizando un software específico para cada análisis.

### **2.2 REGISTRO COMPORAMENTAL**

El registro comportamental se realizará utilizando métodos estándares, como el muestreo de barrido o muestreo de animal focal. Se seleccionarán sitios claves de muestreo, abarcando el área de influencia directa e indirecta del parque eólico. Se registrará, entre otros, el tipo y altura de vuelo, la maniobrabilidad y el uso de hábitat.

### **2.3 CUANTIFICACIÓN DE LA MORTALIDAD DE AVES**

Para cuantificar la mortandad de aves por interacción con el parque eólico se realizarán conteos a lo largo del área de estudio. Se visitarán sitios claves abarcando los distintos ambientes que recorre el parque eólico. En las torres se buscarán aves muertas en un radio de 100 metros alrededor de ellas. En el caso de tramos de cableado se realizará un transecto lineal con un ancho de transecto de 100 metros en busca de aves muertas. En ambos casos se determinará la especie de ave muerta, georeferencia del sitio, tipo de ambiente y posible evidencia de causa de muerte (*e.g. plumaje quemado, heridas externas*). Los datos registrados en campo serán digitalizados y se conformará una base de datos que será de utilidad al momento de analizar la interacción de las aves con el parque eólico.

## 2.4 FACTOR DE CORRECCIÓN

La cuantificación de mortalidad de aves puede ser subestimada por diversos factores: e.g. pericia del observador y/o retiro de animales muertos por especies de hábitos carroñeros (Everaert & Stienen 2007). A su vez, la toma de datos en el área de estudio suele ser una muestra del total del área efectiva de interés.

La subestimación por pericia del observador será testada mediante la evaluación de la detección de carcasas de aves muertas ubicadas previamente en distintos ambientes de interés ocupados por el parque eólico. Se determinará que proporción del total de aves muertas son detectadas por los observadores. Para la determinación del efecto de carroñeo se ubicarán carcasas de aves muertas en distintos ambientes de interés por donde pasará. Se determinará que proporción del total de aves muertas ubicadas no son removidas por especies carroñeras. Estas dos proporciones serán utilizadas como coeficientes para ajustar los valores finales de mortalidad de aves. Finalmente se estimará el % de área total del parque eólico monitoreada y se ajustará al área total efectiva.

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

- Determinación de las especies presentes en el área de influencia del parque eólico y detección de especies sensibles.
- Determinación de la variación estacional y anual en la diversidad de especies de aves.
- Determinación de la relevancia del área en la historia de vida de las especies y detección de cambios en el uso de la misma.
- Creación de una base de datos de mortandad de aves y estimación de la tasa de mortalidad estacional y anual.
- Identificación de aerogeneradores que eventualmente podrían representar un mayor riesgo de mortandad para las aves y formulación de medidas de mitigación específicas.
- Detección de cambios en las densidades relativas de las poblaciones dentro y fuera del parque eólico.
- Determinación de cambios en los patrones de migración y movimiento.
- Informes de avances al final de de cada semestre que incorpore los resultados anteriores.
- Informes de avances al final de cada año que incorpore los resultados anteriores.
- Informe final de los 3 años de monitoreo que incorpore la línea de base y contenga conclusiones generales de todo el período y recomendaciones de manejo y continuación o no del plan de monitoreo.

#### **4. BIBLIOGRAFÍA**

Everaert, J. & E. Stienen, 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodiversity and Conservation* 16: 3345-3359.

## **ANEXO VII – PAUTAS PARA LA LÍNEA DE BASE Y EL PLAN DE MONITOREO DE MURCIÉLAGOS**



# PAUTAS PARA LA LINEA DE BASE Y EL PLAN DE MONITOREO DE MURCIÉLAGOS

## PROYECTO PARQUE EÓLICO CARAPÉ II

### INDICE GENERAL

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS.....	1
1.1.1 Objetivo general .....	1
1.1.2 Objetivos específicos .....	1
1.2 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE.....	2
1.3 DOCUMENTACIÓN .....	2
1.4 REGISTROS.....	2
1.5 TIEMPO DE EJECUCIÓN .....	2
1.5.1 Línea de Base .....	2
1.5.2 Plan de Monitoreo.....	2
<b>2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA .....</b>	<b>4</b>
2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL Y ESPACIAL DE LA DIVERSIDAD MURCIÉLAGOS.....	4
2.2 CUANTIFICACIÓN DE LA MORTALIDAD DE MURCIÉLAGOS .....	4
2.3 FACTORES DE CORRECCIÓN.....	5
<b>3. RESULTADOS ESPERADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>7</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Las siguientes pautas de trabajo se utilizarán para conocer y evaluar la afectación a los murciélagos por la instalación del parque eólico Carapé II. Para ello se plantea la realización de un estudio para definir la línea de base previa a las fases de construcción y operación del parque, y un programa de monitoreo post-construcción, que permita contrastar adecuadamente los datos antes y después de la instalación del proyecto.

## 1.1 OBJETIVOS

El equipo técnico encargado de los estudios establecerá los objetivos específicos y metodológicos particulares.

### 1.1.1 Objetivo general

Conocer la dinámica temporal y espacial de la comunidad de murciélagos y su posible afectación por la instalación del parque eólico.

### 1.1.2 Objetivos específicos

#### ***Línea de Base***

- Registros de presencia/ausencia de las especies en el área de estudio.
- Determinación del índice de abundancia por unidad de esfuerzo.
- Estudio de la estructura de las poblaciones identificadas como sensibles (ej. proporción de adultos y juveniles).
- Realización de estudios comportamentales y de uso del hábitat.
- Cuantificar la variación estacional y espacial de la diversidad de murciélagos.

#### ***Plan de Monitoreo***

Adicionalmente a los objetivos presentados para la línea de base, en esta etapa se suman los especificados a continuación:

- Determinación de la mortandad de murciélagos por los aerogeneradores.
- Detección de cambios en las densidades relativas de las poblaciones dentro y fuera del parque eólico.
- Detección de cambios en el comportamiento y uso del hábitat.
- Detección de cambios en los patrones de migración y movimiento.

## **1.2 EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE**

Para la planificación y ejecución de los estudios se establecerá un equipo técnico integrado por especialistas en técnicas del monitoreo de murciélagos y un técnico experto en parques eólicos.

## **1.3 DOCUMENTACIÓN**

Como resultado de los monitoreos y su posterior análisis se deberán generar documentos de avances semestrales, anuales y un documento final sobre la comunidad de murciélagos y su interacción con el parque eólico. Los informes deberán ser presentados según su frecuencia específica a las autoridades ambientales competentes en la temática.

## **1.4 REGISTROS**

Se deberá generar dos bases de datos. Una con patrones de actividad espacial y temporal de las distintas especies de murciélagos presentes en la zona, y otra base de registros de mortandad de especies de murciélagos, resultado de la interacción con los aerogeneradores. Estas bases de datos serán un insumo para la determinación de épocas del año y zonas (o aerogeneradores) con mayor riesgo dentro del parque, así como para la determinación de la mortandad de murciélagos y la identificación de las principales especies afectadas. La información será conservada por el equipo técnico responsable del monitoreo hasta su culminación. La parte contratante podrá acceder a la base de datos de mortandad y a los datos del ensamble de aves cada vez que lo solicite.

## **1.5 TIEMPO DE EJECUCIÓN**

### **1.5.1 Línea de Base**

La duración inicial de la línea de base será de un año. El muestreo se realizará trimestralmente, con un mínimo de 7 noches de campo por campaña de muestreo. Esto totaliza un mínimo de 28 noches de relevamiento. La frecuencia de muestreo indicada permitirá detectar cambios naturales en la composición y abundancia de las especies que componen la comunidad de murciélagos, así como la generación de una base de datos comportamentales.

Posteriormente a esta fecha se evaluarán las actividades realizadas en función a los resultados obtenidos y se ponderará la posibilidad de la continuación o no de la línea de base.

### **1.5.2 Plan de Monitoreo**

La duración inicial del plan de monitoreo será de 2 años. El monitoreo se realizará trimestralmente, con un mínimo de 4 noches de campo por campaña de muestreo. Esto totaliza un mínimo de 16 noches de relevamiento por año y 32 noches durante todo el período de ejecución. Se espera que la frecuencia de muestreo indicada

permita detectar cambios en la composición, abundancia y comportamiento de los murciélagos, con respecto a la condición inicial. Asimismo permitirá identificar las especies, temporadas o sitios sensibles, lo cual permitirá establecer los ajustes que sean necesarios en el diseño o gestión del parque eólico a fin de minimizar los impactos sobre los murciélagos.

Posteriormente a esta fecha se evaluarán las actividades realizadas en función a los resultados obtenidos y se ponderará la posibilidad de la continuación o no del monitoreo.

## **2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍA**

### **2.1 CUANTIFICACIÓN DE LA VARIACIÓN ESTACIONAL Y ESPACIAL DE LA DIVERSIDAD MURCIÉLAGOS**

Para el estudio de la comunidad de murciélagos es imprescindible trabajar con un detector de ultrasonidos (ANABAT). Esta herramienta puede discernir entre especies de murciélagos, identificando a los mismos por sus llamadas (ecolocalización) y dependiendo de la versión del dispositivo puede arrojar datos de densidades relativas. A su vez, a diferencia de los métodos de captura, tales como redes de niebla, el ANABAT permite el registro de especies en un rango altitudinal muy superior, es significativamente más eficaz, y no resulta agresivo con los individuos registrados.

Los sitios de muestreos deberán ser fijados a los alrededores de los aerogeneradores, tanto en la cima como en zonas bajas, a fin de poder comparar entre riquezas y usos de hábitat. La metodología para realizar los relevamientos serán transectas y/o muestreo por puntos, utilizando un ANABAT.

Se registrarán las especies presentes que hacen uso del espacio aéreo donde serán colocados los aerogeneradores, y su densidad relativa, así como también las especies que hacen uso de las zonas más bajas.

Los cambios estacionales y espaciales de densidad, riqueza, diversidad y uso del hábitat, deberán ser analizados con métodos estadísticos utilizando un software específico.

### **2.2 CUANTIFICACIÓN DE LA MORTALIDAD DE MURCIÉLAGOS**

Para cuantificar la mortandad de murciélagos por la interacción con los aerogeneradores se realizarán conteos en el área efectiva de los aerogeneradores (circunferencia). Dado que el efecto de los aerogeneradores varía con la distancia, se realizarán transectas a lo largo del gradiente del efecto. Por lo tanto, la unidad muestral deberá corresponder a una transecta desde el pie del aerogenerador hasta una distancia dada (la transecta es entonces el radio de la circunferencia correspondiente a la zona efectiva). Una ventaja de esta estrategia es que se obtiene una mayor cobertura de área cerca del aerogenerador, donde ocurren mayores muertes.

La orientación de la transecta será seleccionada aleatoriamente para cada réplica. El número de réplicas deberá ser fijado con antelación. En cada réplica, se caminará desde la base del aerogenerador, en línea recta, hasta el borde de la circunferencia. Durante la caminata se examinará el suelo buscando murciélagos muertos, especialmente dentro de las áreas comprendidas entre la línea de transecta y dos metros a cada lado de la misma. Se tomarán datos como: posición de cada espécimen y la distancia a la torre del aerogenerador. Los especímenes serán colectados para su posterior estudio en el laboratorio. La colecta y transporte de especímenes deberá realizarse bajo un permiso de caza científica (Decreto 164/996). La mortalidad será comparada con las densidades relativas determinadas en los muestreos, para identificar especies que tienen un riesgo desproporcional de colisión en relación a su abundancia.

### **2.3 FACTORES DE CORRECCIÓN**

La cuantificación de mortalidad de murciélagos puede ser subestimada por tres factores: habilidad del observador (tasa de detección), desaparición de cadáveres por carroñeros y por tamaño del área muestreada (submuestra del área total). La estimación de estos factores de corrección debería ser efectuada con la mayor precisión posible y ser utilizada para ajustar los valores finales de mortalidad de murciélagos. Se debería realizar el trabajo de campo para estimar estos factores de corrección antes de comenzar con el monitoreo. El trabajo de campo requeriría un mínimo de 6 días.

### 3. RESULTADOS ESPERADOS

- Determinación de las especies presentes en el área de influencia del parque eólico y detección de especies sensibles.
- Determinación de la variación estacional, anual y espacial en la diversidad de especies de murciélagos.
- Creación de una base de datos de mortalidad de murciélagos y estimación de la tasa de mortalidad estacional y anual.
- Identificación de aerogeneradores que eventualmente podrían representar un mayor riesgo de mortalidad para los murciélagos y formulación de medidas de mitigación específicas.
- Informes de avances al final de de cada semestre que incorpore los resultados anteriores.
- Informes de avances al final de cada año que incorpore los resultados anteriores.
- Informe final de los 3 años de monitoreo que incorpore la línea de base y contenga conclusiones generales de todo el período y recomendaciones de manejo y continuación o no del plan de monitoreo.

#### **4. BIBLIOGRAFÍA**

**Arnett, E. B., M. Schirmacher, M. M. P. Huso, and 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.



## **ANEXO VIII – ESTUDIO DE IMPACTO SOCIAL PARQUE EÓLICO CARAPÉ II**

# **Estudio de Impacto Social Parque Eólico Carapé II**

**Noviembre 2012  
Lic. Silvia Rivero**



## Índice General

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
1.1 OBJETIVO .....	4
1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA.....	4
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. OPINIÓN Y EXPECTATIVAS DE LA POBLACIÓN .....</b>	<b>12</b>
3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ENTREVISTADOS.....	12
3.2 VECINOS CERCANOS A LA INSTALACIÓN.....	12
3.3 AIGUÁ.....	13
3.4 OBSERVATORIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS.....	14
3.5 AUTORIDADES MUNICIPALES.....	15
<b>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>16</b>

## Índice de Gráficos

Figura 1: Ubicación General .....	5
Figura 2: Microrregión de San Carlos (mr SC) (Fuente: Cuaderno 3- Microrregión de San Carlos. Taller Regional. Intendencia de Maldonado) .....	6
Figura 3: Viviendas ubicadas en el entorno próximo al sitio de implantación del proyecto .	8
Figura 4: Área de estudio .....	11

## Índice de Tablas

Tabla 1-1: Microrregión San Carlos. Población y Vivienda, según localidad - (1985-2004 (Fuente: Cuaderno 3- Microrregión San Carlos. Taller Regional. Intendencia de Maldonado).....	7
Tabla 1-2: Evolución demográfica Aiguá .....	9
Tabla 3-1 : Nivel de educación.....	12

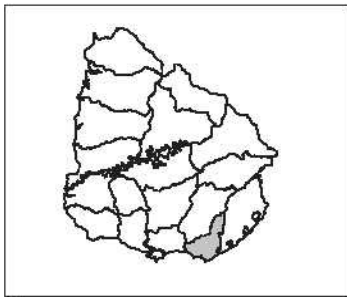
## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1 OBJETIVO**

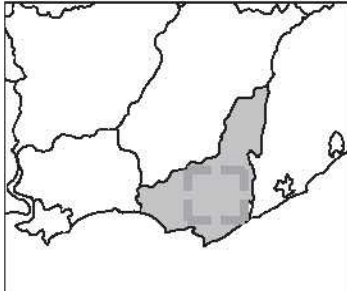
El presente informe tiene por objetivo analizar el impacto social generado por la instalación de un parque eólico Vengano en Sierra Carapé, departamento de Maldonado.

### **1.2 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA**

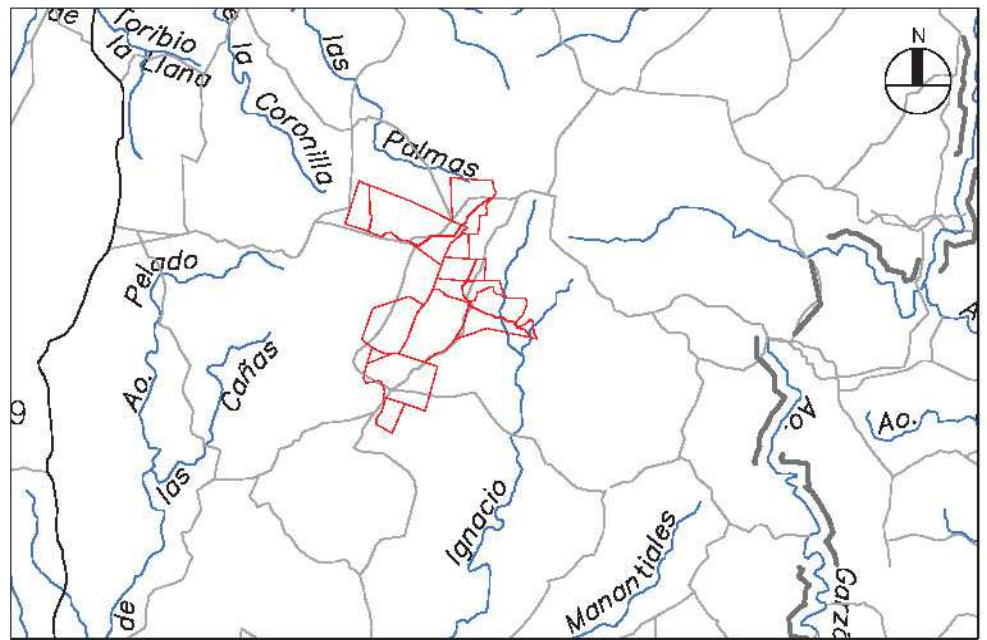
El proyecto del parque eólico Vengano, enclavado en la sierra Carapé, se ubica en la 9ª Sección Catastral del departamento de Maldonado.



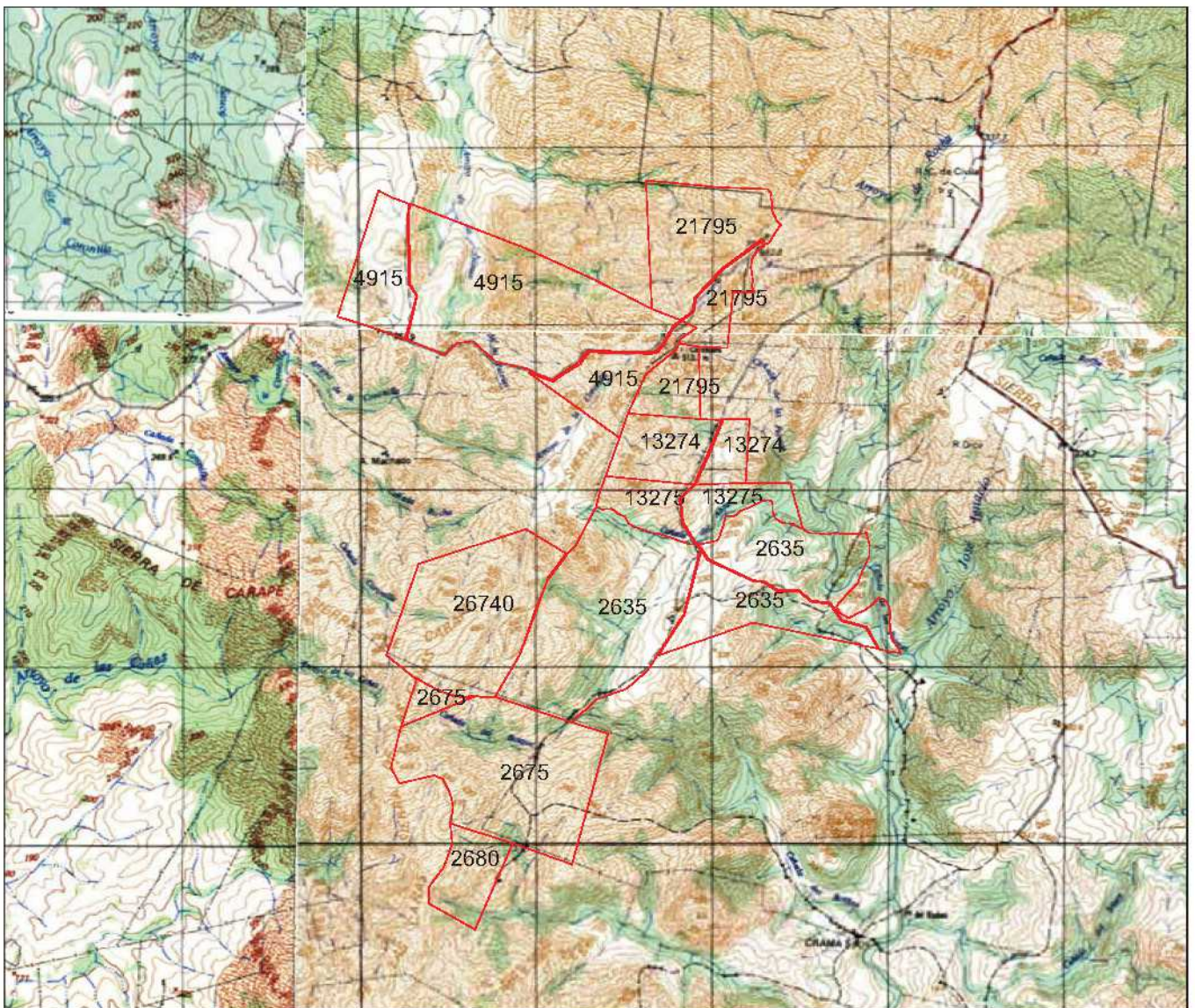
Uruguay



Departamento de Maldonado




Detalle Escala 1:250.000



Ubicación Carta SGM  
Escala 1:75.000

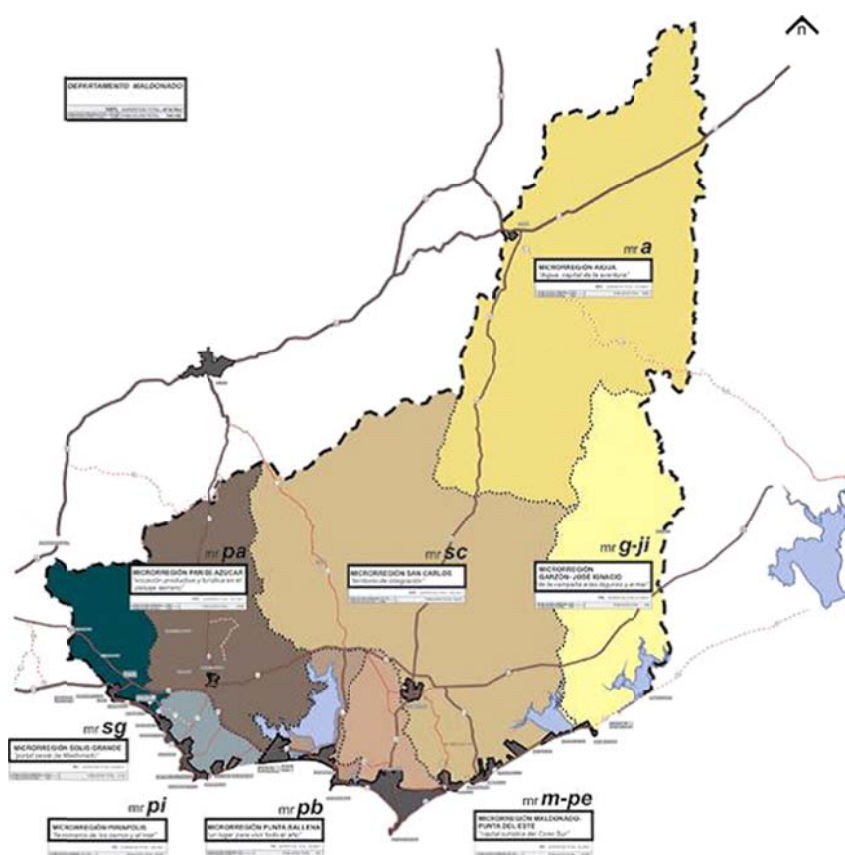
**Referencia**

 Límite del emprendimiento



Según los Cuadernos Territoriales, desarrollados por la Intendencia de Maldonado, se establecen 8 microrregiones en el departamento. El parque Vengano del Sur se ubica en la microrregión de San Carlos (Figura 2). En dicha microrregión se contempla especialmente el tema de los Parques Eólicos.

Esta microrregión representa el 34% de la superficie total del departamento (150.370 Hás) y posee una población permanente de 29.404 personas, que corresponde al 21% del total departamental.



**Figura 2: Microrregión de San Carlos (mr SC) (Fuente: Cuaderno 3- Microrregión de San Carlos. Taller Regional. Intendencia de Maldonado)**

El censo 2011 aún no presenta datos detallados para dicha microrregión, solo se encuentran los datos preliminares del total del Departamento de Maldonado que es de 161.571 habitantes. La información a nivel de localidad se divulgará conjuntamente con los resultados definitivos. En vista de esto, los datos serán extraídos del Cuaderno 3- Microrregión San Carlos, anteriormente mencionado, que posee los datos del censo 1985

y 2004, por localidad y observando la evolución tanto de la cantidad de las viviendas, como de la población (Tabla 1).

**Tabla 1-1: Microrregión San Carlos. Población y Vivienda, según localidad - (1985-2004)**  
(Fuente: Cuaderno 3- Microrregión San Carlos. Taller Regional. Intendencia de Maldonado)

LOCALIDAD	Denominación	Jerarquía	Total Viv. 04	Pob. 04	Total Viv. 85	Pob. 85	% Crec. Viv.	% Crec. Pobl.
San Carlos	Ciudad	Zonal	9.698	24.771	7.020	19.877	38,1	24,6
La Barra	Balneario	Local	817	358	472	281	73,1	27,4
El Tesoro	Balneario	Sublocal	605	781	228	300	165,4	160,3
Manantiales	Balneario	Sublocal	452	182	307	132	47,2	37,9
El Chorro	Balneario	Sublocal	355	254	173	93	105,2	173,1
Baln. Buenos Aires	Balneario	Sublocal	548	509	45	26	1.118	1.858
Eden Rock	Balneario	Sublocal	4	10	0	0	-	-
Santa Mónica	Balneario	Sublocal	94	62	0	0	-	-
Parque Medina	Fraccionamiento	Sublocal	67	145	0	0	-	-
El Edén	Centro poblado	Sublocal	48	43	21	25	128,6	72,0
<b>ST Urbano Microrregión</b>			12.688	27.115	8.266	20.734	53,5	30,8
<b>Rural</b>			1.673	2.289	1.354	2.827	23,6	-19,0
<b>TOTAL Microrregión</b>			14.361	29.404	9.620	23.561	49,3	24,8

**Nota:** En áreas Urbanas solo se consideran viviendas particulares y en área Rural también las viviendas colectivas. La población de Estación José Ignacio, con un total de 63 habitantes, que figura en el censo de 1985, pero no en los censos posteriores, se suma a la Rural.

En la extensión rural de la Microrregión San Carlos, que ocupa más del 98% de la superficie total de la Microrregión, y particularmente en la zona del enclave propuesta, la población rural disminuyó en el período 1985 a 2004.



La zona donde está prevista la instalación de los aerogeneradores se encuentra alejada de centros urbanos, por lo que se enfatiza la ausencia de casa-habitación tratándose de un área rural de baja densidad poblacional, característica de zonas rurales del país siendo baja o muy baja, situándose entre 1 a 3 hab/km<sup>2</sup> (Figura 3).

**Figura 3: Viviendas ubicadas en el entorno próximo al sitio de implantación del proyecto**

La actividad productiva por excelencia de la zona es la ganadería extensiva sobre pradera natural sin mejoras, tanto bobina como ovina, y también se encuentra la forestal y la instalación de algún emprendimiento de cultivo de olivos.

En la zona cercana al emprendimiento no se encuentran los servicios, debiéndose acercarse hasta los centros urbanos para contar con ellos.

El centro poblado más cercano es Aiguá. Esta ciudad se encuentra localizada al norte del departamento en la intersección de las rutas nacionales 13, 39 y 102. La ciudad se ubica en un valle rodeado de serranías. En la Sierra Carapé se destacan el Cerro del Pororó y la gruta de la Salamanca. Dentro del Municipio de Aiguá está ubicado el punto más alto de Uruguay, el Cerro Catedral con 513,66 metros de altitud.

Su población, de acuerdo a los datos del censo de 2011, es de 2,465 habitantes.

**Tabla 1-2: Evolución demográfica Aiguá**

Evolución demográfica de <b>Aiguá</b>						
<b>1908</b>	<b>1963</b>	<b>1975</b>	<b>1985</b>	<b>1996</b>	<b>2004</b>	<b>2011</b>
4,763	2,715	2,470	2,362	2,567	2,676	2,465

La población presenta una leve mayoría femenina, 1288 mujeres y 1172 hombres. La ciudad tiene 1519 viviendas en su mayoría ocupadas

## 2. METODOLOGÍA

Para la elaboración del estudio se realizaron:

- Análisis de datos secundarios.
- Recorrida de la zona.
- Realización de entrevistas a la población
- Entrevista al Director de Ordenamiento Territorial de la Intendencia de Maldonado
- Entrevista a la Directora de Medio Ambiente de la Intendencia de Maldonado
- Entrevista a la Responsable del Observatorio de Astronomía, Facultad de Ciencias (Udelar).
- Análisis de documentación: talleres realizados con la población de la zona de implantación de Parque Eólicos (Intendencia de Maldonado).  
<http://www.maldonado.gub.uy/documentos/pdf/cuadernos-territoriales/departamental.pdf>

Como se señaló anteriormente la zona presenta una muy baja densidad de población. En la recorrida pudo ubicarse muy pocos residentes en las viviendas, en general empleados.

A su vez, se realizan entrevistas a residentes la ciudad de Aiguá, que es el centro poblado más cercano a la zona de instalación. Por otra parte, también entrevistamos a las autoridades de la Intendencia de Maldonado: al Director de Ordenamiento Territorial y a la Directora de Medio Ambiente y a la responsable del Observatorio de Astronomía instalado en la zona

El área de estudio se presenta en la Figura 4.

**Figura 4: Área de estudio**