

República Oriental del Uruguay

Parque Eólico

MINAS I

Junio de 2010



Solicitud de Autorización Ambiental Previa

INFORME AMBIENTAL RESUMEN

Informe realizado por:



Este documento ha sido editado para ser impreso doble faz. Las hojas en blanco se han interpuesto para respetar la numeración del estilo de edición.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	1
SIGLAS, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS	3
1. MARCO GENERAL DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN	5
1.1. OBJETIVO DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN Y MARCO INSTITUCIONAL	5
1.2. ESTRUCTURA DEL IAR	5
1.3. TITULARIDAD DEL PROYECTO Y TÉCNICOS INTERVINIENTES	5
1.4. ANTECEDENTES	6
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
2.1. LOCALIZACIÓN Y ESTRUCTURA DEL PARQUE	7
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	7
2.3. OTROS COMPONENTES	11
2.3.1. CAMINERÍA.....	11
2.3.2. INFRAESTRUCTURA DE CONEXIÓN ELÉCTRICA.....	12
2.3.3. ILUMINACIÓN DEL PREDIO.....	14
2.4. ETAPA CONSTRUCTIVA	14
2.4.1. FUNDACIÓN E INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES.....	14
2.4.2. SUBESTACIÓN DEL PARQUE	15
2.4.3. MAQUINARIA	15
2.4.4. MANO DE OBRA Y DURACIÓN.....	16
2.4.5. INFRAESTRUCTURAS ADICIONALES	16
2.4.6. TRÁNSITO GENERADO.....	16
2.5. OPERACIÓN	17
2.6. ABANDONO.....	18
3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR	19
3.1. MEDIO FÍSICO.....	19
3.1.1. CLIMA	19
3.1.2. GEOLOGÍA.....	20
3.1.3. HIDROGEOLOGÍA	20
3.1.4. SUELO	21
3.1.5. AGUAS SUPERFICIALES.....	21
3.2. PAISAJE.....	21
3.3. MEDIO BIÓTICO	22
3.4. MEDIO HUMANO	22
3.4.1. POBLACIÓN Y VIVIENDA.....	22
3.4.2. USOS DEL SUELO	23
3.4.3. INFRAESTRUCTURA VIAL	25
3.4.4. PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	25

4. MARCO JURÍDICO.....	29
4.1. NORMATIVA NACIONAL APROBADA	30
4.2. NORMATIVA NACIONAL PROPUESTA.....	36
5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	37
5.1. METODOLOGÍA.....	37
5.1.1. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN.....	37
5.2. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	38
5.2.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	38
5.2.2. ETAPA DE OPERACIÓN	43
5.3. EVALUACIÓN DE IMPACTO SOCIAL DEL PROYECTO	76
5.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	76
5.3.2. ETAPA DE OPERACIÓN	78
5.3.3. PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD LOCAL Y NIVEL DE INFORMACIÓN	79
5.4. LOS IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO	80
6. PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y AUDITORÍA	83
6.1. PLAN DE MONITOREO DE ALTERACIONES SOBRE GRUPOS HUMANOS.....	83
6.2. PLAN DE MONITOREO DE RUIDO	84
6.3. PLAN DE MONITOREO DE AVES.....	84

Nota: Los Cuadros, Figuras, Fotografías y Tablas no referenciados al pie, son propiedad de CSI Ingenieros.

SIGLAS, ABREVIATURAS Y ACRÓNIMOS

AA	Aspecto Ambiental
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
EsIA	Estudio de Impacto Ambiental
IAR	Informe Ambiental Resumen
IdL	Intendencia de Lavalleja
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
MVOTMA	Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
UTE	Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas

CAPÍTULO 1

MARCO GENERAL DEL INFORME

1. MARCO GENERAL DEL INFORME AMBIENTAL RESUMEN

1.1. Objetivo del Informe Ambiental Resumen y marco institucional

El presente informe contiene el Informe Ambiental Resumen (en adelante IAR) del proyecto Parque Eólico Minas I, el que fuera clasificado por la Dirección Nacional de Medio Ambiente como Categoría B. Este se enmarca en las disposiciones del sistema de Evaluación de Impacto Ambiental vigente en el país (decreto 349/005).

1.2. Estructura del IAR

El informe se estructura en siete Capítulos, a saber:

- Marco general del Informe Ambiental Resumen
- Descripción del proyecto
- Marco jurídico
- Características del ambiente receptor
- Identificación y evaluación de impactos
- Lineamientos de la gestión ambiental del proyecto
- Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría

1.3. Titularidad del proyecto y técnicos intervinientes

- Titular
Generación Eólica Minas S.A.
- Responsable de la elaboración del proyecto
Generación Eólica Minas S.A.
SoWiTec Uruguay S.A.
- Técnicos responsables de la elaboración de la solicitud de autorización ambiental previa
Generalistas
 - Ing. Civil H/A Alessandra Tiribocchi Barelli (Responsable técnico)
 - Bach. Nartia MininiEspecialistas
 - Arqueología: Lic. Jacqueline Geymonat, Lic. Arturo Toscano, Lic. Andrés Florines
 - Paisaje: Ing. Daniel Vignale
 - Comunicación social: Lic. Héctor Villaverde
 - Medio Biótico: Dr. Mario Clara
 - Tránsito: Ing. Civil Agustín Casares
 - Usos del suelo: Ing. Agrónoma Silvana Delgado

1.4. Antecedentes

Generación Eólica Minas S.A. ha confiado al Grupo Sowitec las tareas de desarrollo del proyecto de generación eólica.

SoWiTec es una empresa de origen alemán fundada en 1993. Su principal actividad ha sido el desarrollo de aplicaciones relativas a la energía renovable, siendo la energía eólica la de mayor interés para la empresa.

Tiene una vasta experiencia en la construcción y operación de Parques Eólicos, principalmente en Alemania. Hasta el año 2007, la empresa ha instalado cerca de 100 aerogeneradores en 30 parques eólicos en territorio alemán.

En el plano internacional, SoWiTec ha establecido su presencia creando entidades asociadas en Francia, Brasil, Argentina, Uruguay, Chile, Perú y México. En el Uruguay la empresa se encuentra desarrollando proyectos que en su totalidad representan una generación de 500 MW de potencia, similar a los proyectos en desarrollo en Perú. En Brasil los proyectos en desarrollo engloban un total de 5.000 MW, en Argentina 2.500 MW, en Chile 1.825 MW y en México totalizan unos 5.894 MW.

En el Uruguay las fuentes de generación eléctrica son principalmente hídricas y térmicas, lo que implica una gran vulnerabilidad a las condiciones climáticas y al precio del crudo. Además, la demanda de energía eléctrica ha crecido sostenidamente desde la década del 90 a la fecha (a excepción de los descensos registrados en los años de crisis económica), esperándose un crecimiento anual de 4%. Estas razones han determinado que el país cuente con un reciente interés en diversificar la matriz energética.

Es así, que emprendimientos de generación de energía eléctrica a partir de fuentes renovables han sido fomentados por los Decreto 77/006 y 397/007, los cuales habilitan a la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (en adelante UTE), la celebración de contratos de compraventa de energía eléctrica producida a partir de la fuente eólica, de pequeñas centrales hidráulicas o de biomasa.

CAPÍTULO 2

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto involucra la instalación de 22 aerogeneradores en el departamento de Lavalleja de 3 MW cada uno, alcanzando por lo tanto un total de 66 MW de potencia instalada.

2.1. Localización y estructura del parque

El proyecto Parque Eólico Minas I se localizará en el departamento de Lavalleja a aproximadamente 10 km de la ciudad de Minas. Ocupará los siguientes padrones: 3.839, 3.840, 3.842, 3.885, 3.887, 3.889, 3.906, 4.929, 12.805, 13.165, 13.166 15.172, 16.446 y 16.447. Éstos totalizan 2.532 ha 9.595 m, siendo la superficie ocupada por cada aerogenerador contando con el área de reserva para mantenimiento, de un 0,13% del total de la superficie de los padrones. En la Lámina 2-1 se aprecia la localización del Parque Eólico a nivel general y en la Lámina 2-2 se presenta la ubicación de los aerogeneradores dentro de los predios y las coordenadas de los límites de los padrones.

La elección de este sitio para la implantación del proyecto se basa principalmente en la altura relativa de este, hecho que representa un aspecto relevante para la selección de sitios para explotación eólica así como en la velocidad y distribución de vientos en la zona.

Dentro del parque, puede definirse:

- ❑ Un sector Sur, compuesto por 7 aerogeneradores ubicados en 4 padrones, cuyo acceso principal será a través de la Ruta 81, en el km 91 de la Ruta 8. Estos predios están próximos a la zona denominada Abra de Zabaleta, 12,5 km al Este de la Ruta 8.
- ❑ Los restantes 15 aerogeneradores se instalarán en 9 padrones ubicados al Norte de los anteriores, en las inmediaciones de los parajes La Plata y Velázquez, en la Cuchilla Grande y Cuchilla del Portezuelo. El acceso a esta zona se puede realizar a través del Camino a Aguas Blancas que se accede desde el km 114 de la Ruta 8 al Oeste de Minas, o desde el km 344 de la Ruta 12, en la entrada Sur de la planta urbana de la ciudad. La distancia a recorrer entre la Ruta 8 y la zona de aerogeneradores varía entre 8 y 14 km según el caso.

La distancia mínima entre aerogeneradores será de 500 m y la máxima de 1.385 m, estos no presentan una disposición lineal ya que su localización se seleccionó de modo de aprovechar las características topográficas del sitio de implantación.

2.2. Descripción de los aerogeneradores

Los aerogeneradores que se emplearán constarán de una torre, góndola y rotor. El peso total de los equipos está comprendido entre 330 y 350 toneladas, dependiendo del modelo a utilizar, lo cual se decidirá en etapas más avanzadas del proyecto. El rango de velocidades de operación será entre 8,6 y 18,4 rpm.

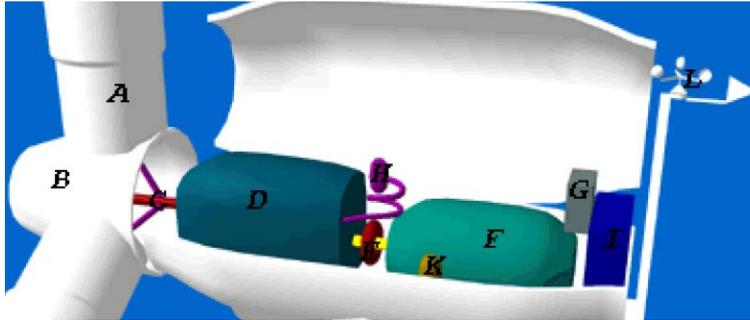
Los colores con los que serán pintados, colores que van del blanco al gris, u otro de similares características, favorecerán una difusión de la imagen en el entorno, aspecto que colaborará a la integración escénica de los aerogeneradores.

Sobre la torre, que tendrá una altura máxima de 105 m, se ubicará la góndola que es la que contiene todos los elementos necesarios para la transformación de la energía cinética del flujo del viento en energía eléctrica y el rotor. Éste de 90 m de diámetro se compone del cubo al que van unidas, formando un ángulo de 120° entre sí, las aspas de 45 m de longitud.

Se emplearán torres tubulares de acero, éstas brindan mayor seguridad en el momento del mantenimiento de las turbinas, ya que cuentan con un ascensor interno que cubre los primeros tramos y escaleras internas que permiten el acceso a los últimos tramos.

Cumpliendo con las normativas vigentes, respecto a señalización de estructuras en altura, las torres contarán con luces cada 30 m y en el punto más alto con balizas rojas.

Figura 2-1 Componentes de una turbina de generación eólica



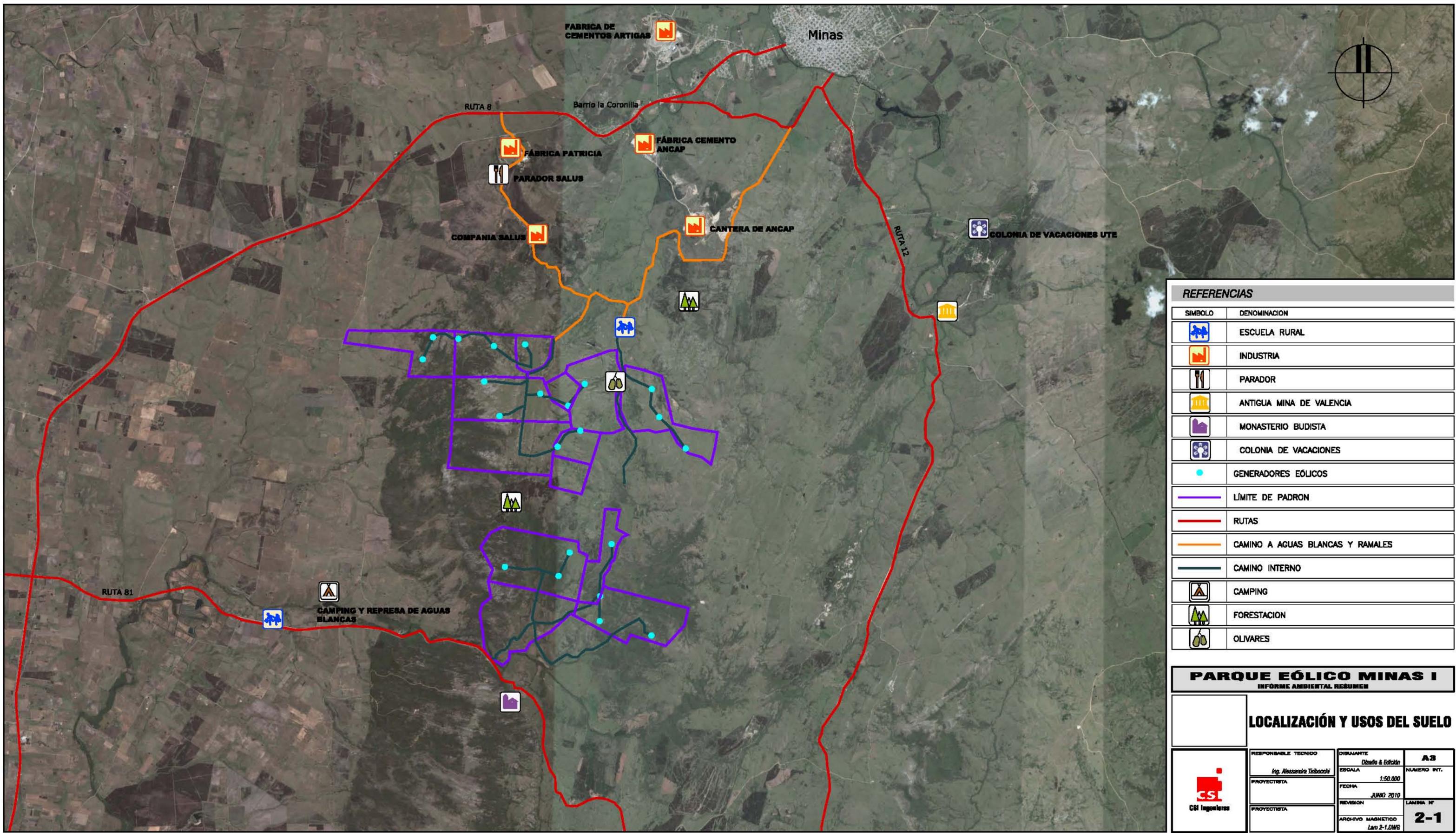
- A Aspas
- B Cubo
- C Eje de baja velocidad
- D Eje de alta velocidad
- E Caja de engranajes
- F Generador
- G Controlador eléctrico
- H Frenos aerodinámicos
- I Unidad de enfriamiento
- K Mecanismo de orientación
- L Veleta

Fuente: Nociones Generales de Energía Eólica

Cada aerogenerador contará con un anemómetro y una veleta de viento, los que serán usados para medir la velocidad y dirección del viento.

Las señales del anemómetro serán usadas por el controlador de la turbina para encenderla cuando la velocidad del viento alcance aproximadamente los 3 m/s, y detenerla si la velocidad excede los 25 m/s, a los efectos de evitar daños en la turbina y los alrededores.

Las señales de la veleta serán usadas para orientar la turbina para enfrentarse al viento.



REFERENCIAS

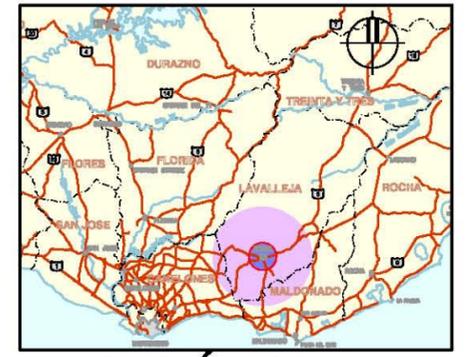
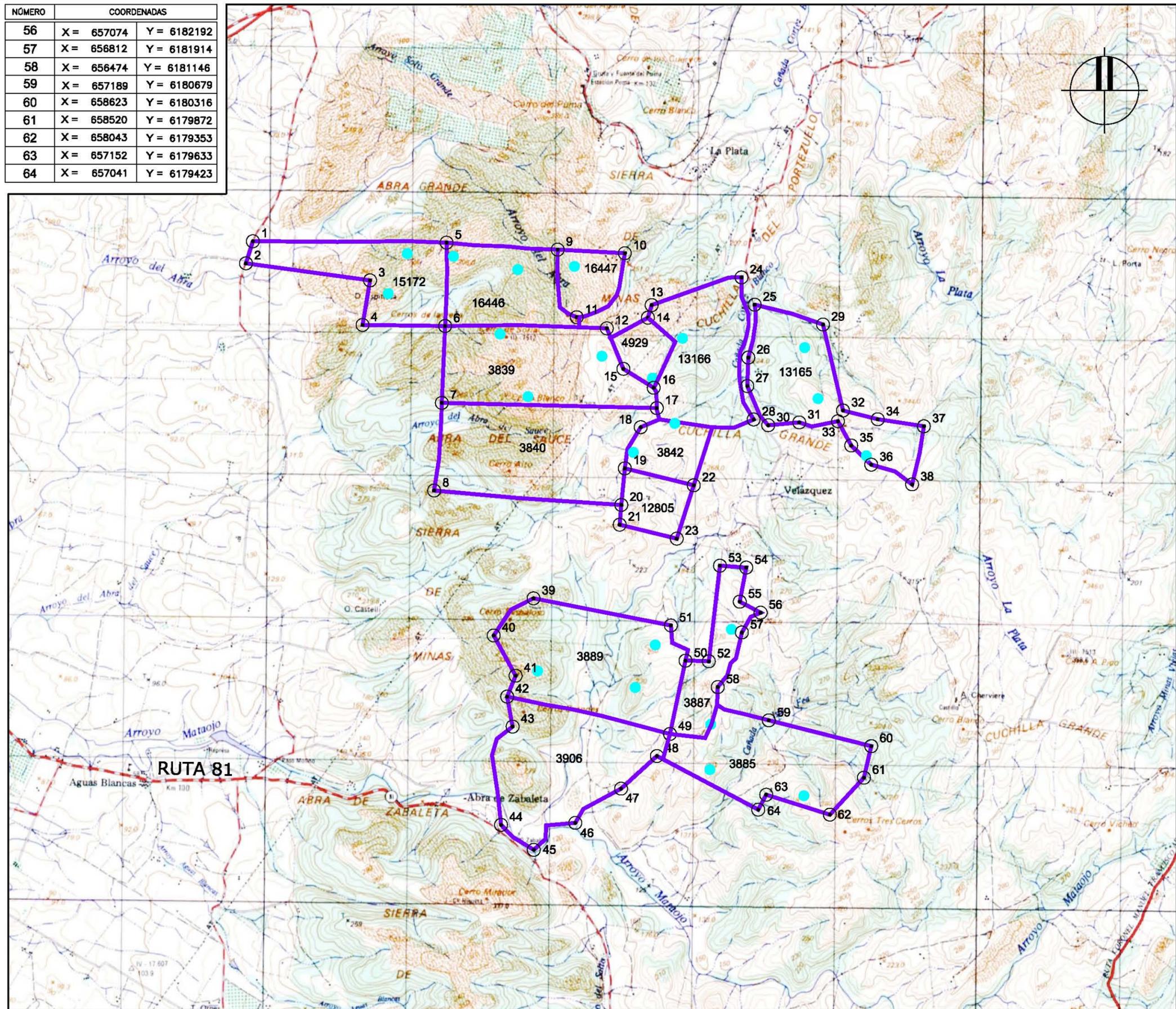
SIMBOLO	DENOMINACION
	ESCUELA RURAL
	INDUSTRIA
	PARADOR
	ANTIGUA MINA DE VALENCIA
	MONASTERIO BUDISTA
	COLONIA DE VACACIONES
	GENERADORES EÓLICOS
	LÍMITE DE PADRON
	RUTAS
	CAMINO A AGUAS BLANCAS Y RAMALES
	CAMINO INTERNO
	CAMPING
	FORESTACION
	OLIVARES

PARQUE EÓLICO MINAS I
 INFORME AMBIENTAL RESUMEN

LOCALIZACIÓN Y USOS DEL SUELO			
	RESPONSABLE TÉCNICO	DIBUJANTE	A3
	Ing. Alessandra Tinocchi	Diseño & Edición	NUMERO INT.
	PROYECTISTA	ESCALA	1:50.000
	PROYECTISTA	FECHA	JUNIO 2010
	REVISIÓN		LAMINA Nº
	ARCHIVO MAGNETICO	Lam 2-1.DWG	2-1

NÚMERO	COORDENADAS	
1	X = 649968	Y = 6187415
2	X = 649871	Y = 6187104
3	X = 651608	Y = 6186864
4	X = 651503	Y = 6186238
5	X = 652679	Y = 6187395
6	X = 652658	Y = 6186223
7	X = 652612	Y = 6185142
8	X = 652504	Y = 6183909
9	X = 654234	Y = 6187297
10	X = 655173	Y = 6187247
11	X = 654500	Y = 6186347
12	X = 654922	Y = 6186191
13	X = 655549	Y = 6186517
14	X = 655497	Y = 6186340
15	X = 655154	Y = 6185620
16	X = 655577	Y = 6185354
17	X = 655621	Y = 6185069
18	X = 655396	Y = 6184800
19	X = 655173	Y = 6184221
20	X = 655124	Y = 6183707
21	X = 655101	Y = 6183430
22	X = 656138	Y = 6183983
23	X = 655900	Y = 6183233
24	X = 656806	Y = 6186906
25	X = 656990	Y = 6186523
26	X = 656902	Y = 6185779
27	X = 656888	Y = 6185379
28	X = 656977	Y = 6184909
29	X = 657947	Y = 6186243
30	X = 657180	Y = 6184827
31	X = 657614	Y = 6184867
32	X = 658227	Y = 6185035
33	X = 658156	Y = 6184884
34	X = 658713	Y = 6184912
35	X = 658342	Y = 6184543
36	X = 658622	Y = 6184274
37	X = 659358	Y = 6184813
38	X = 659194	Y = 6183996
39	X = 653895	Y = 6182394
40	X = 653338	Y = 6181872
41	X = 653645	Y = 6181306
42	X = 653527	Y = 6181012
43	X = 653602	Y = 6180590
44	X = 653441	Y = 6179209
45	X = 653899	Y = 6178857
46	X = 654481	Y = 6179236
47	X = 655121	Y = 6179718
48	X = 655623	Y = 6180177
49	X = 655805	Y = 6180487
50	X = 656023	Y = 6181517
51	X = 655818	Y = 6182012
52	X = 656349	Y = 6181508
53	X = 656504	Y = 6182853
54	X = 656873	Y = 6182826
55	X = 656782	Y = 6182347

NÚMERO	COORDENADAS	
56	X = 657074	Y = 6182192
57	X = 656812	Y = 6181914
58	X = 656474	Y = 6181146
59	X = 657189	Y = 6180679
60	X = 658623	Y = 6180316
61	X = 658520	Y = 6179872
62	X = 658043	Y = 6179353
63	X = 657152	Y = 6179633
64	X = 657041	Y = 6179423



UBICACIÓN GENERAL

REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACION
	GENERADORES EÓLICOS
3889	NÚMERO DE PADRON
	LÍMITE DE PADRON
	PUNTO DE UBICACION DE COORDENADAS

NOTA:

- LOS PADRONES SEÑALADOS CORRESPONDEN A LA 2ª SECCIÓN JUDICIAL DE LAVALLEJA.
- LA BASE CARTOGRAFICA UTILIZADA CORRESPONDE AL SERVICIO GEOGRAFICO MILITAR
- LAS COORDENADAS INDICADAS CORRESPONDEN AL SISTEMA UTM.

PARQUE EÓLICO MINAS I
INFORME AMBIENTAL RESUMEN

LOCALIZACIÓN DE LOS PADRONES AFECTADOS

	RESPONSABLE TÉCNICO	DIBUJANTE	AS NÚMERO INT.	
	Ing. Alessandra Tribocchi	Diseño & Edición		
	PROYECTISTA	ESCALA		1:50.000
	PROYECTISTA	FECHA		JUNIO 2010
	REVISIÓN	LAMINA Nº	2-2	
	ARCHIVO MAGNETICO	Lam 2-2.DWG		

2.3. Otros componentes

2.3.1. Caminería

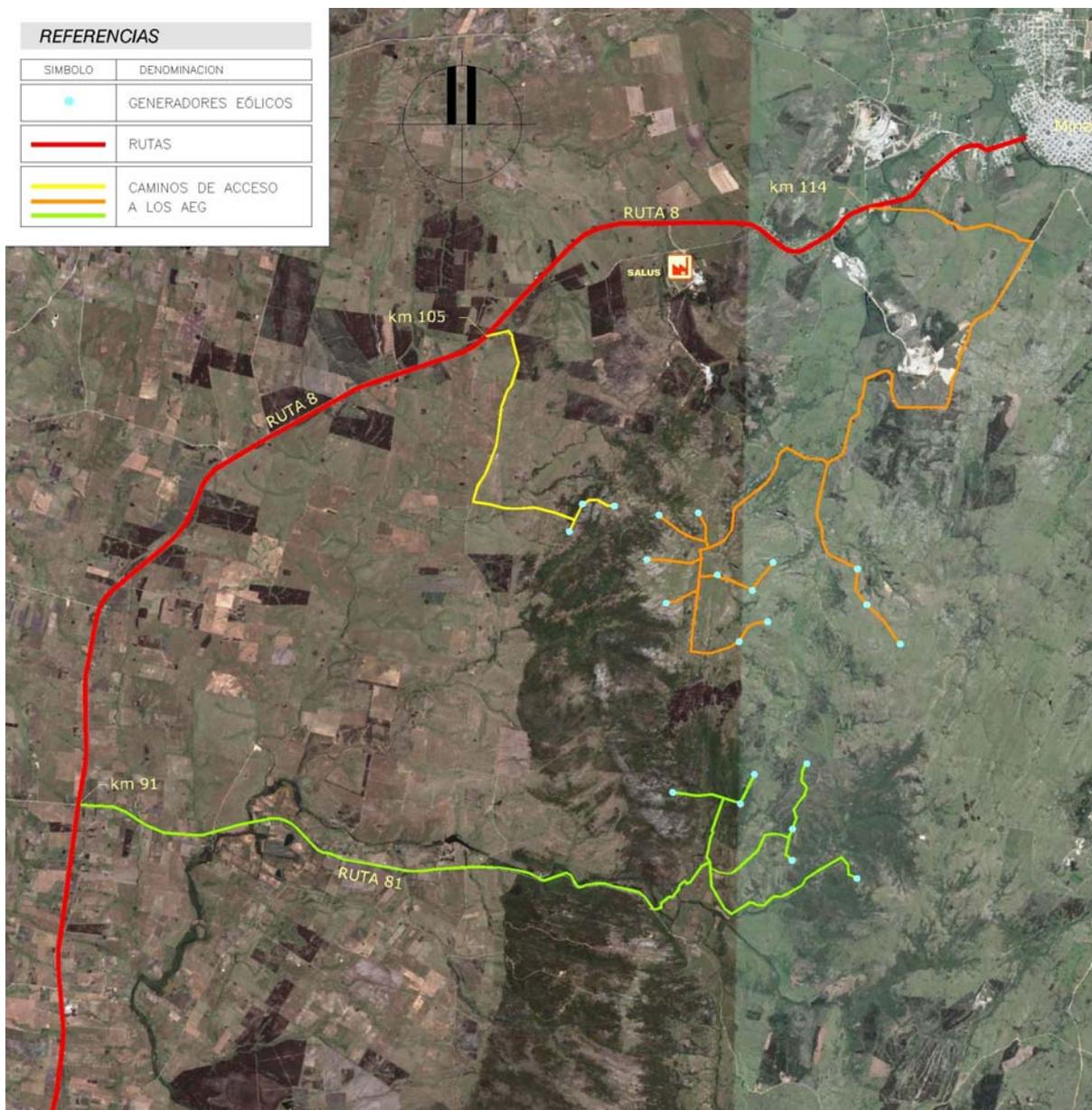
La caminería interna a realizar se desarrollará siempre que sea posible sobre la base de sendas y trillos existentes, de este modo se reduce la intervención en la zona y también la inversión a realizar.

Se construirán aproximadamente 28 km de caminería interna. Esta será de balasto compactado y tendrá 5 m de ancho. Las curvas se construirán con sobreebanco, de forma de permitir el giro de camiones de gran longitud.

El diseño del drenaje se realizará conforme al Manual de Directivas de diseño hidrológico – hidráulico de alcantarillas, Ministerio de Transporte y Obras Públicas (en adelante MTOP), Dirección Nacional Vial.

El acceso a los aerogeneradores y el trazado de la caminería interna se presenta en la Figura 2–2; en ningún caso está contemplado el acceso al parque por el camino de entrada al Parque Salus, quedando prohibido su uso tanto en la etapa de construcción como de operación del proyecto.

Figura 2–2 Acceso al Parque Eólico



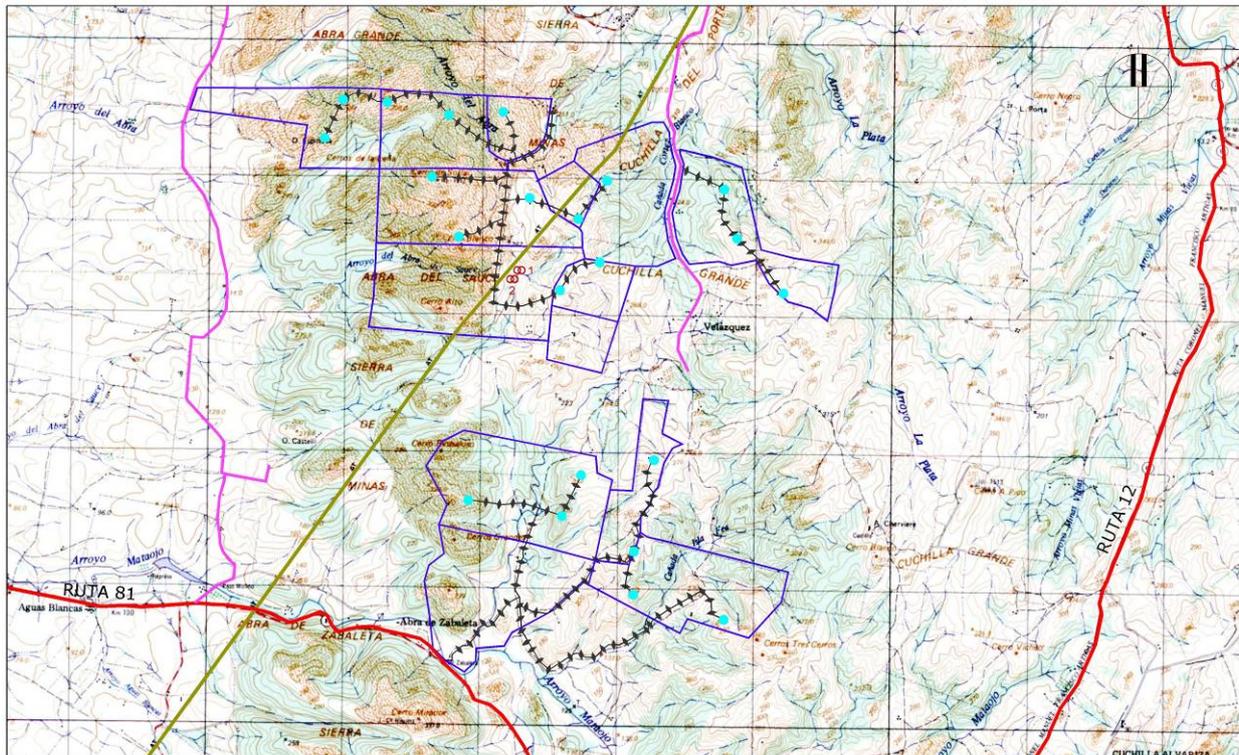
2.3.2. Infraestructura de conexión eléctrica

2.3.2.1. Tendido eléctrico interno

El tendido eléctrico será subterráneo siempre que el terreno lo permita y muy excepcionalmente se realizará aéreo. El recorrido de la línea interna seguirá la traza de los caminos internos para facilitar el mantenimiento. En ambos casos se seguirá la normativa aplicable por UTE. El voltaje de la línea será de entre 30 – 60 kV. En la Figura 2–3 se aprecia el trazado del cableado.

En el caso de tendido subterráneo las zanjas tendrán una profundidad de entre 0,80 y 1,00 m y serán de 40 cm de ancho que luego de instalados los cables quedarán cubiertos y la superficie normalizada.

Figura 2–3 Tendido eléctrico y ubicación de las subestaciones



REFERENCIAS

SIMBOLO	DENOMINACION	SIMBOLO	DENOMINACION
	RUTAS		CABLEADO
	CAMINOS DEPARTAMENTALES		LINEA DE ALTA TENSION EXISTENTE
	LÍMITE DE PADRON		ESTACION DE UTE
	GENERADORES ÉOLICOS		SUBESTACION DEL PARQUE

2.3.2.2. Subestación del parque

Se necesitará construir una subestación para la transformación de la tensión de la energía eléctrica generada en el Parque Eólico, para poder verterla a la red nacional. La subestación de conexión será para un voltaje de 60 kV o 150 kV.

Se localizará dentro del padrón 3840 de la 2^{da} Sección Judicial del departamento de Lavalleja, padrón que cuenta ya con contrato de arrendamiento. En dicho padrón se ubica una única vivienda y no existen aerogeneradores proyectados a implantar en él. La ocupación total de superficie de la subestación será de 1,1 ha lo que representa un 0,39% del área del padrón involucrado.

La distancia de la subestación a la vivienda será de 878 m aproximadamente y se ubicará inmediatamente contigua a la estación de UTE. De este modo no se requerirá obras significativas para interconectar ambas subestaciones mediante una línea de alta tensión.

La subestación constará con una sala de celdas que de acuerdo a la reglamentación vigente en la materia, estará cercada para evitar el ingreso de animales o personas ajenas al proyecto.

El equipamiento electromecánico con el que contará se lista a continuación:

- Edificio de comando y protección: aloja las protecciones eléctricas, sistema SCADA e infraestructura para operar localmente el parque
- Celdas de Media Tensión
- Disyuntores
- Seccionadores de Alta Tensión
- Transformadores de medida
- Transformador de Potencia del Parque Eólico: será refrigerado y aislado con aceite y contendrá las medidas de seguridad adecuadas.
- Cuba de contención de aceite del transformador de potencia: será subterránea tendrá una capacidad suficiente para contener la totalidad del aceite en caso de falla. De este modo se evitan derrames
- Transformador de servicios auxiliares de la subestación
- Malla de puesta a tierra
- Cerco de seguridad
- Pararrayos
- Transformadores auxiliares de puesta a tierra
- Cables de Media Tensión
- Cables de Control

2.3.2.3. Subestación de UTE

La estación de UTE, según información del Estudio de Proyecto de Trasmisión elaborado por el ente estatal a pedido del emprendedor, será a 12 km de la estación de Trasmisión Minas. Se localizará dentro del mismo padrón que ocupará la subestación del parque. Quedará a cuenta de UTE las negociaciones de expropiación con los propietarios del predio, así como la obtención de la AAP correspondiente.

La vivienda existente en el padrón distará 893 m de la subestación.

2.3.3. Iluminación del predio

Se prevé iluminar el predio en la etapa de construcción como medida de seguridad para los operarios y personas en general que transiten por las inmediaciones de la construcción. En la operación no será iluminado, más allá de las luces de seguridad de los aerogeneradores, para el tránsito aéreo.

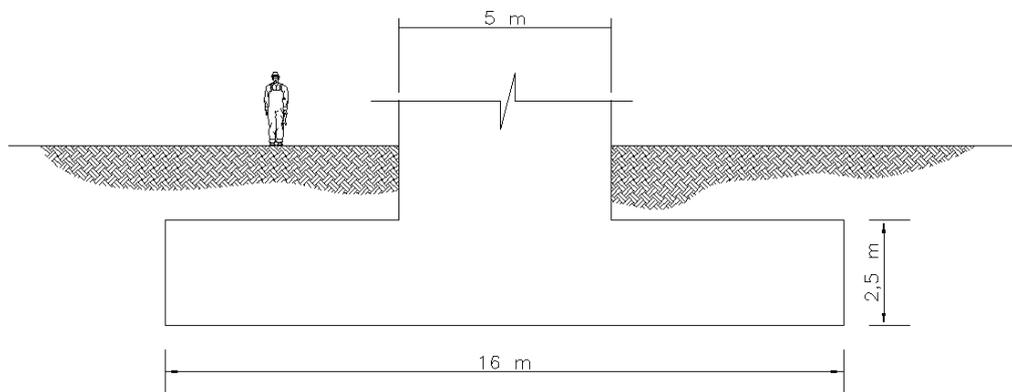
2.4. Etapa constructiva

2.4.1. Fundación e instalación de los aerogeneradores

Previo al montaje de los aerogeneradores será necesaria la realización de fundaciones en hormigón. Éstas se conformarán por una platea de hormigón subterránea de 2,5 m de alto y 16 m x 16 m de desarrollo. En virtud de ello es altamente probable que, transitoriamente, se instale una planta de fabricación de hormigón en las inmediaciones de los predios a ocupar.

El movimiento de tierra proyectado para cada fundación será de 640 m³. Este volumen de suelo se acopiará transitoriamente en la zona contigua a la excavación y se utilizará para rellenar la excavación una vez colocada la base para el aerogenerador. Esta base se construirá sobre la platea de fundación y consiste en un pedestal cilíndrico, de 5 m de diámetro aproximadamente, sobre el que se sitúa la sección de anclaje de la torre. Esta base se proyecta de hormigón armado. Toda esta estructura se encontrará enterrada en el terreno, sobresaliendo solo los pedestales sobre los que se fijarán las torres.

Figura 2-4 Croquis general de la fundación del aerogenerador



Para el montaje se requerirá de una plataforma de trabajo de unos 100 m x 100 m de área libre para la operación de la grúa y el montaje del rotor.

El montaje se realizará en las siguientes etapas: primeramente se ensamblarán los tramos de la torre sobre la base de anclaje, mediante pernos que unen los tramos, a continuación, se colocarán los diversos accesorios de la torre (escaleras, plataformas, cable de seguridad anticaídas, etc.), luego se procederá al ensamblaje del rotor sobre el terreno, acoplado las aspas al cubo y colocando la protección frontal.

Una vez levantada la torre, se procederá al levantamiento del resto de los equipos mediante grúas.

Una vez instalado el aerogenerador, ocupará un área en la superficie correspondiente al diámetro de la torre (5 m aproximadamente). A esta área se le deberá sumar el área de reserva para futuros mantenimientos de 30 m x 50 m.

Una vez realizadas las obras, se contempla en el proyecto el acondicionamiento y recuperación paisajística del entorno.

2.4.2. Subestación del parque

Estas obras implicarán:

- Movimiento de suelos. Implicará la remoción de cobertura vegetal y la generación de las superficies horizontales requeridas.
- Ejecución de sistemas de drenaje.
- Ejecución de pórticos.
- Construcción de vías y bases para transformadores, soporte de equipos, columnas de iluminación y canales para cables.
- Montaje de equipos electromecánicos con su correspondiente puesta a tierra.
- Cercado y terminaciones en el predio.

Las obras civiles implicarán la realización de fundaciones, las cuales requieren de excavación y hormigonado. El hormigón se obtendrá de igual forma que para la construcción del resto del parque proviniendo de una planta de fabricación de hormigón a instalarse en las inmediaciones del parque.

2.4.3. Maquinaria

En la construcción se pueden diferenciar dos etapas; en el Cuadro siguiente se menciona la maquinaria que se utilizará en cada una de ellas.

Cuadro 2-1 Maquinaria empleada en cada etapa de construcción

Etapa	Maquinaria
Construcción de caminos y realización de fundaciones	Camiones
	Buldozers
	Retroexcavadoras
	Cargadores frontales
	Compactadores
Montaje de los aerogeneradores	Grúas
	Camiones

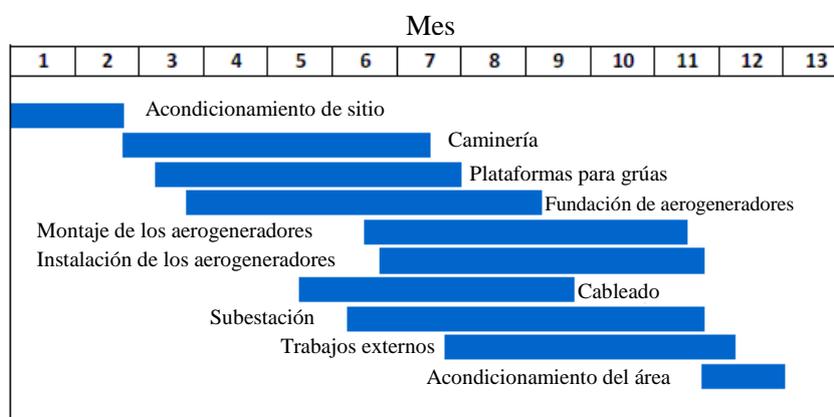
2.4.4. Mano de obra y duración

Durante la etapa de construcción y montaje se prevé que se empleará un mínimo de 37 y un máximo de 240 personas, según lo requiera cada actividad. En promedio en el período de la obra se generarán 134 puestos de trabajo. En esta etapa existirán instalaciones para el personal dentro del predio (vestuarios y comedor), las que serán removidas dado que en la fase de operación no existirá personal permanente en el parque. Dichas instalaciones se materializarán con contenedores.

No existirán campamentos para alojar al personal involucrado en la obra.

Se estima que la etapa de obra durará 12 meses. Los atrasos de los equipos en el puerto, eventuales roturas de equipos y las condiciones climáticas podrán ser motivos de extensión del plazo previsto. En la Figura 2-4 se observa el cronograma de la obra.

Figura 2-5 Cronograma obra



Fuente: Generación Eólica Minas S.A.

2.4.5. Infraestructuras adicionales

La construcción requerirá la instalación de una planta de hormigón armado y la instalación de un obrador.

En la planta de fabricación de hormigón se elaborará este componente de la obra a partir de agua, cemento, áridos y eventualmente algún aditivo. El sistema de la planta será por dosificación, es decir se suministrarán todos los materiales (cemento, áridos y agua) en un camión mixer, y en éste se realizará el amasado. Esta planta se encontrará muy probablemente fuera de los predios destinados al proyecto.

En el obrador se instalarán oficinas, depósito (acopios) de materiales de obra, vestuarios, servicios higiénicos y comedor. No se contará con servicios de enfermería en el obrador, en caso de accidentes el personal involucrado será trasladado a Minas.

2.4.6. Tránsito generado

Teniendo en cuenta la duración de la obra se presenta en el Cuadro 2-2 el resumen de la cuantificación de viajes, de donde surge que la cantidad de viajes diarios de camiones, tanto cargados como descargados, en el momento pico de la obra, ascenderá a 88.

Cuadro 2-2 Aproximación cuantitativa a los viajes generados por la obra

Transporte	Cantidad	Vehículo considerado	Observaciones	Promedio diario de viajes cargados
Balasto para caminería	13.500 m ³	Camión simple	Viajes locales	12
Agregado grueso a planta de hormigón	13.000 t	Camión simple	Viajes locales	8
Agregado fino a planta de hormigón	11.500 t	Camión simple	Ruta 8	7
Cemento Portland a planta de hormigón	5.000 t	Camión pesado	Viajes locales desde planta Minas	2
Hierro a obrador y fundaciones	1.500 t	Camión pesado	Ruta 8	1
Hormigón a fundaciones	14.080 m ³	Camión mixer	Viajes locales	14
Total viajes cargados				44
Total viajes ida y vuelta				88

Se estima que la movilización del personal de obra se realizará desde la ciudad de Minas en motos y ciclomotores, siendo los meses pico el sexto y el séptimo desde el inicio de las obras. Finalmente, la movilización de los distintos componentes de los aerogeneradores requerirá, debido a sus dimensiones y pesos, la utilización de vehículos especiales y la coordinación del itinerario con el MTOP.

De acuerdo a las especificaciones del vehículo que sea finalmente empleado, se estudiarán las cargas y la geometría, de forma de garantizar la compatibilidad de estas con la infraestructura vial a utilizar. En forma similar se tramitará la autorización ante la Intendencia de Montevideo, acerca del recorrido a realizar para la circulación desde el Puerto de Montevideo hacia el Noreste de la ciudad.

Si la envergadura de las grúas utilizadas para el montaje de los aerogeneradores lo ameritara, se procederá en forma análoga a la mencionada.

2.5. Operación

El personal afectado a la operativa del parque realizará sus funciones en forma remota mayoritariamente, salvo en los casos de mantenimiento preventivo (el cual consiste en inspecciones visuales trimestrales) y tareas de mantenimiento mayores que se realizan con una frecuencia de 5 años, o en caso de imprevistos.

Se estima un total de 6 operarios para las tareas de mantenimiento.

Las tareas de mantenimiento implicarán:

- ❑ Mantenimiento de caminería y plataformas, dentro de las tareas se encuentran:
 - Limpieza de cunetas y alcantarillas, dos veces al año.
 - Bacheos menores, cada cinco años.
 - Restauración de taludes, cuando sea necesario.
- ❑ Mantenimiento de los circuitos internos del Parque Eólico.
 - Mantenimiento preventivo de los aerogeneradores, el cual consiste en:
 - Lubricación de los cojinetes, soportes y rodamientos.
 - Reapriete y comprobación de pernos.

- Análisis y cambios de aceite de la caja de engranajes y del sistema hidráulico, esta tarea se realizará cada cinco años aproximadamente.
- Medición de vibración.
- Mantenimiento correctivo de aerogeneradores, las principales causas de fallo en aerogeneradores podrán ser las siguientes:
 - Falla de alguno de los componentes.
 - Fallas en el sistema de control.
 - Fallas por condiciones climáticas adversas: vientos muy fuertes, rayos, hielo, etc.
 - Fallos en la red.

Cada aerogenerador contará con un área reservada para trabajos de 30 m x 50 m donde podrá realizarse el uso tradicional de las tierras como ganadería y agricultura.

La operación remota del parque consistirá en un sistema de transferencia de datos vía GPRS y sistema SCADA de monitoreo y control. Además los equipos contarán con microprocesadores que permitirán una operación controlada de acuerdo a las distintas situaciones climáticas y del sistema eléctrico. El control se realizará vía Internet y tendrá más de un punto de acceso y operación, basados en una escala de jerarquías de acceso y comando. Se estima entre 5 y 8 operarios afectados a la operación remota.

2.6. Abandono

La etapa de abandono consistirá en el desmontaje de los aerogeneradores y de todo el tendido eléctrico del parque. Eventualmente podría comprender la demolición de las fundaciones. Finalmente se realizará el acondicionamiento de la superficie del suelo.

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO RECEPTOR

A los efectos de realizar la descripción de los distintos factores ambientales se definió un área de estudio general, la que se conforma por los siguientes límites (Ver lámina 2–1):

- ❑ Sur: Ruta 81
- ❑ Este: Ruta 12
- ❑ Oeste: Ruta 8
- ❑ Norte: Ciudad de Minas

Los factores ambientales son descriptos para el área definida y en general presentan una descripción más detallada para las áreas inmediatas al emplazamiento de los distintos componentes de proyecto.

3.1. Medio físico

3.1.1. Clima

De forma general se puede decir que el clima en Lavalleja es cálido y húmedo, con una temperatura anual de 17 °C de promedio y las precipitaciones en el entorno a los 1.000 mm al año.

Esta región se caracteriza por velocidades de viento (media anual) de 3,9 a 5,0 m/s a 15 m de altura y entre 7 y 8 m/s a 90 m de altura según se desprende del Mapa Eólico del Uruguay.

La estación meteorológica más cercana es la de Rocha, los datos de esta estación son los que se describen a continuación.

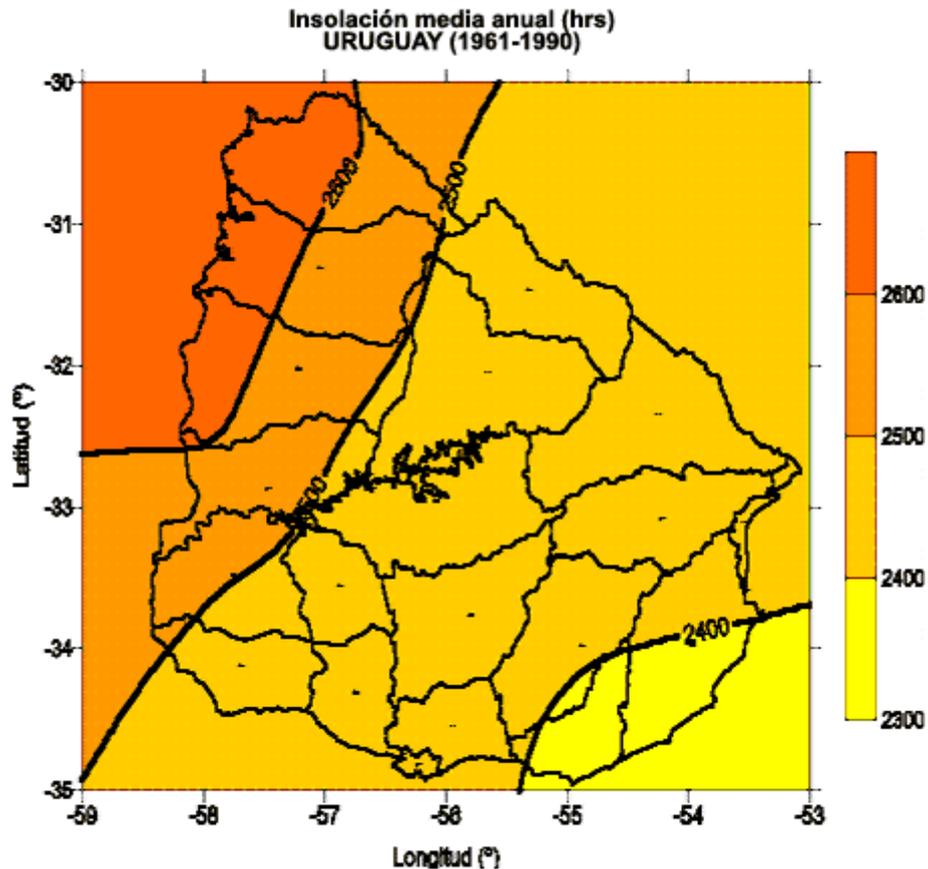
Tabla 3–1 Datos meteorológicos de la estación de Rocha

Dato	Valor
Temperatura media anual (°C)	16
Temperatura máxima media anual (°C)	21,5
Temperatura mínima media anual (°C)	10,8
Precipitación media anual acumulada (mm)	1.122
Distribución de lluvias	79 días distribuidos uniformemente en el año
Humedad relativa (%)	85 valor máximo 75 – 76 valor mínimo

Fuente: Dirección Nacional de Meteorología

Otro parámetro meteorológico importante a considerar para este tipo de emprendimientos es la insolación media anual. Según datos de la Dirección Nacional de Meteorología para valores tomados entre 1961 y 1990 para la zona del emprendimiento, la cantidad de horas anuales de luz solar está en el rango de 2.400 a 2.500 como puede apreciarse en la siguiente Figura.

Figura 3–1 Insolación media anual en horas



Fuente: Dirección Nacional de Meteorología

3.1.2. Geología

Los predios destinados al emprendimiento se encuentran sobre las unidades geológicas que a continuación se describen.

- Granitos de Minas
- Grupo Lavalleja – Grupo Fuente del Puma (comprende parte austral del Grupo Lavalleja)
- Sienitas de las formaciones Sierra de las Ánimas y Valle Chico

3.1.3. Hidrogeología

De acuerdo al mapa hidrogeológico del Uruguay elaborado por el Ministerio de Industria, Energía y Minería en el 2003, el emprendimiento se ubica en una zona de acuíferos en rocas con porosidad intersticial o por fracturas de limitada amplitud con baja posibilidad para agua subterránea. Bajo esta denominación se encuentran las rocas sedimentarias ígneas y metamórficas que, por su composición, tienen importancia hidrológica reducida. Además, están presentes acuíferos prácticamente improductivos en rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias. En esta clasificación se incluyen todas las unidades sin importancia hidrogeológica como por ejemplo la formación Sierra de las Ánimas.

3.1.4. Suelo

De acuerdo a la “Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay” (Altamirano et al., 1976) la zona del emprendimiento corresponde a las unidades de suelo Sierra de Aiguá (SAg) y Sierra de Ánimas (SA). Los suelos presentes en estas unidades son Litosoles subéutricos–Melánicos con Brunosoles subéutricos típicos asociados así como inceptisoles umbricos y afloramientos rocosos con litosoles subéutricos umbricos asociados, éstos suelos presentan una fertilidad natural media, un riesgo de sequía alto y un drenaje bueno.

Los suelos de la zona presentan un grado de erosión antrópica desde sin erosión a muy ligera diferenciándose dos zonas según el grado de erosión:

- ❑ Zonas de erosión cero: coinciden generalmente con áreas que no sufren pérdidas de materiales debido al agua de escurrimiento sino que es probable que en ellas exista acumulación.
- ❑ Zonas con erosión ligera: presentan predominio de áreas con pérdidas de materiales que solo afectan parte del horizonte A del suelo, sin afectar la productividad potencial.

Desde el punto de vista de la productividad de los predios, siendo ésta definida mediante el Índice CONEAT¹, los predios presentan valores bajos, como puede apreciarse en la Tabla 3–2.

Tabla 3–2 Grupos CONEAT

Grupo	Índice	Porcentaje (%)
2.10	9	23,3
2.11a	53	34,1
2.11b	26	40,6
2.21	105	2,0

3.1.5. Aguas superficiales

El emprendimiento se encuentra situado en la vertiente Este del Río de la Plata. La hidrología del área de estudio está compuesta entre otros por: Arroyo Solís Grande, Arroyo La Plata, Arroyo Mataojo; y en particular por Cañada Isla Fea, Arroyo del Abra del Sauce, Cañada Cortéz Blanco.

3.2. Paisaje

El paisaje predominante en la zona de implantación del proyecto es de sierras y quebradas, en particular la zona se enclava principalmente dentro del paisaje denominado “Serranías del Este”².

Las serranías se caracterizan por la heterogeneidad de unidades paisajísticas: bosques serranos, cursos de agua y bosques nativos asociados a éstos, dispuestos sobre relieves energéticos, caracterizados por afloramientos rocosos y sucesiones de cerros.

¹ Los grupos CONEAT constituyen áreas homogéneas, definidas por su capacidad productiva en términos de carne bovina, ovina y lana en pie. Esta capacidad se expresa por un índice relativo a la capacidad productiva media del país, a la que corresponde el índice 100. Los índices de productividad corresponden a 188 agrupamientos de suelos con similar productividad y va desde 0 hasta 263.

² Ecología del Paisaje en Uruguay, Aportes para la conservación de la Diversidad Biológica

La zona de implantación se encuentra sobre la Cuchilla Grande, la que alcanza en esta zona alturas entre 250 y 400 m.

3.3. Medio biótico

En el mes de marzo del año 2009 se realizó un relevamiento del área de estudio (sitio de implantación del Parque y su entorno cercano) observándose: comunidades vegetales presentes en la zona y avifauna.

En el área de estudio se han encontrado básicamente cuatro tipos de comunidades vegetales:

- ❑ Comunidades vegetales de pradera y pradera arbustiva, ubicadas en las áreas más bajas, básicamente conformadas por gramíneas y arbustos de bajo porte.
- ❑ Comunidades vegetales típicas de ambientes serranos, en las que se observa vegetación crasa, como p. ej. líquenes de diferentes tipos, helechos, arbustos y subarbustos y algunas especies arbóreas típicas de ambientes serranos.
- ❑ Algunos enclaves de forestación artificial, constituidos principalmente por eucaliptos.
- ❑ Una pradera con un bosque tipo parque, con especies como *Acacia farnesiana* (espinillo) y *Celtis spinosa* (tala).

El área relevada presenta una vegetación similar a los ambientes circundantes en la región. Cabe destacar que ninguna de las especies vegetales observadas durante el relevamiento presenta problemas de conservación.

Se realizó un relevamiento de la ornitofauna a fin de determinar la potencial influencia de la instalación del Parque Eólico sobre este grupo zoológico. Éste se realizó mediante determinación de cantos y observación de nidos. Se registraron 39 especies de aves en el área de estudio, como era esperable, las especies más abundantes registradas fueron el hornero, la calandria y el chingolo. También era esperable que algunas especies se encontraran solamente en baja proporción, como por ejemplo las rapaces (caranchillo, carancho, lechucita de campo), que al ser depredadores activos del extremo de la pirámide trófica, se encuentran en bajo número.

De las especies observadas son de especial interés para el proyecto: *falconiformes* (aves rapaces), *charadriiformes* (chorlos), *anseriformes* (patos y gansos), *ciconiformes* (garzas y cigüeñas), *columbiformes* (palomas), *strigiformes* (búhos y lechuzas) y algunas especies de *passeriformes* (pájaros).

3.4. Medio humano

3.4.1. Población y vivienda

El sitio de emplazamiento del Parque Eólico Minas I se encuentra a aproximadamente 15 km de la capital departamental, Minas, y a aproximadamente 23 km de Solís de Mataojo. En todo el trayecto por Ruta 8, desde Solís de Mataojo hasta Minas, se encuentran varios establecimientos rurales e industriales. En las cercanías del emprendimiento se encuentra el Barrio: La Coronilla– ANCAP, barrio creado en las cercanías de la planta de Cemento de ANCAP a aproximadamente 10 km.

Las localidades más cercanas al emprendimiento son Soles de Mataojo y la capital departamental, a aproximadamente a 23 y 15 km respectivamente.

La ciudad de Minas se ubica en la primera Sección Censal del departamento de Lavalleja, en la intersección de la Ruta 8 y 12. Según datos del INE (2004), cuenta con una población de 37.925 habitantes y presentó una tasa de crecimiento intercensal del 2,6 por mil. Es la ciudad más grande del departamento y concentra el 72% de la población urbana del mismo. Por su lado el Barrio La Coronilla se encuentra tipificado por el INE como un asentamiento irregular. El Censo 2004 arrojó una población de 362 habitantes.

Según datos del Censo de Población, Viviendas y Hogares Fase I, del año 2004, el área rural de todo departamento de Lavalleja cuenta con un total de 3.085 hogares particulares y una población de 8.003 habitantes, representando un 13,1% de la población total.

En particular se estima para la zona de implantación del proyecto una densidad de población de 1,5 hab/km² con una población total de 176 hab.

3.4.2. Usos del suelo

3.4.2.1. Ordenamiento territorial

La Ley N° 18.308 aún no se encuentra reglamentada. Por otra parte, esta indica que será de aplicación aún cuando no estén aprobados los respectivos instrumentos de ordenamiento territorial.

En tal sentido, serán de aplicación las Directrices Departamentales y Nacionales, las que se encuentran en proceso de elaboración. De todas formas, es pertinente señalar que a los efectos de los planes departamentales, la empresa ha tenido en cuenta la opinión de las autoridades departamentales en el sentido de gestionar oportunamente una autorización para instalar el emprendimiento en la zona propuesta. Tales gestiones prosperaron positivamente concluyendo en una autorización reflejada en la Resolución N° 776/2010 og del 4 de Febrero de 2010, por la cual se autoriza la instalación del Parque Eólico de referencia en la zona solicitada, estándose a la autorización de DINAMA, respecto de la cual ya se cuenta con la correspondiente Viabilidad Ambiental de Localización.

La Intendencia de Lavalleja (en adelante IdL) cuenta con la "Ordenanza de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento de Lavalleja" que tiene por objetivo: a) establecer el régimen urbanístico, b) el ordenamiento territorial y ambiental del uso del suelo y c) regular la actividad administrativa y de policía territorial en esas tres materias.

La Ordenanza establece tres áreas: áreas urbanas, áreas periurbanas y áreas rurales. El área del proyecto pertenece a la tercera clasificación.

Lavalleja aún no cuenta con un Plan Director de Ordenamiento Territorial, el cual definirá dentro de estas áreas distintas zonas con diferentes características de uso y requerimientos para la implantación de nuevos proyectos.

3.4.2.2. Usos del suelo

Los principales componentes funcionales y paisajísticos del área del proyecto y su entorno son los siguientes:

- Plantas industriales.
- Áreas rurales.
- Espacio residencial, de recreación y turísticos.

a) Plantas industriales

En el área de implantación del proyecto se encuentran varios emprendimientos industriales como ser la Compañía Salus (~ 3 km), la fábrica de Cerveza Patricia (~ 5 km), fábrica de cemento Portland de ANCAP (~ 6 km), y varias explotaciones mineras (~ 5 km) (ver Lámina 2-1).

b) Áreas rurales

En cuanto al uso agronómico de los suelos en la zona, este es mayoritariamente pastoril. Los padrones en los cuales se localizará el proyecto se inscriben en tres áreas de enumeración. Para ellas un 75,8% de las 36.459 ha totales explotadas es utilizado en la explotación de vacunos de carne. En segundo lugar se presenta como mayoritaria la explotación forestal representando un 11,7% del total explotado.

Tabla 3-3 Principales explotaciones en las áreas de enumeración del emprendimiento



Fuente: Censo Agropecuario
2004, MGAP

Fuente de ingreso	Nº de explotaciones	Superficie explotada (ha)	% de la superficie total explotada
Fruticultura	1	15	0,0
Vacunos de leche	1	420	1,2
Vacunos de carne	148	27.652	75,8
Ovinos	22	2.768	7,6
Forestación	17	4.266	11,7
Viveros y plantines	1	2	0,0
Cerdos	5	250	0,7
Otras ^{1/}	5	876	2,4
Explotaciones no comerciales ^{2/}	14	210	0,6

1- Incluye todas las actividades no comprendidas en los conceptos anteriores.
2- Incluye las explotaciones cuyas actividades no generan ingresos, destinándose la producción exclusivamente para autoconsumo.

Hacia el Sureste de la zona del emprendimiento se comprueba la presencia de forestaciones y emprendimientos productivos con aprovechamiento del potencial productivo de los suelos con el cultivo de olivo y áreas forestadas con *Eucalyptus globulus*, estas zonas corresponden a suelos CONEAT 2.11a.

La producción ganadera predominante es extensiva basada en el aprovechamiento de las pasturas naturales.

c) Espacios residenciales, educativos, de recreación y turísticos

En la zona existen varios establecimientos rurales y en forma específica son diez los establecimientos que compartirán sus usos con el Parque Eólico. Varios cuentan con residentes permanentes.

Existen dos escuelas rurales en la zona, una a aproximadamente 850 m del límite de los predios del proyecto y a 1,80 km del aerogenerador más cercano. La otra se ubica a unos 5 km del límite de los predios y a 5,9 km del aerogenerador más cercano.

La zona presenta también un atractivo turístico encontrándose en los alrededores variada infraestructura para tal fin. Entre los atractivos e instalaciones se encuentran el Parque Salus con su parador (5 km), la Colonia de Vacaciones de UTE (9 km), el camping de Aguas Blancas (5 km) y dos establecimientos religiosos (3 km y 3,30 km) uno de los cuales ha dado su apoyo explícito escrito para el emprendimiento.

3.4.3. Infraestructura vial

La infraestructura a emplearse por el proyecto se compone principalmente de la Ruta 8, Ruta 81 y el camino a Aguas Blancas.

□ Ruta 8

Es categorizada Corredor Internacional, presenta variaciones en el estado y tipo de pavimento pero a modo general el estado es aceptable.

En relación a los centros urbanos, aparece actualmente como el más problemático el cruce de la ciudad de Pando, donde abundan cruces peatonales y vehiculares, cebras, y lomos de burro, que determinan una circulación lenta. Está prevista a mediano plazo la realización de un bypass de la ciudad, que mejorará notoriamente el nivel de seguridad en la circulación, al circunvalar la planta urbana. Los cruces de Solís de Mataojo, Minas y Melo, también implican circulación urbana, a diferencia de José Pedro Varela y Treinta y Tres, donde la Ruta 8 adopta trazados exteriores a la planta urbana.

□ Ruta 81

Para el tramo vinculado con el proyecto, 12,5 km comprendidos entre la Ruta 8 y los caminos locales de acceso a los aerogeneradores, la Ruta 81 pierde la jerarquía de carretera nacional y pasa a ser un camino departamental, está compuesto en su totalidad por un pavimento de tosca sin banquetas y la sección transversal promedia los 6 m.

La intersección de la Ruta 81 con la Ruta 8 se produce en un tramo de alineación recta de esta última, de 4 km de longitud, quedando la visibilidad limitada por encontrarse en un mínimo de cota relativo, con rampas en ambos sentidos. Sin embargo, las distancias existentes hasta las crestas más próximas permiten la ejecución de maniobras de giro con buen margen de seguridad.

□ Camino a Aguas Blancas

El Camino a Aguas Blancas se desarrolla desde la planta urbana de Minas hasta el corazón de la zona de sierra, donde se instalarán los 15 aerogeneradores ubicados en la zona Norte del Parque Eólico.

Presenta gran cantidad de curvas y contracurvas, conjugadas con rampas y pendientes, así como pavimentos de tosca con alta presencia de piedras de mediano y gran tamaño. En su zona Noreste comienza con secciones transversales mayores a 6 m. Sin embargo, a medida que se adentra en la zona de cuchillas, el camino va reduciendo tanto su calidad geométrica como estructural, perdiéndose hacia su extremo Sur en trillos en mal estado y de difícil circulación.

3.4.4. Patrimonio histórico y cultural

Los resultados de la revisión bibliográfica evidenciaron la existencia de dos yacimientos arqueológicos líticos de carácter superficial denominados La Plata 1 a 1.000 m y la Plata 2 a 800 m (mínima distancia al aerogenerador más cercano).

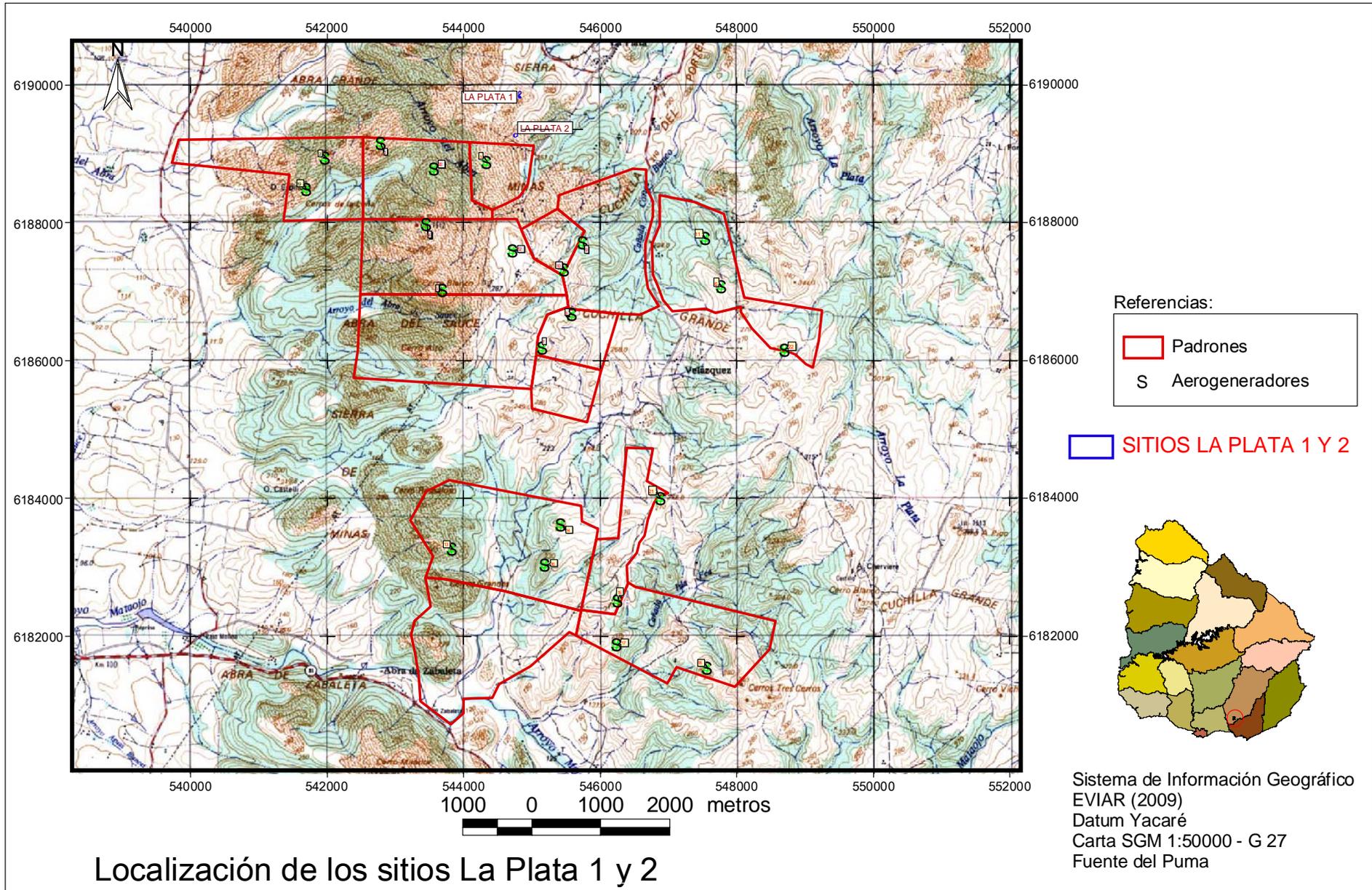
Estos sitios fueron descubiertos en 1975. Se recogieron en aquella oportunidad parte de los materiales (1.700 piezas), y analizados parcialmente, llevaron a suponer que podía tratarse de un sitio taller (lugar de laboreo de la piedra donde se confeccionaba el instrumental y abastecía de la materia prima necesaria) o que se podría tratar no solo de un taller sino también de un lugar de campamento (Toscano, A. en Barrios Pintos A., 1983: 44–48). Se hallaron: raspadores, puntas entre muescas, raederas unificiales, y en menor número piezas bifaciales, lascas con retoque marginal.

En la Figura 3–2 se presenta la ubicación de los sitios La Plata y el Parque Eólico Minas I. Estos no coinciden con los padrones de implantación de proyecto.

Si bien las áreas de estos sitios no se superponen con el Parque Eólico, las áreas de dispersión del material de estos coinciden con el proyecto principalmente en el sector Norte. Debido a esto es que se realizará una prospección minuciosa de los predios evaluando el área de instalación de los aerogeneradores, el área ocupada por el trazado de la caminería y un área buffer arqueológica de 100 m a la redonda de la intervención. En base a este relevamiento se tomarán medidas de corrección, cautelares y de mitigación y al momento de efectuarse la obra se realizará un seguimiento de la misma por parte del equipo de arqueólogos.

El Plan de Manejo Arqueológico ya cuenta con aprobación de la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación.

Figura 3-2 Localización de los sitios La Plata 1 y 2



CAPÍTULO 4

MARCO JURÍDICO

4. MARCO JURÍDICO

En este Capítulo se identifica el marco jurídico aplicable en materia ambiental.

A tales efectos y de forma de optimizar el vínculo entre la norma y el proyecto se estructura en un cuadro, en el que se indica:

- El Componente del Ambiente al cual aplica la norma.
- El Instrumento Jurídico de aplicación.
- Los aspectos que regula el instrumento jurídico y el contenido relevante al proyecto de la norma.
- La entidad competente en dicho control.
- La relación del instrumento jurídico con el proyecto y los instrumentos de control que se utilizan para el cumplimiento del aspecto regulado (autorización, permiso, etc.).

4.1. Normativa nacional aprobada

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio Ambiente	Constitución Nacional (1967 y modificaciones posteriores: 1989, 1994, 1996 y 2004), Artículo 47	Considera un derecho y un deber de todo ciudadano y todo ente o instituto público y privado la conservación del medio natural, la adopción de medidas de prevención para evitar daños al mismo, su recuperación en el caso de que esté dañado y la no realización de actividades perjudiciales.		
	Ley N° 17.283/00 Ley General de Protección del Ambiente	Reglamenta el Artículo 47 citado y declara <i>de interés general</i> entre otros: la protección del ambiente, de la calidad del aire, del agua, del suelo y del paisaje; la conservación de la diversidad biológica y de la configuración y estructura de la costa; la reducción y el adecuado manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas y de los desechos cualquiera sea su tipo; la prevención, eliminación, mitigación y la compensación de los impactos ambientales negativos.	Ministerio de vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante MVOTMA) – Dirección Nacional de Medio Ambiente (en adelante DINAMA)	
	Ley 16.466/94 Ley de Evaluación de Impacto Ambiental	Define el régimen de Evaluación de Impacto ambiental que regirá el proyecto que se presenta.	MVOTMA –DINAMA	Marco general de solicitud de la Autorización Ambiental Previa. Decreto 349/2005
	Decreto 345/2005 Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales	Reglamenta el régimen de Evaluación de Impacto Ambiental y determina que tipología de emprendimientos deberán contar con la Autorización Ambiental Previa.	MVOTMA –DINAMA	Elaboración de la Comunicación de Proyecto y presentación ante MVOTMA – DINAMA, este lo clasificó en la Categoría B, en virtud de lo cual se elabora el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante EsIA) contenido en este informe.

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Instrumento de control y entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio físico: Ruido	Ley 17.852	<ul style="list-style-type: none"> • Define ruido y contaminación acústica. • Atribuye al MVOTMA la coordinación de acciones y el establecimiento de normas de inmisión y emisión. • Atribuye a las autoridades locales y departamentales el establecimiento de zonificación acústica, el otorgamiento de permisos a las actividades emisoras de sonido y el control de las mismas. 	MVOTMA – DINAMA IdL	Ley no reglamentada.
	Decreto 644 de la IML	<p>Establece los niveles máximos admisibles de ruido para el área urbana y suburbana del departamento proveniente de cualquier tipo de establecimiento, para diferentes tipos de locales entre las 0:00 y las 7:00:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Casa Habitación (área relax) 45 decibeles • Casa Habitación (dormitorios) 20 decibeles • Aulas de Enseñanza 40 decibeles 	IdL	<p>No aplica al proyecto por no incluir estándares para área rural.</p> <p>En las etapas de construcción y operación del Parque Eólico existirán emisiones sonoras.</p>

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio físico: Agua y suelos	Decreto–Ley N° 14.859/1978 y modificaciones posteriores (Ley N° 15.903/1987) Código de Aguas	Código de Aguas. El mismo establece el régimen jurídico de las Aguas en la República Oriental del Uruguay; y define que el Poder Ejecutivo es la autoridad nacional en materia de agua. Entre sus competencias se encuentran, establecer prioridades para el uso, y conceder permisos de uso.	MVOTMA–DINAMA	Decreto 253/79 y modificativos.
	Decreto 253/79 y modificativos (Decretos 446/80 232/88 y 698/89)	Aprueban normas técnicas para prevenir la contaminación ambiental mediante el control de la contaminación de las aguas.	MVOTMA–DINAMA	Durante la construcción del proyecto se podrían generar efluentes líquidos, provenientes de distintas actividades.
	Ley 9.515 Ley Orgánica Municipal	Confiere competencia al Intendente (entre otros): (a) velar, sin perjuicio de las atribuciones del Gobierno Central por la conservación de las playas marítimas y fluviales, así como de los pasos y calzadas de ríos y arroyos y (b) ejercer la política higiénica y sanitaria de las poblaciones, sin perjuicio de la competencia que corresponda a las autoridades nacionales y de acuerdo con las leyes que rigen la materia.	IdL	Durante la construcción del proyecto se podrían generar efluentes líquidos y se generarán residuos sólidos provenientes de distintas actividades.
	Decreto 373/2003	Lineamientos de gestión de baterías.	DINAMA	Durante la construcción del proyecto se generarán residuos de este tipo debido al cambio de baterías de la maquinaria de obra. Elaboración de un Plan de Gestión de Baterías.

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio humano: Usos del suelo	Ordenanza de desarrollo y ordenamiento territorial del departamento de Lavalleja	<p>Tiene por objetivo: a) establecer el régimen urbanístico, b) el ordenamiento territorial y ambiental del uso del suelo y c) regular la actividad administrativa y de policía territorial en esas tres materias. Se establecen distintas áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Áreas urbanas • Áreas periurbanas • Áreas rurales <p>Para éstas últimas establece la necesidad de autorización previa de la IdL en el caso de construcciones, uso u ocupación del suelo que no sean la vivienda particular del productor agropecuario o las instalaciones necesarias para la producción.</p>	IdL	<p>El emprendimiento se desarrollará en un área rural.</p> <p>El emprendimiento cuenta con autorización del Gobierno Departamental otorgada mediante resolución 776/2010.</p>
	Ley 18308– Ordenamiento Territorial y desarrollo sostenible	<p>Establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible y declara de interés general el ordenamiento del territorio.</p> <p>Son materia del ordenamiento territorial entre otras: a) la definición de estrategias de desarrollo sostenible, uso y manejo del territorio en función de objetivos sociales, económicos, urbanísticos y ecológicos a través de la planificación. b) establecer criterios para la localización de actividades económicas y sociales.</p> <p>Plantea una clasificación del suelo en tres categorías: rural, urbana y suburbana.</p> <p>A su vez plantea que el ejercicio del derecho a desarrollar actividades y usos por parte de cualquier persona pública, privada, etc., está condicionado a la obtención del acto administrativo de autorización respectivo salvo en la zona rural productiva. En esta última, las actividades autorizadas son aquellas en general productiva rural o minera y extractiva. Otros usos de suelo necesitarán oportuna autorización de la Intendencia Municipal.</p>	IdL	<p>El proyecto se desarrollará en suelos clasificados como rurales y la actividad asociada no se encuentra dentro de las previstas en la ley, por lo cual se necesitará autorización expresa del Gobierno Departamental (ya otorgada mediante resolución 776/2010).</p>

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio humano: Infraestructura y seguridad vial	Decreto 488/005	Limita las dimensiones de los vehículos de carga.	MTOP	Se necesitarán vehículos de carga para el transporte de los aerogeneradores y del material de obra.
	Decreto 311/007	Determina los pesos brutos máximos absolutos permitidos.	MTOP	Se transportarán elementos pesados y de gran volumen como ser grúas y los propios aerogeneradores.
	Resolución N°1260/08	Determina los pesos máximos permitidos para el departamento de Montevideo, así como rutas de circulación para vehículos de carga.	IdM	
Medio humano: Patrimonio histórico	Ley N° 14.040/1971 (modificada por Ley 15.903/1987 y por Ley 16.736/1996.	<p>Crea la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación. Esta funciona bajo la dependencia del Poder Ejecutivo, en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura.</p> <p>Establece que: “La Comisión tendrá a su cargo la preservación de los sitios arqueológicos como paraderos, túmulos, vichaderos y tumbas indígenas, así como los elementos petrográficos y pictográficos del mismo origen. Su autorización será requerida para toda exploración y prospección de dichos sitios.”</p> <p>“Si en el curso de trabajos de movilización de terrenos se descubriera algún sitio de los referidos, dichos trabajos deberán ser suspendidos y, notificada la comisión serán reanudados una vez tomadas las medidas de preservación necesarias.”</p>	MEC	<p>Comunicación a la Comisión de Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación de las tareas de prospección que se realizarán en el marco del EsIA.</p> <p>El Plan de Gestión Ambiental de la etapa de construcción deberá prever la forma de actuación en caso de hallazgos.</p>

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio humano: Patrimonio histórico	Decreto 536/1972 (modificado por los Decretos 372/1983, 144/1984, 303/1990, 294/1996, 237/1997, 63/1998 y 255/1998).	<p>Otorga a la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación el rol de fiscal de los trabajos arqueológicos.</p> <p>Establece que: "Las piezas de carácter arqueológico o paleontológico extraídas por los trabajos realizados por particulares e instituciones privadas u oficiales serán propiedad del Estado el que, por decisión del Poder Ejecutivo, les dará el destino que considere más adecuado."</p>	Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación, MEC.	<p>Debido a que se realizarán movimientos de suelo se deberá realizar un Estudio de Impacto Arqueológico y el arqueólogo responsable deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informar a la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación, que se hará cargo del Estudio de Impacto Arqueológico del Parque Eólico. • Comunica el área afectada y los lineamientos generales a seguir y hace entrega del Estudio de Impacto Arqueológico del Parque Eólico. <p>Ambas comunicaciones ya han sido presentadas y aprobadas por la Comisión de Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación.</p>

4.2. Normativa nacional propuesta

Componente del ambiente	Instrumento jurídico	Aspecto y contenido relevante al proyecto	Instrumento de control y entidad competente	Relación del instrumento jurídico con el proyecto e instrumento de control a aplicar
Medio físico: Aire	Propuesta Gesta Aire	Establece los parámetros de control de inmisiones y sus valores máximos admisibles.	MVOTMA –DINAMA	En la etapa de construcción del Parque Eólico se producirán emisiones principalmente de material particulado y de gases de combustión de la maquinaria empleada.
Medio físico: Agua y suelos	Propuesta Gesta Residuos	Gestión integral de residuos sólidos industriales, agroindustriales y de servicios. Lineamientos de gestión de residuos peligrosos.	DINAMA	Durante la construcción del proyecto se generarán residuos sólidos, provenientes de distintas actividades. Elaboración de un Plan de Gestión de Residuos.

CAPÍTULO 5

IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

5. IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

5.1. Metodología

5.1.1. Metodología de identificación

La identificación de impacto ambiental implica la identificación de las interacciones entre las actividades del proyecto y el medio. Específicamente son los aspectos ambientales derivados de las actividades los que interactúan con el medio. Los aspectos ambientales (en adelante AA) considerados fueron: residuos sólidos, efluentes líquidos, ruido, emisiones gaseosas y de material particulado y presencia física.

Identificadas las actividades y sus correspondientes AA, se identificaron los factores ambientales del medio receptor con potencialidad de interacción con los AA. De esa forma se alcanzó la definición del universo de impactos potenciales posibles.

Paso seguido se clasificaron estos impactos en: a) aquellos que con certeza se conoce que no son significativos, b) impactos minimizables o evitables a través de buenas prácticas ambientales tales que implican o bien medidas de gestión no estructurales o estructurales de baja entidad (en generales aplicables a la etapa de construcción) y c) impactos potenciales y significativos.

Estos últimos pasaron a la instancia de evaluación de impacto ambiental.

La evaluación de impactos ambientales para los impactos identificados como potencialmente significativos se realiza usando una metodología de tipo cualitativa. Esta converge a una evaluación del impacto identificado, en función de dos variables:

- Magnitud del impacto (grado de manifestación cualitativa del efecto).
- Valor del factor ambiental afectado (diversidad, fragilidad, estado de conservación, etc.).

En particular la magnitud del impacto fue calificada a través de los atributos: intensidad, extensión.

Una vez obtenida la calificación de las dos variables se determinó la significancia del impacto según el criterio que presenta el Cuadro 5-1.

Cuadro 5-1 Significancia del impacto en función de la magnitud del impacto y del valor ambiental del factor afectado

		Magnitud				
		Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Valor ambiental	Bajo	Significancia muy baja	Significancia muy baja	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia baja/media
	Medio bajo	Significancia muy baja	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia baja/media	Significancia media/alta
	Medio	Significancia muy baja/baja	Significancia baja	Significancia media	Significancia media/alta	Significancia alta
	Medio alto	Significancia baja	Significancia baja/media	Significancia media/alta	Significancia alta	Significancia muy alta
	Alto	Significancia baja/media	Significancia media/alta	Significancia alta	Significancia alta/muy alta	Significancia muy alta

Para los impactos significativos o medianamente significativos se plantearon medidas de mitigación. Esta etapa dentro del proceso de la EIA tiene como objetivo presentar las medidas de mitigación y determinar el impacto residual que podría generarse.

Se presenta en el numeral 5.2 y 5.3, etapa de construcción y operación respectivamente, la evaluación realizada y la evaluación de impactos residuales para los casos en que fue necesario el planteo de medidas de mitigación.

5.2. Identificación, evaluación y mitigación de impactos

5.2.1. Etapa de construcción

Los impactos potenciales durante la etapa de construcción se tratan todos de impactos de muy baja y baja magnitud y con medidas de mitigación bien conocidas y disponibles, ya sea mediante la implementación de medidas de mitigación propiamente dichas, o mediante medidas preventivas que evitarán la interacción del AA con el medio.

Los impactos identificados como potencialmente negativos significativos en la etapa de construcción y clasificados según factor ambiental son los siguientes:

- ❑ Potencial cambio del nivel de presión sonora a nivel local debido a las emisiones sonoras procedentes del funcionamiento de motores de la maquinaria y del funcionamiento de equipamiento manual. Este cambio podría afectar la calidad de vida de población local y podría constituir además un motivo de percepción social.
- ❑ Potencial afectación al patrimonio H&C: como resultado de la ejecución de la actividad de movimiento de suelos durante las tareas de movimiento de suelo para la construcción de caminería, fundaciones de aerogeneradores y tendidos eléctricos.
- ❑ Potencial afectación a la estructura y seguridad vial debido al uso de la infraestructura vial por parte de vehículos de gran porte para el acarreo de materiales de obra y de los componentes de los aerogeneradores.

5.2.1.1. Emisiones sonoras

a) Evaluación

Las emisiones de ruido de los distintos elementos de obra, provendrán del funcionamiento de la maquinaria vial, de maquinaria de menor porte y del tránsito generado. Los principales receptores serán la población local y los trabajadores involucrados en la obra. Los aumentos de presión sonora locales esperables no ponen en juego la salud de la población local pero serán motivo de molestias y por ende de percepción local.

Dado que no existe normativa departamental de aplicación a áreas rurales, que no existe una normativa nacional que establezca estándares de inmisión y que en el marco de las Jornadas de Convergencia en Contaminación Acústica se acordaron por unanimidad entre los presentes (11 gobiernos departamentales) estándares de inmisión, se ha resuelto usar estos últimos.

En dichas Jornadas se resolvió:

- ❑ Establecer un estándar para ser aplicable a todas las actividades de titularidad pública o privada, personas físicas y jurídicas.
- ❑ Que dicho estándar sea válido dentro de todo el territorio nacional, en áreas urbanas, suburbanas y rurales

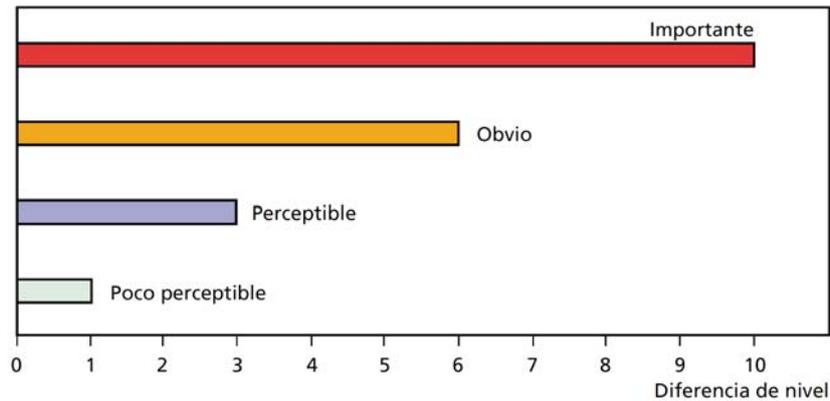
Los valores acordados para **interior** de vivienda fueron:

- ❑ Diurno: 45 dBA.
- ❑ Nocturno: 40 dBA.

Para la estimación de los niveles de inmisión se empleó una metodología desarrollada por la Federal Highway Administration de los Estados Unidos.

Teniendo en cuenta el nivel de ruido actual del lugar³ y la futura emisión de la maquinaria implicada en la obra⁴ funcionando en simultáneo durante una hora, el nivel de presión sonora esperable dentro de las viviendas da cumplimiento al límite diurno, salvo para tres casos. En los casos donde se supera lo hace por un máximo de 2 dBA, diferencia que no genera mayores molestias a nivel humano como se observa en la Figura 5–1 (ruido de poco perceptible a perceptible).

Figura 5–1 Percepción del sonido



Fuente: Ruido Ambiental, Brüel & Kjær, 2000.

No se analiza la situación nocturna ya que la obra se desarrollará entre las 7 y las 17 horas.

Cuadro 5–2 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el nivel de presión sonora en la etapa de construcción

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Movimiento de maquinaria							
Valoración	–	Certero	Media baja	Local	Corto plazo	Inmediata	Corto plazo

La magnitud del impacto se considera baja.

El valor ambiental que se le asigna al nivel de presión sonora es alto, en virtud de ser el origen del potencial impacto sobre la población.

Según el Cuadro 5–1 se considera que el impacto es de significancia media.

b) Medidas de mitigación e impacto residual

Como medida de mitigación se plantea incluir este impacto dentro del Plan de Comunicación a la comunidad, a los efectos de que ésta se encuentre informada de las molestias a las que podrá estar expuesta durante la construcción de los distintos elementos de obra.

³ Promedio de las medidas realizadas 45 dBA.

⁴ Con el sistema de silenciamiento en buenas condiciones.

5.2.1.2. Afectación al patrimonio H&C

a) Evaluación

El impacto potencial se podría generar durante la actividad de remoción de cobertura vegetal y movimiento de suelos, a ejecutar mediante maquinaria vial. Dichas actividades estarán vinculadas a las fundaciones de los aerogeneradores, a la caminería de interconexión del parque y a los tendidos eléctricos.

En función de las características de las obras y del tipo de yacimientos existentes en el área –con materiales arqueológicos en superficie muy dispersos: sitios “La Plata I y II”–, la probabilidad de afectar elementos del registro arqueológico en la faja de caminos y áreas de fundación de los aerogeneradores, es alta. En función de ello, la intensidad del impacto se considera potencialmente alta.

La magnitud del impacto se considera alta. El valor ambiental del potencial patrimonio arqueológico, según lo establecido en el capítulo 3 del IAR es considerado alto.

Cuadro 5–3 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el patrimonio histórico cultural en la etapa de construcción

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Movimiento de suelos							
Valoración	–	Probable	Pot. alta	Local	Largo plazo	Inmediata	Imposible

En base al Cuadro 5–1 se considera que el impacto es de significancia alta potencial.

b) Medidas de mitigación e impacto residual

Como medidas de mitigación se propone aplicar el plan de evaluación de impacto arqueológico (ya presentado a la Comisión de Patrimonio H&C de la Nación) para cada uno de los sitios de implantación de los aerogeneradores mediante una prospección intensiva del terreno a modo de poder determinar la necesidad de recolección del material que pudiera encontrarse, a los efectos de liberar las zonas de implantación.

En el caso de la caminería es posible las variaciones en el trazado, lo cual potencialmente permitirá evitar zonas con concentración de material, si ello se desprendiera de los estudios arqueológicos de campo.

Las medidas a adoptar serán las autorizadas por la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación. Tras ellas la zona quedará arqueológicamente liberada.

En caso de recurrir al rescate (medida más extrema), la medida actúa sobre el factor ambiental. Para el caso de correcciones geométricas de la traza de caminos las medidas actúan directamente sobre el proyecto, y se trataría de una medida correctiva.

Se considera que la aprobación de las actuaciones por parte de la Comisión del Patrimonio Histórico, Artístico y Cultural de la Nación y la liberación de las áreas afectadas determinará la mitigación del impacto potencial.

5.2.1.3. Infraestructura vial

a) Evaluación

La afectación a la infraestructura vial local se dará por dos causas:

- El número de viajes en la etapa de construcción de caminos.
- El peso y tamaño de los vehículos cargados utilizados para el transporte de grúas y componentes de los aerogeneradores.

El área de influencia del impacto será la Rutas 8 en su tramo Montevideo–Minas, la Ruta 81 en el tramo comprendido dentro del departamento de Lavalleja y caminería rural existente, por lo que la extensión del impacto se considera parcial.

Respecto de la intensidad se considera baja para las Rutas 8 y 81 debido a que:

- El aumento de tránsito en la ruta nacional 8 es despreciable, y estructuralmente cuenta con la capacidad para soportar los pesos importantes que estarán involucrados.
- La Ruta 81, de características de calidad sensiblemente inferiores a las de Ruta 8, se trata de una ruta poco transitada, que no atraviesa centros urbanos en el tramo considerado. A pesar de ello, tiene la capacidad portante requerida para absorber las cargas previstas.

Para la caminería de ingreso, la intensidad se considera media en virtud de la potencial afectación del tránsito generado, ya sea por su volumen como por su carga.

La magnitud del impacto se considera muy baja para las rutas nacionales y baja para la caminería rural. El valor ambiental que se le asigna a la infraestructura vial es alto. El impacto generado por la actividad sobre las rutas nacionales se considera de significancia baja y sobre la caminería rural de significancia media.

Cuadro 5–4 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la infraestructura vial en la etapa de construcción de los distintos componentes

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Tránsito generado en Rutas 8 y 81							
Valoración	–	Certero	Baja	Parcial	Corto plazo	Inmediata	Corto plazo
Tránsito generado en caminería rural							
Valoración	–	Certero	Media	Parcial	Corto plazo	Inmediata	Corto plazo

b) Medidas de mitigación e impacto residual

Las medidas de mitigación para atenuar el impacto que provocará el tránsito generado sobre la caminería departamental, se basa en una revisión inicial de la caminería de uso general involucrada, la mejora en los tramos que lo requieran para asegurar un pasaje seguro de los camiones con los aerogeneradores, y la restauración a las condiciones iniciales de la caminería, luego de concluida la obra, si se diera el caso de afectaciones estructurales a la misma. Ello será debidamente coordinado con las autoridades de la IdL.

La medida propuesta actuará sobre el factor ambiental afectado, la infraestructura vial:

- Atenuando el potencial impacto sobre los sitios actualmente vulnerables de la caminería.
- Restaurando la caminería a las condiciones previas a las obras.

La medida mitigará totalmente el impacto potencial.

5.2.1.4. Seguridad vial

a) Evaluación

El cambio de seguridad se generará debido al incremento de la circulación vehicular en caminos departamentales y rutas en las cercanías del sitio de emplazamiento con motivo del acarreo de materiales al sitio de la obra, al traslado de personal y a la circulación de vehículos especiales en tramos largos en los cuales se atraviesan tramos urbanos (Ruta 8).

El área de influencia del impacto será la Rutas 8 en su tramo Montevideo–Minas, Ruta 81 y caminería rural existente, por lo que la extensión del impacto se considera parcial.

Se han identificado cuatro zonas sensibles:

- La intersección de Ruta 81 y Ruta 8.
- Puntos de ingreso de camiones en la Ruta 8 (en función de localización de canteras y planta de hormigón).
- El camino de ingreso al Parque Salus.
- La caminería departamental.

En virtud de que el tránsito generado será en su mayoría de camiones (se estima que el pico podrá ser de 53 camiones/día), el status de la seguridad vial respecto de la situación actual varía en forma apreciable. En función de ello se considera la intensidad del impacto media.

La magnitud del impacto se considera medio baja. El valor ambiental que se le asigna a la seguridad vial es alto. El impacto generado por la actividad se considera de significancia media.

Cuadro 5–5 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la seguridad vial en la etapa de construcción de los distintos componentes de obra

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Tránsito generado							
Valoración	–	Certero	Media Baja	Parcial	Corto plazo	Inmediata	Corto plazo

b) Medidas de mitigación e impacto residual

Las medidas de mitigación propuestas son:

- Revisión de la caminería departamental involucrada de uso general, y mejora en los tramos que lo requieran para asegurar un pasaje seguro de los camiones con los aerogeneradores, en coordinación con la IML.
- En la intersección de Ruta 8 con Ruta 81 se cuidará la velocidad de ejecución de las maniobras dada la diferencia de cotas que podría generar problemas de giro de los vehículos pesados. Para ello se coordinará con la DNV del MTOP, la cartelería vertical adecuada.
- En coordinación con la DNV del MTOP, se establecerá la señalización correspondiente en caso de generarse puntos de incorporación de camiones en la Ruta 8, a raíz de la localización final de las canteras o la planta de hormigón.
- Se prohibirá a los contratistas el ingreso por el camino de entrada al Parque Salus.
- Se realizarán campañas de educación vial para el personal de la obra, donde se instruirá en el uso seguro de vehículos en rutas nacionales, destacando el empleo del casco y de materiales reflectivos.

- ❑ Para la circulación de vehículos de dimensiones y pesos por encima de lo estándar se dotará a la caravana de la escolta adecuada, procurando circular en horas de bajo tránsito y extremando las medidas de precaución en los cruces urbanos (Ruta 8).
- ❑ Se informará en el marco del Plan de Comunicación a acerca del cronograma previsto de obra y la fecha estimada de finalización.

Las medidas actuarán: (a) sobre el status de la seguridad vial en las zonas sensibles, aumentando la seguridad actual y (b) sobre los actores pasivos (población) y activos (choferes). Se considera que estas disminuirán considerablemente la potencial reducción de seguridad vial que podría provocar el tránsito generado, tornando el impacto en no significativo.

5.2.2. Etapa de operación

Los impactos identificados como potencialmente significativos en la etapa de operación son los siguientes:

- ❑ Potencial afectación del nivel sonoro base y por ende afectación a la calidad de vida de población residente cercana.
- ❑ Potencial afectación de avifauna debido al funcionamiento de las aspas de los aerogeneradores.
- ❑ Insolación, parpadeo generado por el funcionamiento de las aspas de los aerogeneradores.
- ❑ Generación de campos electromagnéticos debido al funcionamiento de la subestación y el tendido interno del parque.
- ❑ Potencial afectación del paisaje debido a la presencia física de las estructuras de los aerogeneradores.

5.2.2.1. Emisiones sonoras

a) Evaluación

Para la evaluación del impacto sobre el NPS se estimó el valor del NPS resultante al operar el parque utilizando como insumos los siguientes:

- ❑ Medidas de ruido realizadas en el sitio en los receptores sensibles.
Estas medidas se realizaron siguiendo la metodología planteada en la norma ISO 1996 que es plenamente coincidente con lo planteado en el “Manual de medición de niveles sonoros orientados a la gestión municipal” elaborado por DINAMA–MVOTMA y Universidad de la República. Los puntos de medición son los indicados en la Figura 5–2.
Los valores obtenidos están comprendidos entre 37 a 50 dBA totalmente en concordancia con otros valores de línea de base para áreas rurales y áreas rurales con potencial eólico.
- ❑ Datos de velocidad de viento durante la campaña de medición.
La velocidad promedio durante la campaña de medición fue de 5,2 m/s siendo el valor mínimo de 3,36 m/s y el máximo 6,54 m/s.
- ❑ Datos de emisión de los aerogeneradores.
La emisión de los aerogeneradores a la altura del rotor (105 m) para las velocidades de viento consideradas está comprendida entre de 98,2 y 105 dBA según el caso.
Estos datos son obtenidos del fabricante de los aerogeneradores a emplear en el presente proyecto (Vestas).

- Distancias entre fuente y receptor y alturas sobre el nivel del mar de ambos.

El ruido resultante con la operación del parque, resultante de la existencia del ruido residual (el que existe en la actualidad) más el ruido puntual (el generado por la nueva fuente, el parque Eólico), se calcula siguiendo la metodología de la norma ISO 9613.

Para cada una de las viviendas y centros educativos evaluados se consideró el aporte de los aerogeneradores comprendidos en un radio de 3 km, para las instituciones religiosas se consideró de modo conservador el aporte de los 22 aerogeneradores del parque. Se ha verificado que la consideración realizada para las viviendas y centros educativos no subestima el aporte del Parque Eólico siendo despreciables las diferencias al considerar las fuentes en un radio de 3 km o el total de las fuentes del parque.

El aporte global de Parque Eólico en cada punto receptor se calcula teniendo en cuenta las siguientes atenuaciones:

- La atenuación por divergencia

Se considera a los aerogeneradores como fuentes puntuales ya que las dimensiones de la fuente son pequeñas comparadas con las distancias al receptor. En este caso la energía sonora se propaga en forma esférica, por lo que el NPS es el mismo para todos los puntos que se encuentren a la misma distancia de la fuente y disminuye aproximadamente 6 dBA al duplicarse la distancia. Esta atenuación es función de la distancia de la fuente al receptor.

- Atenuación por suelo

Para suelos porosos o mixtos mayoritariamente porosos y con el sonido de la fuente emisora sin tonos puros, se puede expresar la atenuación por el suelo como una función de la distancia entre la fuente y el receptor y la altura media de propagación del sonido que depende de la altura de la fuente y el receptor y la distancia entre ellos.

En este caso no se consideró la atenuación atmosférica porque es despreciable frente a las otras.

Se considera una corrección por directividad D que depende de las alturas sobre el nivel del mar de fuente y receptor y la distancia entre ellos.

Los receptores identificados se indican en las Figura 5-2 y los resultados del monitoreo del ruido residual y los resultados de la estimación de los NPS resultantes con el parque en funcionamiento se resumen en la Tablas 5-1 y 5-2.

Tabla 5–1 Resultados de monitoreo y modelación período diurno – valores en interior de vivienda de los receptores identificados

Receptores	LAeq (dBA) residual a la velocidad de medición	LAeq (dBA) resultante a la velocidad de medición
1	32	32
2	40	40
3	33	35
4	36	37
5	36	37
6	31	34
7	31	33
8	31	23
9	40	40
10	39	40
11	33	33
12	31	31
13	31	33
Escuela Rural	33	33
Instituciones religiosas		
Casa 1 TB	32	32
Templo Budista	27	27
Casa 2 TB	27	28
Casa Campamento Salesianos	32	32
Iglesia Salesianos	32	32
Casa encargado Salesianos	42	32

TB: Templo Budista

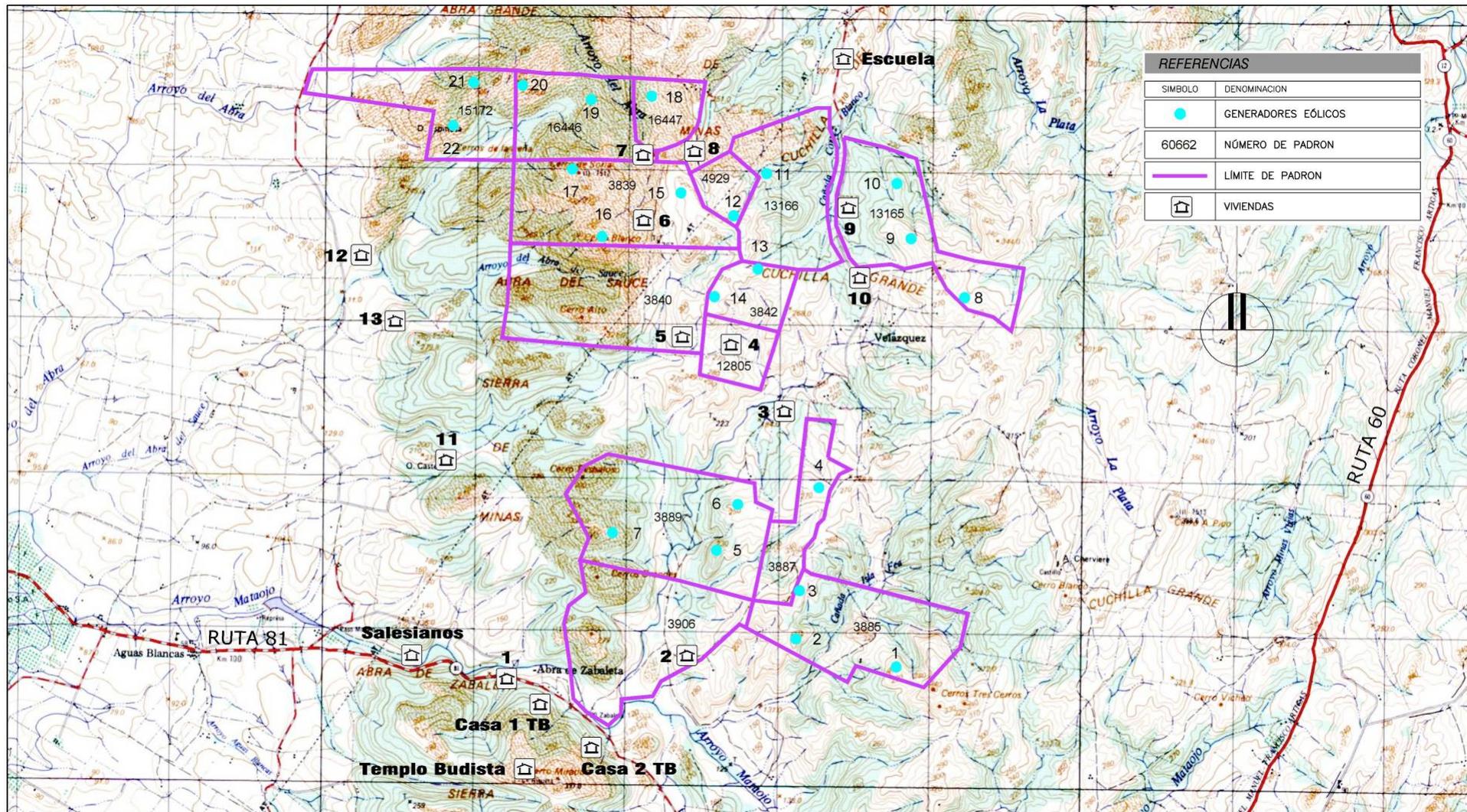
Para obtener los valores para el período nocturno se empleará la suposición de que el NPS nocturno es 10 dBA inferior al diurno medido. Los resultados para período nocturno se resumen en la Tabla 5–2.

Tabla 5–2 Resultados de monitoreo y modelación período nocturno – valores en interior de vivienda de los receptores identificados

Receptores	LAeq (dBA) residual a la velocidad de medición	LAeq (dBA) resultante a la velocidad de medición
1	22	23
2	30	31
3	23	30
4	26	32
5	26	31
6	21	33
7	21	29
8	21	29
9	30	33
10	29	31
11	23	24
12	21	23
13	21	25
Escuela Rural	23	23
Instituciones religiosas		
Casa 1 TB	22	25
Templo Budista	17	21
Casa 2 TB	17	22
Casa Campamento Salesianos	22	23
Iglesia Salesianos	22	24
Casa encargado Salesianos	22	24

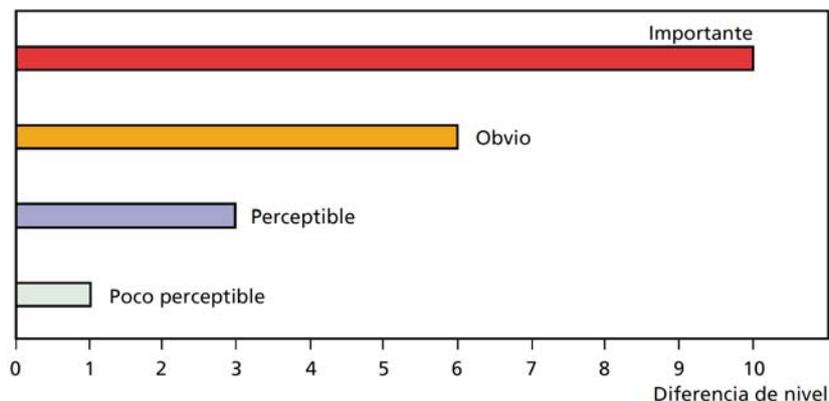
TB: Templo Budista

Figura 5-2 Localización de los receptores sensibles identificados



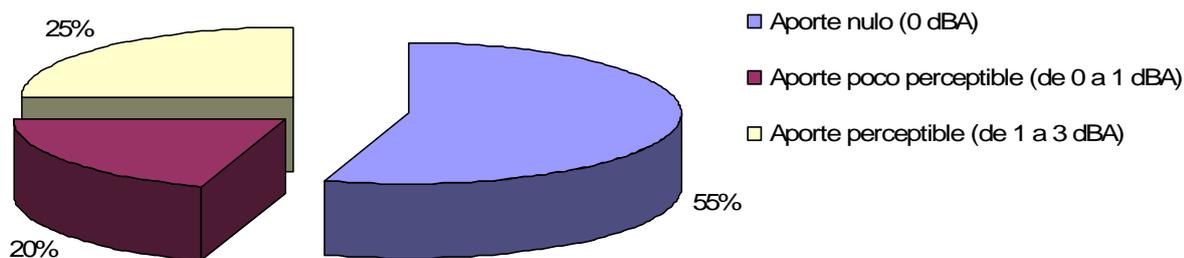
En la Figura 5–3 se presenta la percepción de las diferencias de NPS. Empleando este criterio en la Figura 5–4 se presentan los resultados para el caso en estudio.

Figura 5–3 Percepción del sonido



Fuente: Ruido Ambiental, Brüel & Kjær, 2000.

Figura 5–4 Percepción de las diferencias generadas por la instalación del Parque Eólico



Como se desprende de la Tabla 5–1, para período diurno el funcionamiento del parque no modifica los NPS para la mayoría de los casos (55%) y para los restantes no pasa de perceptible (diferencias de hasta 3 dBA). Es importante considerar que experimentos psicofísicos sobre la relación entre el estímulo físico y la sensación fisiológica han determinado que cada vez que se incrementa el nivel sonoro en 10 dBA se duplica la sensación. O sea, las diferencias generadas por la operación del Parque Eólico se estima que serán prácticamente despreciables.

Dado que no existe normativa departamental de aplicación a áreas rurales, que no existe una normativa nacional que establezca estándares de inmisión y que en el marco de las Jornadas de Convergencia en Contaminación Acústica se acordaron por unanimidad entre los presentes (11 gobiernos departamentales) estándares de inmisión, se ha resuelto usar estos últimos.

En dichas Jornadas se resolvió:

- ❑ Establecer un estándar para ser aplicable a todas las actividades de titularidad pública o privada, personas físicas y jurídicas.
- ❑ Que dicho estándar sea válido dentro de todo el territorio nacional, en áreas urbanas, suburbanas y rurales

Los valores acordados para **interior** de vivienda fueron:

- ❑ Diurno: 45 dBA.
- ❑ Nocturno: 40 dBA.

Estos estándares serían los más próximos a los que se establecerían a nivel nacional de aprobarse una normativa.

En las Figuras 5-5 y 5-6 se resumen en forma gráfica los resultados.

Como se aprecia se da pleno cumplimiento a los estándares establecidos en interior de vivienda tanto en período diurno como nocturno.

Figura 5-5 Comparación de los resultados con el límite diurno para interior de vivienda acordado por las intendencias

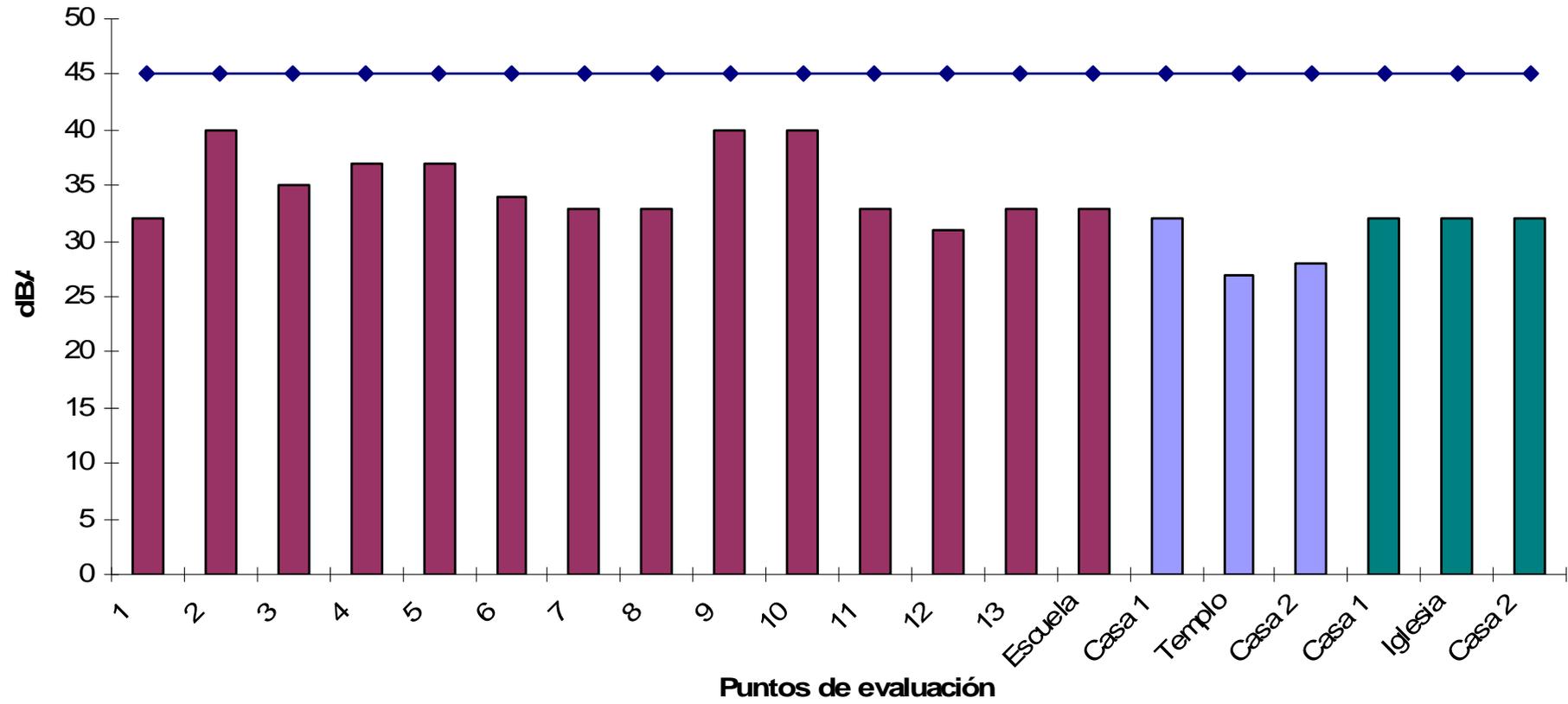
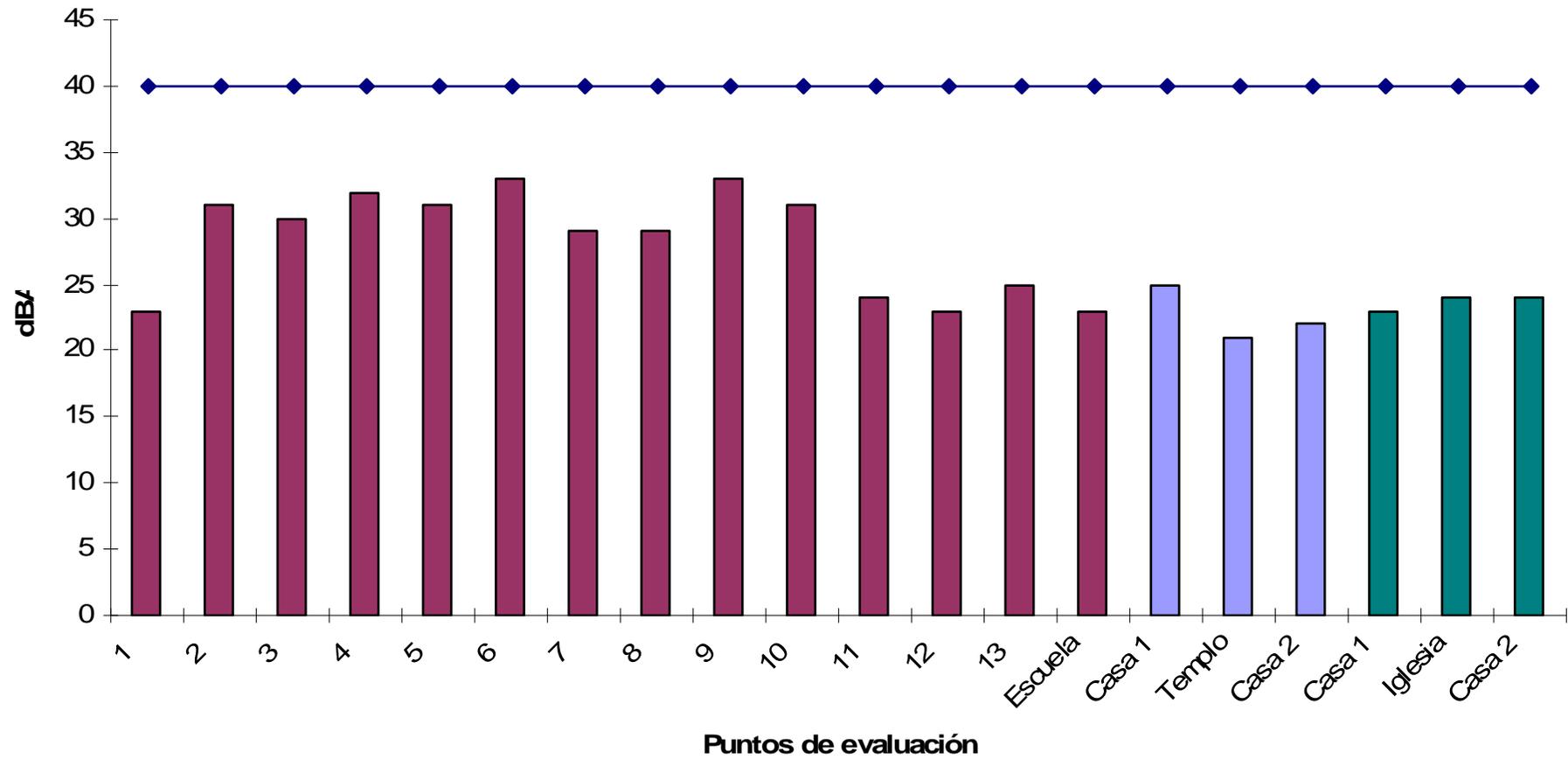


Figura 5-6 Comparación de los resultados con el límite nocturno para interior de vivienda acordado por las intendencias



Por otro lado cabe destacar que el funcionamiento del parque está condicionado a la velocidad del viento, lo que determina que su operación para velocidades comprendidas entre 3 y 25 m/s. Fuera de ese rango el Parque Eólico estará inoperante no aumentando los NPS.

A modo de complementar la evaluación realizada por CSI Ingenieros y en función de consultas realizadas por DINAMA, se realizó por parte de SoWiTec Development GmbH la modelación para las instituciones religiosas empleando el software Wind Pro. Este software emplea el mismo modelo de cálculo empleado en la evaluación presentada (ISO 9613) pero salva algunas de las simplificaciones realizadas, en particular considera en detalle la orografía del sitio, y la atenuación atmosférica para algunas de las frecuencias de emisión del aerogenerador. Los valores obtenidos dan cumplimiento a los estándares tomados de referencia y son concordantes con los obtenidos por CSI Ingenieros. Se concluye de comparar ambos resultados que la modelación realizada por CSI Ingenieros asume suposiciones más conservadores estando por lo tanto del lado de la seguridad.

Por otra parte las autoridades de la Casa de Campamento Salesianos han manifestado de forma escrita a las autoridades de DINAMA su conocimiento del proyecto y su visión positiva respecto de la implementación de este tipo de actividad en el entorno local.

La intensidad del impacto se evalúa en función de la afectación a la calidad de vida de la población receptora, se asigna una intensidad baja dado que los cambios en los NPS son en su mayoría nulos y no pasan de perceptibles y los valores arrojados por la modelación tanto para interior como para exterior de vivienda son valorados típicamente como de ambientes silenciosos a tranquilos.

Tabla 5–3 Valoración típica de los NPS

Nivel dBA	Valoración típica	Comentario
50	Tranquilo	Máximo valor en exterior
40	Muy tranquilo	
30	Silencioso	
20	Muy silencioso	Mínimo valor en interior de vivienda

La magnitud del impacto se considera muy baja. El valor ambiental que se le asigna a la población y a la percepción social es alto. El impacto se considera por lo tanto, según el Cuadro 5–1, de significancia baja.

Cuadro 5–6 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre el nivel de presión sonora en la etapa de operación

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Operación de los aerogeneradores							
Valoración	–	Certero	Baja	Local	Largo plazo	Inmediata	Instantánea

5.2.2.2. Avifauna

a) Evaluación

El impacto sobre la avifauna tiene dos orígenes: el impacto sobre el hábitat y la muerte por colisión.

Respecto al primero, existen dos corrientes:

- ❑ Algunos autores señalan, que varias especies reaccionan muy sensiblemente frente a los aerogeneradores, evitándolos un radio de unos 500 m (Schreiber 1993, Clemens & Lammen 1995, Kruckenberg & Jaene 1999), pudiendo perderse así áreas para la reproducción y alimentación para algunas especies (Pedersen & Poulsen 1991).
- ❑ Otros autores publican que especies de aves catalogadas como “sensibles”, al menos ocasionalmente, descansan, se alimentan y a veces se reproducen en las cercanías de las instalaciones de los parques eólicos (Bach *et al.* 1999, Handke *et al.* 1999, Walter & Brux 1999).

Respecto a la muerte por colisión con las aspas de los aerogeneradores, dos son los factores que atenúan el impacto potencial: por un lado la baja rotación de las aspas y por otro lado, el ruido que éstas generan debido al rozamiento con el aire.

Si bien no existen a la fecha estudios nacionales al respecto, existen trabajos de importancia⁵ los que subrayan el bajo impacto de este tipo de instalaciones sobre la muerte de aves; adjudicando un porcentaje de entre el 0,02 y 1% de muertes debidas a esta causa, sensiblemente inferiores a las que se adjudican por efectos de torres de comunicación, líneas de alta tensión, y edificios.

Más allá de los trabajos citados, deben tenerse en cuenta algunas atenuantes para el Parque Eólico en consideración:

- ❑ La disposición geométrica de los aerogeneradores no ha sido planteada en forma alineada, hecho que reduce la potencialidad de impactos.
- ❑ Los *falconiformes*, *anseriformes*, *ciconiformes* y *strigiformes* son ejemplares que superan los 1.000 g de peso. Para ellos la literatura indica alturas de vuelo máximas superiores a los 150 m, faja en la que no actuaría el giro de las aspas. A pesar de ello, debe considerarse que no siempre vuelan a esta altura, pudiendo individuos de estas especies planear a alturas inferiores donde si actuaría el rango de giro de las aspas. En particular las aves rapaces vuelan a alturas más bajas en vuelos de reconocimiento y caza pero estas especies presentan abundancias bajas en la zona del proyecto disminuyendo así la probabilidad de afectación.
- ❑ Para los *columbiformes* los pesos están comprendidos entre los 100 y los 1.000 g presentando alturas de vuelo entre 100 y 150 m por lo que estarían comprendidos dentro del rango de giro de las aspas. De las 39 especies registradas en la zona, las de estos órdenes son aproximadamente 6 y presentan abundancias máximas del 20% y mínimas del 6,6% respecto al total de las aves registradas.
- ❑ Para algunos *charadriiformes* y algunas especies de *passeriformes*, los pesos son inferiores a los 100 g. Para dicho peso la altura de vuelo se encuentra entre los 40 y 60 m, faja en la que no intervendría el radio de giro de las aspas.
- ❑ Para algunas especies de *passeriformes*, las alturas de vuelo son muy bajas por lo que no se verán influenciados por el giro de las aspas de los aerogeneradores.

⁵ Erickson et al., 2002, Summary of Anthropogenic Causes of Bird Mortality y el trabajo realizado por la Western Ecosystems Technologies Inc.

El área de influencia del impacto será la zona específica del Parque Eólico y en la situación más conservadora dicha zona y un radio de 500 m, por lo que la extensión del impacto se considera parcial.

Respecto de la intensidad del impacto se considera baja debido a que las especies que pueden llegar a verse afectadas por la presencia física del Parque Eólico no se encuentran en abundancia.

Cuadro 5–7 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la avifauna

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Operación y existencia de los aerogeneradores							
Valoración	–	Baja	Baja	Parcial	Largo plazo	Inmediata	Largo plazo

La magnitud del impacto se considera muy baja. Dado que ninguna de las especies observadas ni las que potencialmente podrían observarse en la zona presentan problemas de conservación, se considera que el valor ambiental de la avifauna es medio.

Según el Cuadro 5–1 el impacto se considera de significancia baja.

5.2.2.3. Insolación

a) Evaluación

La existencia de los aerogeneradores y el movimiento de aspas, determinará la proyección de sombras sobre el terreno. Interesará evaluar este efecto sobre las viviendas que recibirán el impacto de quita de horas de sol pleno.

El área de influencia del impacto se encuentra determinada por aquellas viviendas que vean afectado su patrón de insolación.

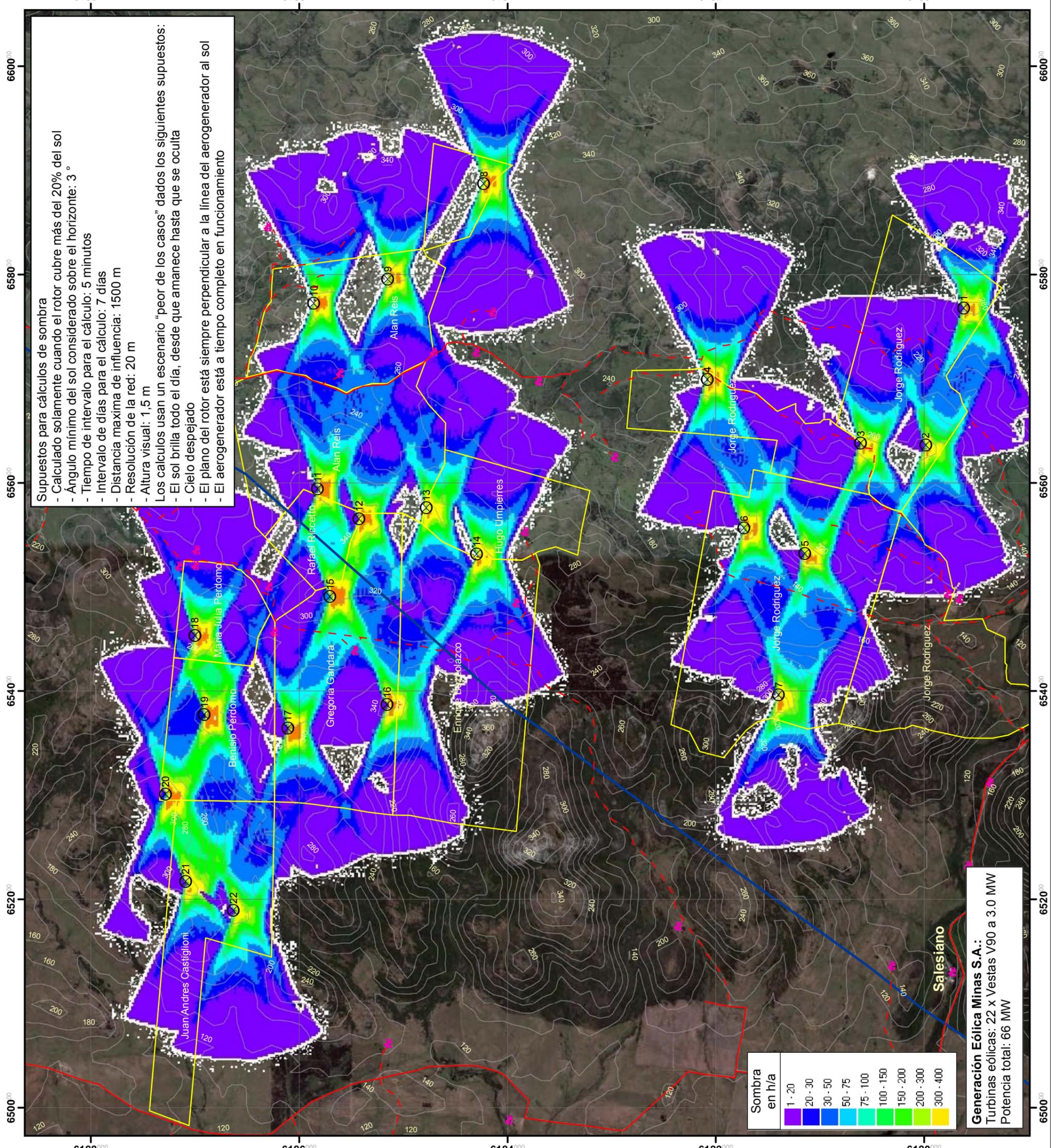
A los efectos de determinar la quita de horas de luz en las viviendas cercanas, se realizó en Alemania por parte de la firma SoWiTec Development GmbH&Co.KG una modelación del comportamiento de las sombras que arrojarán los aerogeneradores, a lo largo del año, durante los períodos diurnos. El resultado y las herramientas de modelación se presentan en la Lámina 5–1.

No se ha identificado para este factor una normativa ni a nivel nacional ni internacional, solo se cuenta con un antecedente de un pleito judicial en Alemania en el cual el juez permitió 30 horas de parpadeo real⁶ por año en una propiedad de vecinos en particular.

Como puede apreciarse, solo dos viviendas, involucradas económicamente en el proyecto, superan las 30 horas/año de quita de luz directa. Según lo presentado en el numeral 3.1.1, la mínima insolación para la zona es de 2.400 horas anuales. En función de ello, la afectación, en términos porcentuales para esas dos viviendas será del 1,9% y del 1,4%.

Los propietarios de las viviendas mencionadas (viviendas 5 y 6 de la Figura 5–7) expresaron por escrito a las autoridades de DINAMA estar en pleno conocimiento de las afectaciones que implica el poseer aerogeneradores en su predio. Cabe destacar que las 30 h/año consideradas en este caso no tienen en cuenta si hay o no personas despiertas dentro de la vivienda siendo desde este punto de vista, resultados más conservadores. El impacto se considera de intensidad muy baja.

⁶ Durante las 30 horas sólo se incluye el parpadeo que ocurre cuando la propiedad está siendo realmente utilizada por personas que están despiertas.



Supuestos para cálculos de sombra

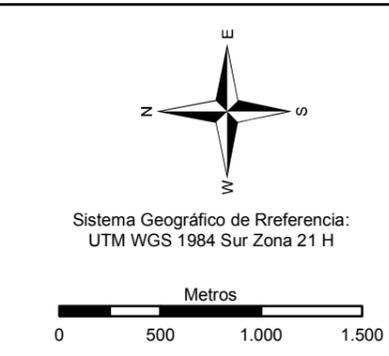
- Calculado solamente cuando el rotor cubre más del 20% del sol
- Ángulo mínimo del sol considerado sobre el horizonte: 3°
- Tiempo de intervalo para el cálculo: 5 minutos
- Intervalo de días para el cálculo: 7 días
- Distancia máxima de influencia: 1500 m
- Resolución de la red: 20 m
- Altura visual: 1,5 m

Los cálculos usan un escenario "peor de los casos" dados los siguientes supuestos:

- El sol brilla todo el día, desde que amanece hasta que se oculta
- Cielo despejado
- El plano del rotor está siempre perpendicular a la línea del aerogenerador al sol
- El aerogenerador está a tiempo completo en funcionamiento



Generación Eólica Minas S.A.:
 Turbinas eólicas: 22 x Vestas V90 a 3.0 MW
 Potencia total: 66 MW



Básico del mapa

Topografía: SRTM data 90 m

Imagen de fondo: Google Earth

Base geográfica: Mapa topográfico Fuente del Puma, G - 27, Servicio Geográfico Militar Uruguay (1:50.000); Google Earth

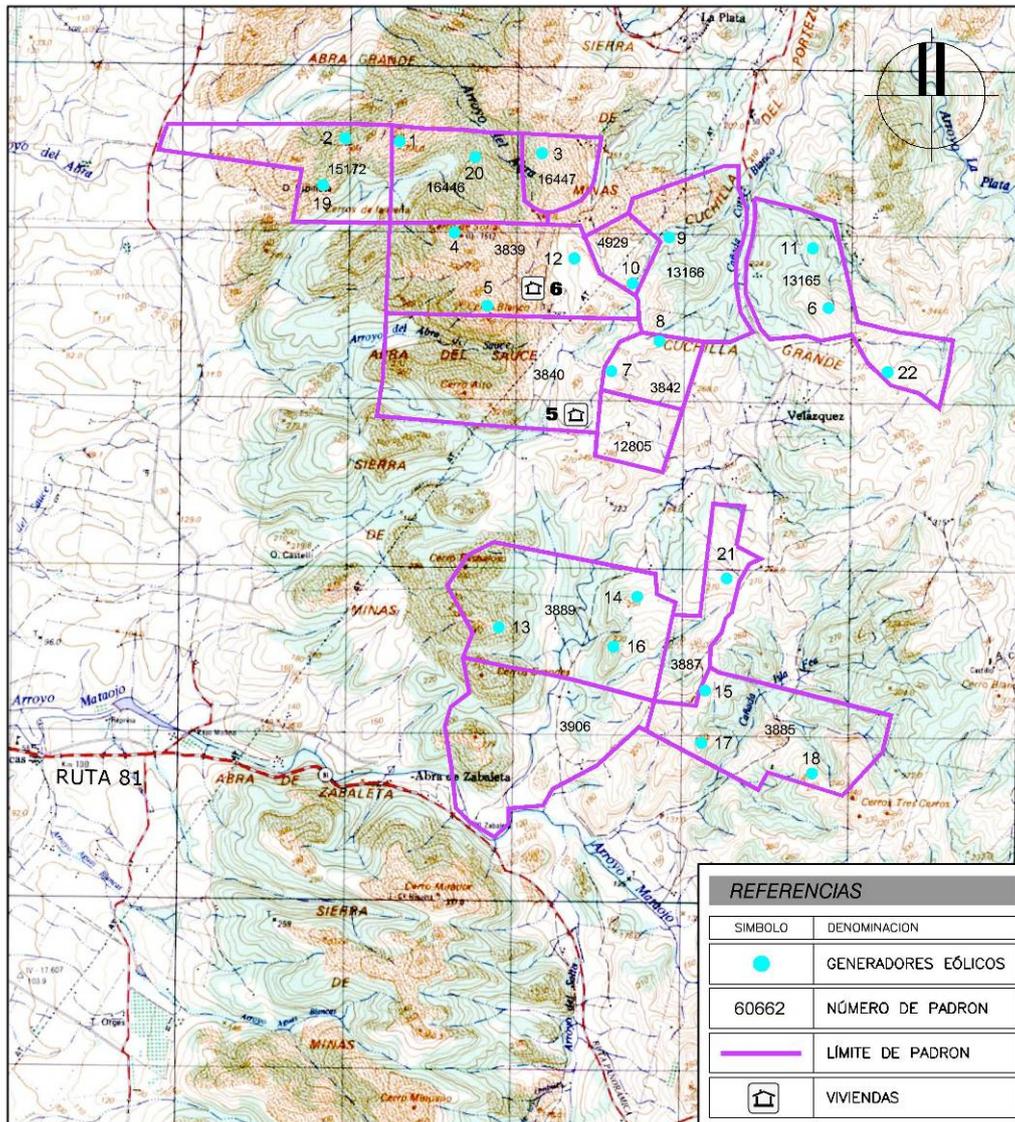
Software: ESRI ArcGIS 9.3, EMD WindPRO 2.6, WASP 9, FME 2009, Google Earth Pro

Leyenda

	Turbina eólica		Carretera no pavimentada
	Terreno		Camino de trocha
	Edificio		Curva de nivel
	Línea de alta tensión		

No. / Fecha	Nombre	Revisión	
Diseñado por SoWiTec Development GmbH & Co. KG Fecha: 2009/05/19	Revisado por SoWiTec Uruguay S.A.	Aprobado por Fecha	Fecha publicada 2009/05/19
Contratante SoWiTec Uruguay S.A. Tabaré Pagliano - Director Yaguarón, 1407/805 Montevideo / UY		Generación Eólica Minas S.A. Mapa de Sombra	
SoWiTec development GmbH & Co.KG Loeherstr. 24 72820 Sonnenbuehl Alemania Tel.: +49 7128 3808-0 Fax: +49 7128 3808-38 www.sowitec.com	© Alemania 2009	Edición 1	Hoja 1 / 1
	Tipo de turbina: Vestas V90 - 3.0 MW; 105m; ø 90m	Escala:(ISO A3) 1:35 000	Nombre de Archivo UY005
Esta publicación permanece de propiedad del editor y será manejada como confidencial, a menos que el contrato especifique lo contrario. Ninguna parte de ésta podrá ser reproducida, almacenada o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio sin el permiso previo por escrito del editor.			

Figura 5-7 Ubicación de las viviendas con más de 30 h/año de sombra



Cuadro 5-8 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre la insolación en las viviendas afectadas en la etapa de operación

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Operación de los aerogeneradores							
Valoración	-	Certero	Muy baja	Local	Largo plazo	Inmediata	Largo plazo

La magnitud del impacto se considera muy baja para esta actividad. El valor ambiental que se le asigna a la población y la percepción social es alto.

De acuerdo al Cuadro 5-1 el impacto generado se considera de significancia baja.

5.2.2.4. Campos electromagnéticos

a) Evaluación

La operación de la subestación del parque implica la generación de campos electromagnéticos. Éstos serán de interés por: (1) la posible afectación a la población y fauna por la exposición a éstos (2) las posibles alteraciones a los sistemas de comunicación (telefonía celular, radiofrecuencia, Internet móvil, etc.).

En cuanto al primer punto cada país establece sus propias normas nacionales sobre exposición a campos electromagnéticos, la mayoría basada en las recomendaciones de la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (en adelante ICNIRP), avaladas por la Organización Mundial de la Salud (en adelante OMS).

En el caso de Uruguay, no existen normas legales que regulen la exposición a campos electromagnéticos. En particular, UTE ha adoptado como referencia los límites de exposición recomendados por ICNIRP (Resolución de Directorio N° 05-931), que se presentan en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4 Límites de exposición recomendados por la ICNIRP

	Red de energía eléctrica (frecuencia 50 Hz)			
	Campo eléctrico		Campo Magnético	
Unidad de medida	kV/m	V/m	μT	MG
Límites de exposición para la población en general	5	5.000	100	1.000
Límite de exposición ocupacional	10	10.000	500	5.000

Estas recomendaciones marcan un determinado umbral por debajo del cual la exposición a campos electromagnéticos se considera segura, según los conocimientos de la ciencia. No se deduce, sin embargo, de forma automática, ni existe evidencia científica, que por encima del límite indicado la exposición sea perjudicial.

En el país UTE realiza monitoreos constantes en líneas de alta tensión y subestaciones tanto en áreas rurales como urbanas, no registrándose hasta el momento valores fuera de estos límites.

Cabe esperar que ello suceda en la subestación del parque, más aún considerando que se trata de una subestación pequeña en comparación con las grandes subestaciones donde se realizan los monitoreos y que será construida de acuerdo a los estándares de UTE.

Para evaluar el segundo punto (posibles alteraciones a los sistemas de comunicación), primeramente se identifican las potenciales interferencias y se identifica si son posibles en el sitio de implantación del Parque Eólico. Para las señales de radiodifusión o televisión la antena emisora tiene propiedades de emisión multidireccional debido a ello es de esperar que no se vean afectadas por el funcionamiento del parque.

La perturbaciones se pueden dar en los enlaces punto a punto. Consultada la Unidad Reguladora de Servicios en Comunicaciones (en adelante URSEC) informó la no existencia en el sitio de implantación del proyecto de este tipo de enlaces de radio.

Otras características del parque ayudan a evitar este tipo de interferencias, como ser:

- ❑ El uso de equipos de generación eólica con certificación de compatibilidad electromagnética.
- ❑ El material de las aspas de los aerogeneradores serán de material de muy baja conductividad eléctrica (despreciable).
- ❑ El uso en el tendido interno del parque (subterráneo) de conductores apantallados en configuración tripolar determinan que el campo eléctrico generado sea mínimo y quede confinado, no pudiendo ser fuente de interferencia.

Cuadro 5–9 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre los CEM en la etapa de operación

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Operación de la subestación y tendido interno del parque							
Valoración	–	Certero	Baja	Local	Largo plazo	Inmediata	Corto plazo

Se considera que la magnitud del impacto es muy baja. El valor ambiental asignado al población es alto. De acuerdo al Cuadro 5–9 el impacto se considera de baja significancia.

5.2.2.5. Paisaje

a) Evaluación zonal

Como fuera mencionado, la evaluación de impactos ambientales se realiza usando una metodología de tipo cualitativa que se basa en los conceptos magnitud del impacto y valor ambiental del factor ambiental afectado.

En particular para este caso se procederá al contrario que en los casos anteriores, focalizando la evaluación en la determinación del valor ambiental del factor ambiental de interacción.

El impacto sobre el paisaje se generará debido a la presencia física de los aerogeneradores, ya sean operando o fuera de servicio.

El área de influencia será la cuenca visual del emprendimiento para los observadores frecuentes de la caminería existente y de los pobladores zonales.

Las visuales representativas generales del área se presentan en la Lámina 5–2.

Los impactos sobre el paisaje serán impactos de extensión local, duración de largo plazo, manifestación inmediata y reversibilidad a largo plazo.

La geometría de los aerogeneradores, la que se caracteriza por la esbeltez de sus columnas y la baja densidad de aerogeneradores en el total de los padrones del proyecto, la cual es de 119 ha/aerogenerador, determinan que la intensidad del impacto sobre el paisaje sea muy baja.

Cuadro 5–10 Resumen de la valoración de los atributos para determinar la magnitud del impacto sobre las visuales en la etapa de operación

Atributo	Signo	Probabilidad	Intensidad	Extensión	Duración	Manifestación	Reversibilidad
Operación de los aerogeneradores							
Valoración	–	Certero	Muy baja	Local	Largo plazo	Inmediata	Largo plazo

La magnitud del impacto se considera muy baja.

Calidad visual de paisaje

La calidad visual del paisaje se evaluó mediante el método propuesto por el Bureau of Land Management (BLM, 1980) de Estado Unidos. Éste pondera las características visuales básicas del plano inmediato, como ser: relieve, vegetación, presencia de cuerpos de agua, color, rareza e intervenciones humanas y del plano de fondo. A cada componente se le asigna un puntaje según las manifestaciones en campo de los distintos componentes. La suma total de dichos puntajes determina la clase de calidad visual según una estándar definido.

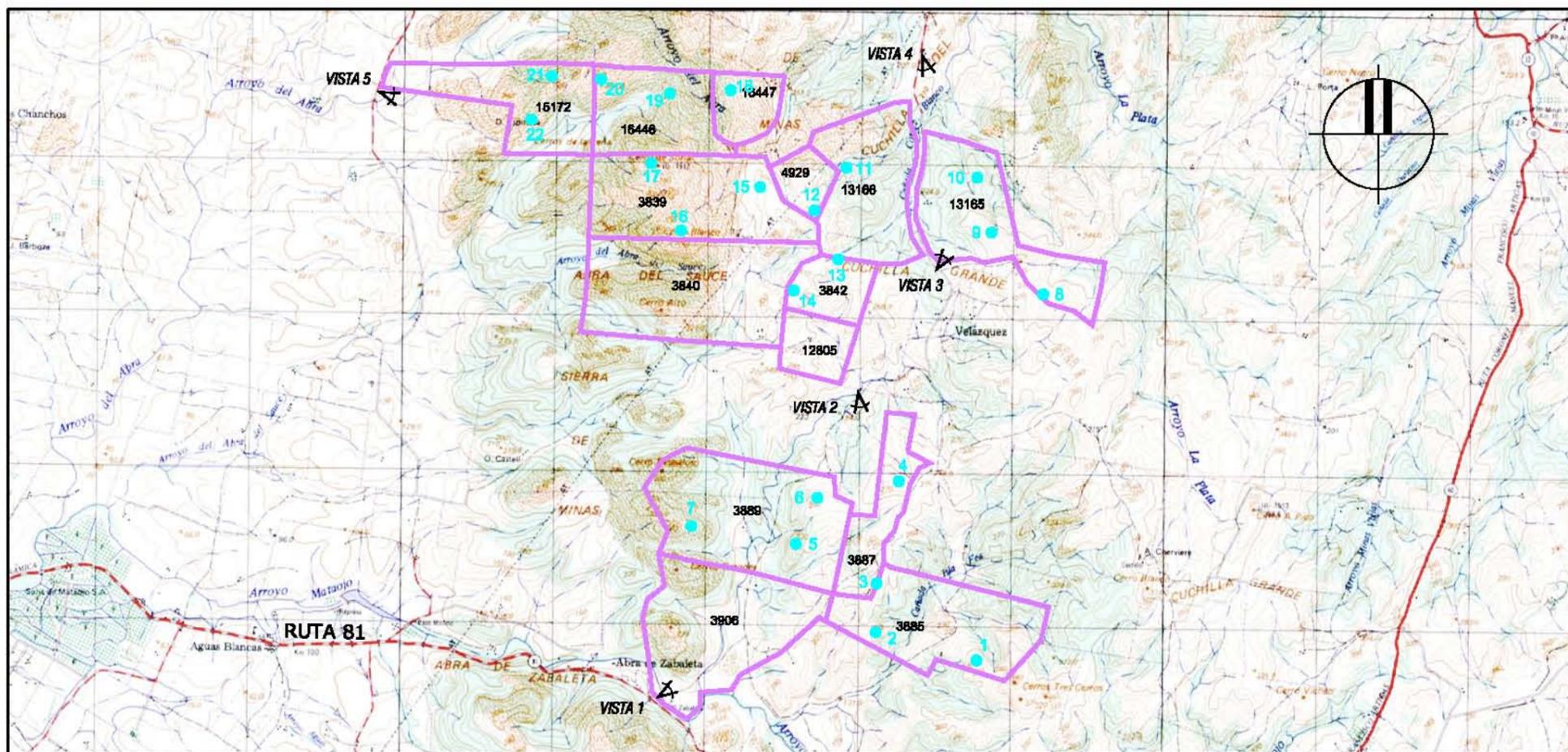
La evaluación se realizó para el conjunto de área en estudio donde existe una repetitividad de rasgos topográficos y escénicos impresos por el paisaje de serranías con matices impuestos por las actividades productivas.

El resultado de la evaluación concluye:

- ❑ La calidad visual del paisaje en la zona de implantación del proyecto se pueda considerar como media. Esta clasificación permite resumir que la cuenca visual del Parque Eólico es un área cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.
- ❑ La capacidad de absorción visual del paisaje en el entorno de los aerogeneradores se considera moderada. Esta calificación implica que el paisaje es susceptible a determinadas modificaciones de sus componentes pero posee la capacidad de aceptar intervenciones antrópicas sin perder la esencia de su conformación.

Modelación y composición paisajística

La composición mediante fotomontaje es una valiosa herramienta que permite visualizar la presencia del Parque Eólico en el terreno y permite comparar la relatividad de los aerogeneradores con los distintos componentes del paisaje. Las vistas se presentan a continuación y en la Lámina 5-2 se aprecian los puntos de las vistas generadas.



UBICACIÓN GENERAL



VISTA 1



VISTA 2



VISTA 3



VISTA 4



VISTA 5

REFERENCIAS

SIMBOLO	DENOMINACION
	GENERADORES EÓLICOS
60662	NÚMERO DE PADRON
	LÍMITE DE PADRON
	PUNTO DE VISTA FOTOGRAFICO

PARQUE EÓLICO MINAS I
 INFORME AMBIENTAL RESUMEN

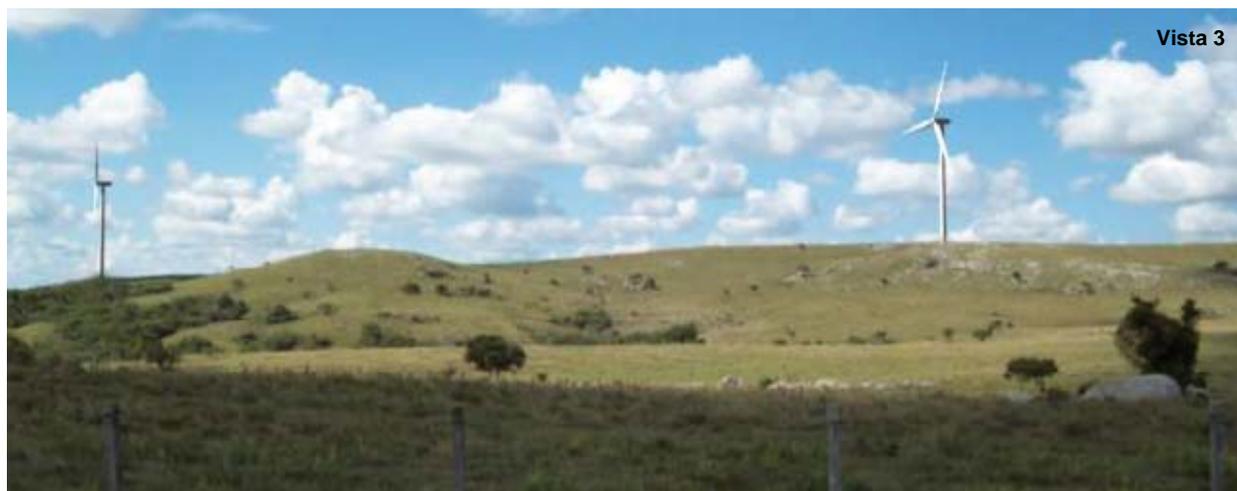
UBICACIÓN DE LAS VISTAS PRINCIPALES

	RESPONSABLE TECNICO	DIBUJANTE	A3
	<i>Ing. Alessandra Tibocchi</i>	Diseño & Edición	
	PROYECTISTA	ESCALA	NUMERO INT.
	PROYECTISTA	FECHA	JUNIO 2016
	REVISION	LAMINA N°	5-2
	ARCHIVO MAGNETICO	<i>Lam 5-2.dwg</i>	

Figura 5–8 Vistas modeladas



Figura 5–8 Vistas modeladas – continuación



Conclusiones

En función de las consideraciones de calidad y capacidad de absorción visual del paisaje se considera que el factor ambiental en su conjunto tiene un valor medio.

Dada esta calificación y las consideraciones acerca de la magnitud del impacto se considera que el impacto (Cuadro 5-1) es de baja significancia.

b) Estudios particulares

De acuerdo con los usos particulares identificados en la zona se realizó una evaluación de cuatro puntos de vista particulares, a los efectos de evaluar las posibles afectaciones al paisaje percibido.

La ubicación geográfica de estos puntos de vista se presenta en la Lámina 5-3 conjuntamente con una imagen de las instalaciones y las visuales en estudio, éstas son:

- Casa de campamentos de la congregación Salesiana
- Templo Budista
- Casa de retiro Budista 1
- Casa de retiro Budista 2

La metodología utilizada es complementaria de los estudios presentados y realiza la valoración de los impactos en el paisaje y sus visuales en base a la metodología propuesta por la Guía para la Elaboración de Estudios del Medió Físico del Ministerio de Medio Ambiente de España. Esta responde al siguiente esquema de trabajo:

- Ubicación geográfica de los puntos en estudio y visuales principales hacia la zona de instalación del Parque Eólico.
- Delimitación de la cuenca visual de los puntos en estudio según las áreas visualmente percibidas según el método de apreciación propuesto por Litton (1973).
- Inventario de los recursos (como componentes) visuales presentes en el área de estudio. (Vallejo et al 1995) Se busca en particular las zonas o elementos aislados de interés visual o puntos singulares y una individualización de los componentes que configuran el paisaje escénico.
- Delimitación de Unidades Homogéneas de Paisaje, según los componentes individualizables del paisaje por especialidad, relieve, vegetación y afloramientos rocosos.
- Descripción de los componentes del paisaje según sus características fisiográficas como componentes de las unidades de paisaje identificadas en sus componentes básicos de percepción en forma, color y textura.
- Evaluación de la calidad y fragilidad visual basado en las unidades de paisaje adaptados a las singularidades de los tres sitios en estudio.

Delimitación de la cuenca visual

La cuenca visual o el territorio visual se define como el área percible desde una posición determinada o un conjunto de puntos que construyen los distintos motivos del estudio. La delimitación de la cuenca se realiza básicamente con las cartas topográficas, la apreciación en campo y es posible incluir las condiciones atmosféricas que influyan en la visibilidad. En este estudio se consideran básicamente las características del relieve despreciando la disminución del área introducidas por el efecto de las sombras y de las condiciones meteorológicas. (Figura 5–1)

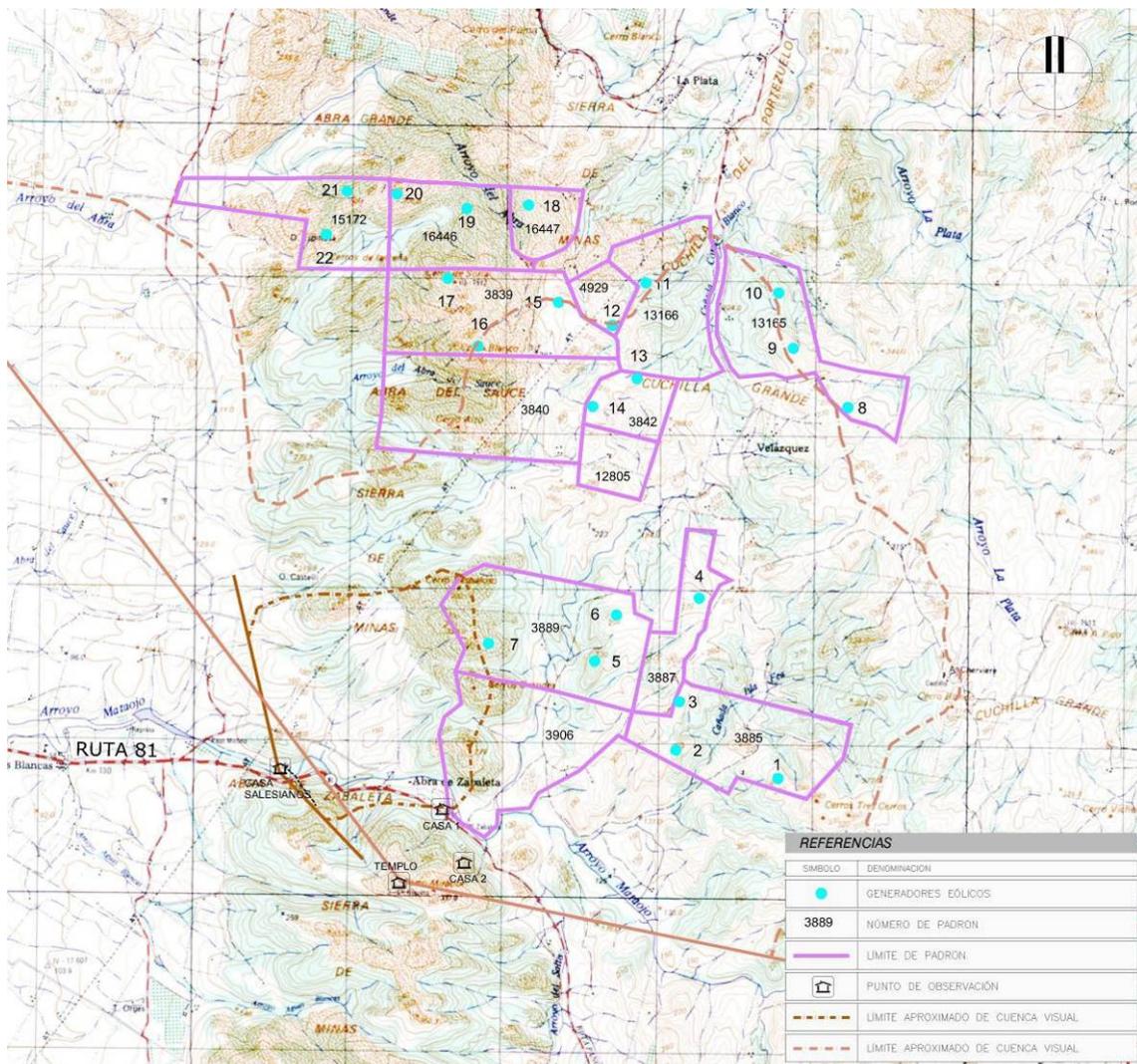
❑ **Templo Budista y casas de retiro**

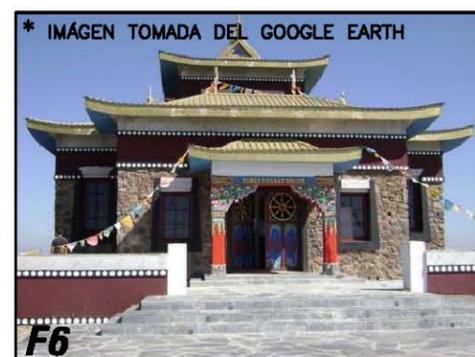
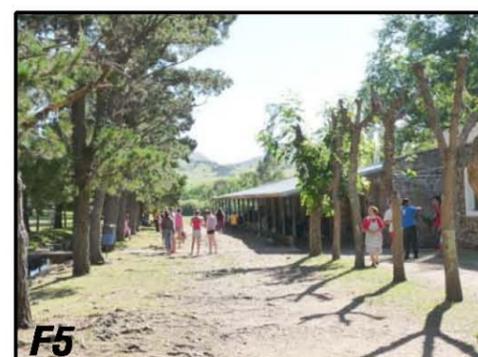
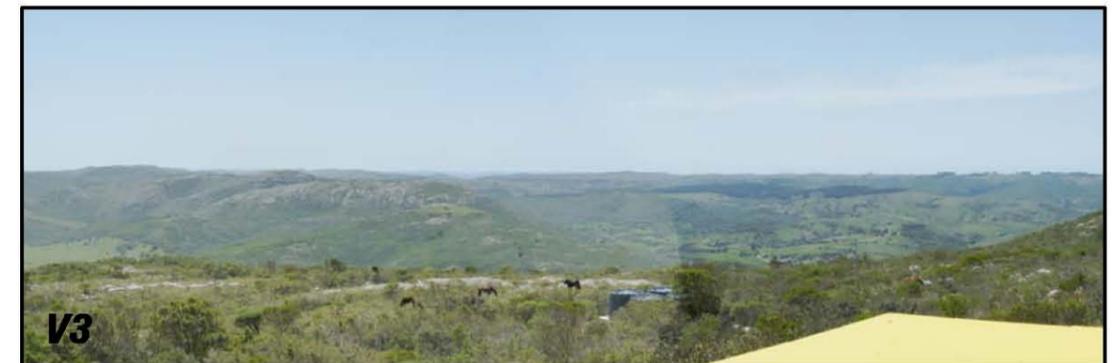
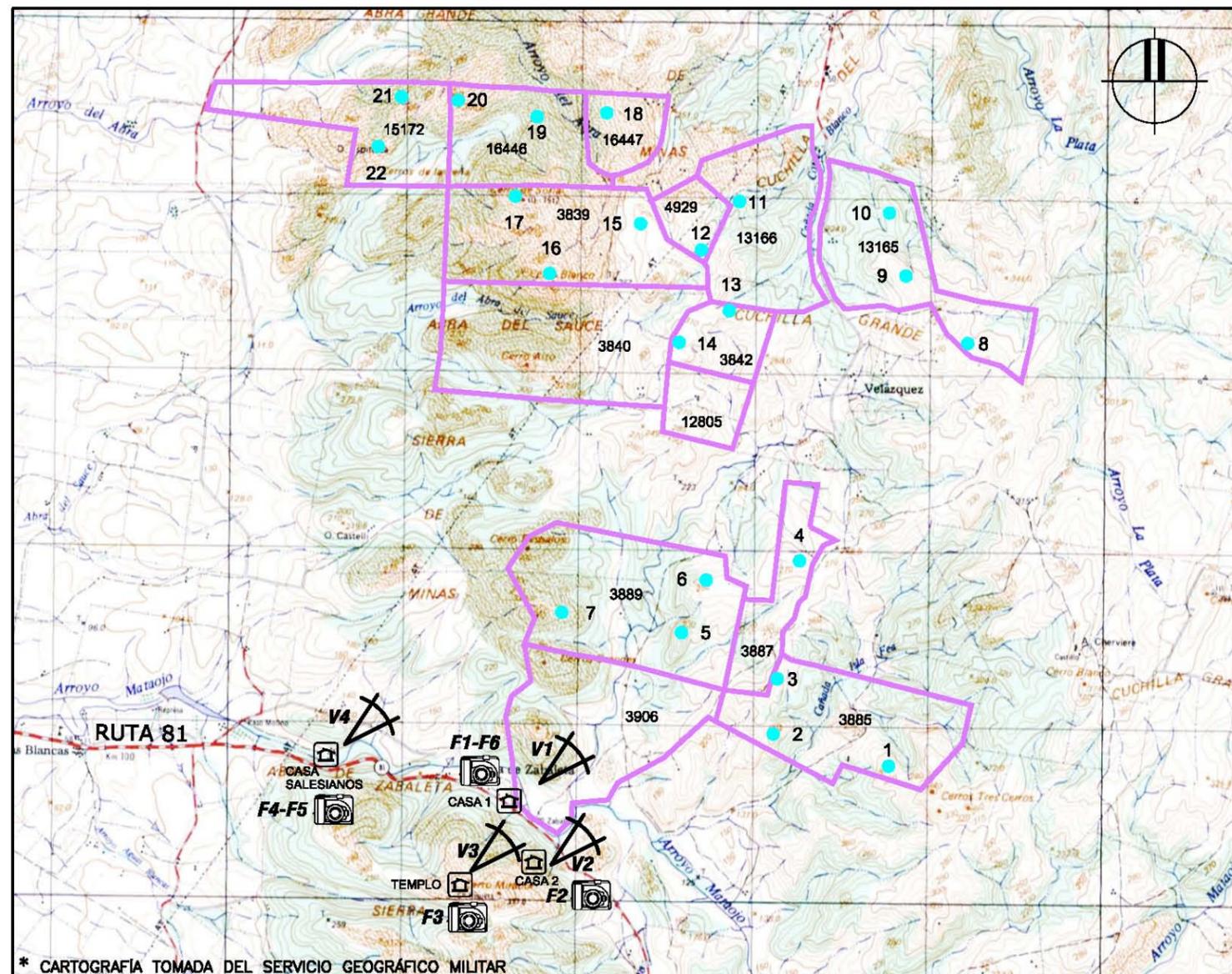
La cuenca visual en estudio de las construcciones Budistas (sentido Noreste) se considera de tamaño medio con buena exposición de los componentes básicos del paisaje y con una interfase tierra aire proporcionada por la cadena de cerros. Las distancias máximas accesibles por la visual se sitúan en el entorno de 5.000 m para los elementos individualizables en tanto que existen algunos componentes lejanos sin relevancia participativa.

❑ **Casa de Campamentos Salesiano**

La cuenca visual hacia el Noreste de la casa de campamentos se considera pequeña con vistas que no superan los 3.000 m delimitada por el cerro lindero al predio.

Figura 5–9 Cuencas visuales de los puntos en estudio





REFERENCIAS

SÍMBOLO	DENOMINACION
●	GENERADORES EÓLICOS
3889	NÚMERO DE PADRON
—	LÍMITE DE PADRON
4	PUNTO DE VISTA FOTOGRÁFICO

PARQUE EÓLICO MINAS I
 INFORME AMBIENTAL RESUMEN

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE ESPECIAL INTERÉS Y LAS VISUALES EN ESTUDIO

	RESPONSABLE TÉCNICO <i>Ing. Alessandra Tiribocchi</i>	DIBUJANTE <i>Diseño & Edición</i>	A3
	PROYECTISTA	FECHA JUNIO 2010	NÚMERO INT.
	PROYECTISTA	REVISIÓN	LAMINA N°
	ARCHIVO MAGNETICO <i>Lam 5-3.dwg</i>		5-3

Inventario de recursos visuales

Dentro del área en estudio no se distinguen elementos visuales de valor escénicos por si mismos o por la notoriedad que impone su presencia, esto significa que no es posible encontrar en el horizonte visual algún elemento que atraiga la atención o se destaque por alguna característica paisajística.

En contraposición, se observan varios componentes aislados del paisaje de distinta naturaleza y origen que agrupados logran un paisaje equilibrado. En este sentido se distinguen:

Componentes naturales

Afloramientos rocosos, bosque nativo de sierra, ejemplares aislados pertenecientes al bosque de parque, bosques artificiales para producción de madera, bosques artificiales de abrigo campos de pastoreo, campos de ganadería extensiva, ganado vacunos y equinos.

Componentes humanas.

Caminos vecinales en tosca, construcciones de viviendas, divisorias de parcelas productivas.

Estos elementos individualizables unitariamente deben ser evaluados como integrantes de un colectivo donde su representatividad estará dada por su ubicación, distribución, cantidad y tamaño.

Para interpretar estas características de configuraciones o estructuras espaciales se presenta el enfoque propuesto por Forman y Gordon (1986) donde es posible distinguir en el paisaje las siguientes configuraciones espaciales:

Matriz

Es el elemento más extendido que determina la descripción general del paisaje. En este caso corresponde a la matriz zonal delineada por su orografía y afloraciones visibles de la geología generadora. Esta complementariedad de los elementos conforma la unidad paisajística denominada genéricamente Sierras de Minas.

Corredores

Son superficies de terreno estrechas con dominancia de una dimensión diferenciable en la estructura de la matriz. En este caso se asocian a la caminería existente, alambrados, vegetación que se desarrolla inter fracciones de campo productivas y cursos de agua.

Mancha

Las manchas se observan como superficies no lineales identificables por su aspecto en la visual y suelen ser clasificadas según su origen, permanencia, naturaleza, etc.

Estas configuraciones se presentan en la Lámina 5–4.

Unidades homogéneas de paisaje

Las unidades de paisaje se delimitan según las estructuras espaciales aparentes del territorio apoyadas en el inventario de recursos visuales y de las configuraciones espaciales individualizadas en el punto a2.

Se utilizó el procedimiento de individualización de *Unidades irregulares homogéneas en su contenido* atendiendo como elementos principales a la vegetación, formas y estructuras de los materiales encontrados en terreno.

De esta forma se individualizan las siguientes unidades de paisaje:

- Bosque de sierra**, conformado por el bosque nativo perteneciente al ecosistema de sierra que abarca los parches identificados como parches de vegetación en las laderas de los cerros.

- ❑ **Bosque artificial productivo**, lo representa la explotación forestal compuesta por eucaliptos y que se presenta como parche claramente delimitado.
- ❑ **Campos de producción agropecuaria**, se integra por el conjunto de establecimientos dedicados a la ganadería extensiva. En esta unidad se integran las viviendas e instalaciones accesorias (galpones, embarcaderos, mangas) asociadas a cada unidad productiva.
- ❑ **Sierra**, se compone de las serranías sin vegetación nativa con cobertura vegetal estival.
- ❑ **Formaciones rocosas**, se delimitan los afloramientos rocosos (sin cobertura vegetal) correspondientes a la formación geológica.

Para su delimitación se utilizó la técnica de simulación de la visual según una representación con estilo de pintura a mano con óleo. Esta técnica permite identificar zonas de iso texturas que representan con una coincidencia razonable las unidades identificadas de paisaje. (Ver Lámina 5-5).

Características visuales básicas de los componentes del paisaje

Se incluyen como características visuales básicas el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente a un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación.

Se considera que las características visuales básicas son color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial (Smardon, 1979). Bajo estas descripciones, se logran identificar los principales componentes del paisaje visual desde los cuatro puntos en estudio.

El estudio de las características visuales atiende de manera especial la ubicación relativa del punto de observación a los componentes del paisaje por su sensibilidad expresada en las perspectivas y en la cantidad de luz apreciable. Para los casos en estudio, los puntos de observación generan rasantes visuales donde es posible observar elementos circundantes con grado de detalle, generando dominancia de la horizontalidad visual pero con posibilidad de observar periféricamente las zonas de cotas aproximadas.

Las condiciones de visibilidad son buenas en todo el horizonte, no obstante a medida que la visión se aleja hacia los elementos de fondo, éstos se vuelven difusos percibiéndolos a nivel de siluetas. En este sentido se incorpora a la distancia como una variable que imprime las condiciones de calidad de paisaje y se incorpora indirectamente en los planos de visualización.

Distancia y altimetría

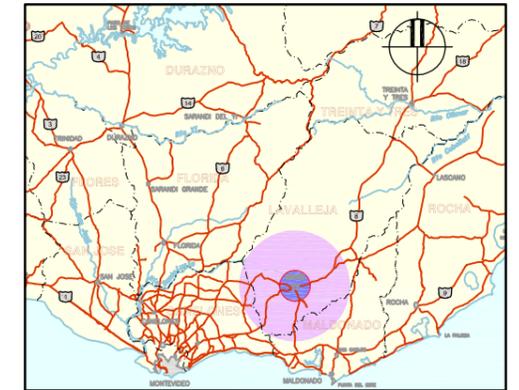
A medida que los objetos se alejan del observador, disminuye la calidad de la percepción visual hasta una distancia donde se pierde el interés técnico del estudio de la visibilidad. Para incorporar esta característica, los análisis de visibilidad adoptan un sistema de pesos relativos para ponderar la visibilidad vs. la distancia.

En pos de delimitar tramos o distancias donde se obtienen iguales percepciones de los objetos se han definido zonas denominadas intraoculares, oculares y extraoculares, donde la zona intraocular se encuentra entre el observador y una distancia de 500 m donde es posible observar los detalles de las estructuras y objetos, ocular entre los 500 y 1.200 m donde se percibe claramente la individualidad de las estructuras y extraoculares para distancias mayores a éstos donde no se perciben detalles.

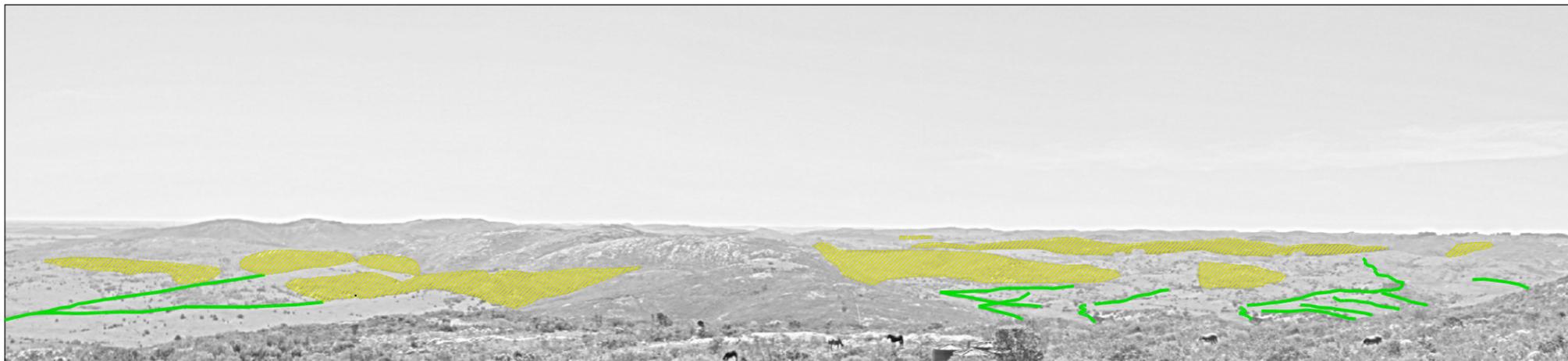
Estos límites definidos únicamente por distancias relativas al objeto y el observador son flexibles y dependen del color, contraste y extensión de los objetos. Las zonas definidas según esta clasificación se observan en la siguiente Figura.



PAISAJE VISUAL PERCIBIDO DESDE EL TEMPLO



UBICACIÓN GENERAL



CONFIGURACIONES ESPACIALES (según Forman y Gordon, 1986)

REFERENCIAS - CONFIGURACIONES ESPACIALES

SIMBOLO	DENOMINACION
	MANCHAS
	CORREDORES



CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS - LÍNEAS

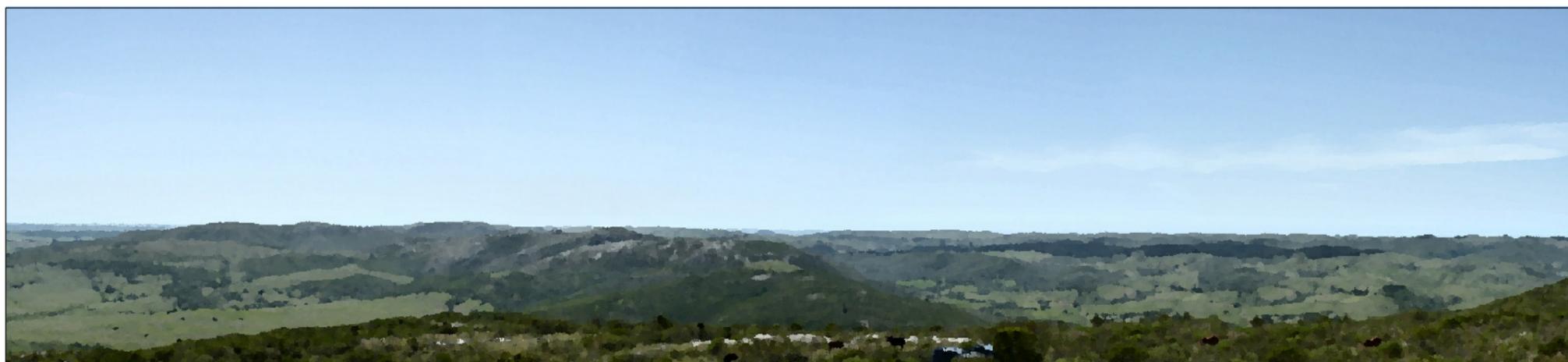
REFERENCIAS - CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS

SIMBOLO	DENOMINACION
	LÍNEAS

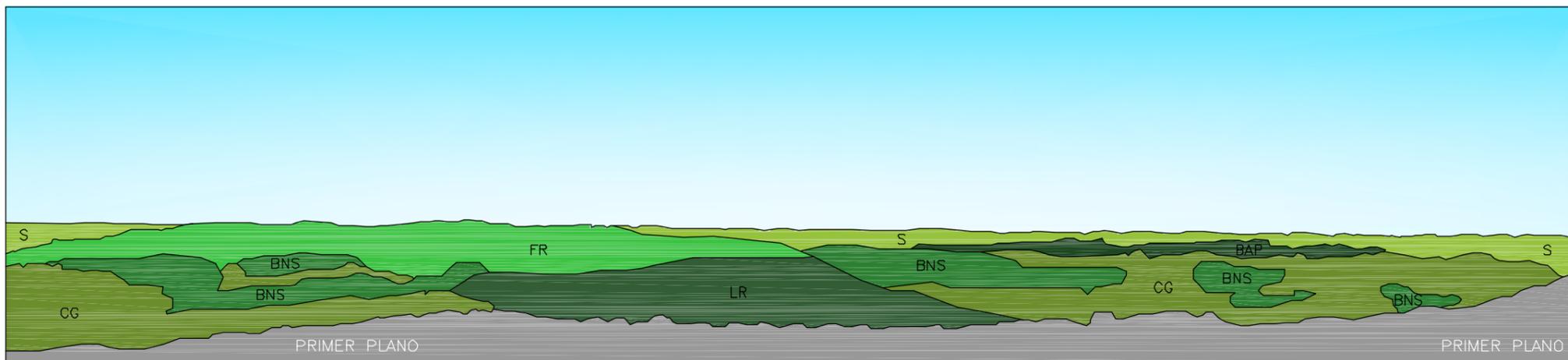
PARQUE EÓLICO MINAS I		
INFORME AMBIENTAL RESUMEN		
	RESPONSABLE TECNICO <i>Ing. Alessandra Tiribocchi</i>	DIBUJANTE <i>Diseño & Edición</i>
	PROYECTISTA	ESCALA
	PROYECTISTA	FECHA JUNIO 2010
	PROYECTISTA	REVISION
	ARCHIVO MAGNETICO <i>Lam 5-4.dwg</i>	NUMERO INT. A3
		LAMINA N° 5-4



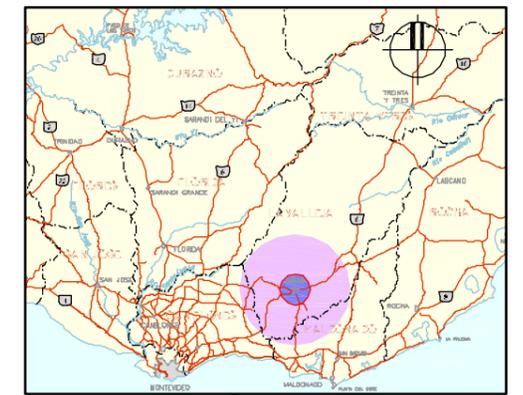
PAISAJE VISUAL PERCIBIDO DESDE EL TEMPLO



PAISAJE VISUAL CON EFECTO PINTURA AL ÓLEO



UNIDADES HOMOGÉNEAS DE PAISAJE



UBICACIÓN GENERAL

REFERENCIAS

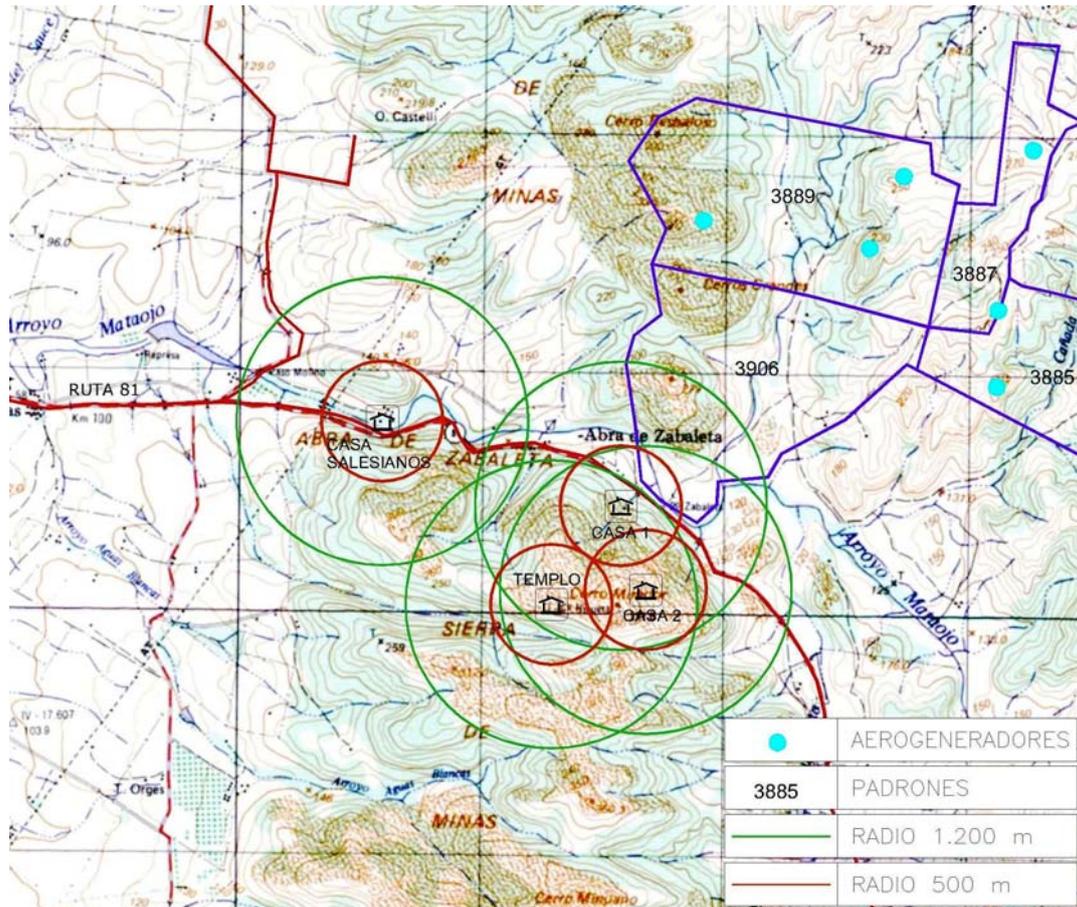
SIMBOLO	DENOMINACION
	BOSQUE ARTIFICIAL PRODUCTIVO – BAP
	LADERA ROCOSA – LR
	BOSQUE NATURAL DE SIERRA – BNS
	FORMACIONES ROCOSAS – FR
	SIERRA – S
	CAMPO GANADERO – CG

PARQUE EÓLICO MINAS I
INFORME AMBIENTAL RESUMEN

UNIDADES HOMOGÉNEAS DE PAISAJE

	RESPONSABLE TECNICO <i>Ing. Alejandra Tiribocchi</i>	DIBUJANTE <i>Diseño & Edición</i>	A3
	PROYECTISTA	FECHA <i>JUNIO 2010</i>	NUMERO INT.
	PROYECTISTA	REVISION	LAMINA N°
	ARCHIVO MAGNETICO <i>Lam 5-5.dwg</i>		5-5

Figura 5–10 Zonas según distancias al objeto observado



Conjuntamente con las distancia es importante considerar en los estudios de paisajes percibidos las alturas relativas de los componentes del paisaje con el observador y la correspondencia de los planos de visualización. Se referencian las alturas relativas de los puntos en estudio con la cota 300 m que representa el promedio aproximado de los aerogeneradores. Los valores son aproximados con un error estimado en 10 m.

Tabla 5–5 Alturas relativas del observador – aerogeneradores

Atura del punto de observación	Altura del punto observado	Diferencia altimétrica	Distancia mín. (Torre 7)
Templo Budista	350 m	+ 50 m	3.300 m
Casa de retiro Budista N° 1	140 m	– 160 m	2.250 m
Casa de retiro Budista N°2	300 m	0 m	2.870 m
Casa de Campamento Salesiano	100 m	200 m	3.100 m

Alturas referenciadas según cartografía a escala 1 /50.000 del SGM

Características visuales básicas del paisaje

El paisaje percibido posee una predominancia del color verde aportado por el conjunto de la vegetación y que varía estacionalmente según los ciclos de las pasturas y del comportamiento del bosque nativo. Los tonos grises aparecen con predominancia escénica por las rocas aflorantes del macizo principal.

Los tonos son semi claros con brillos en la escala de mates obteniéndose algún brillo esporádico principalmente en primavera por el rebrote de la pastura estival.

Las formas contempladas pertenecen al tercer plano de visualización y por tanto adquieren sus efectos. Se observan formas con sensación de bidimensionalidad sin planos profundos apoyado por la homogeneidad de tonos y la falta de referencias estructurales. Esta descripción tiene la salvedad del macizo rocoso que resalta su figura en la zona central de las visuales estudiadas transfiriendo la sensación de encontrarse en segundo plano de visualización.

La presencia que impone el macizo se ve resaltada por el abra de Zabaleta que permite observar el desarrollo de las laderas con los alternancias de textura y color según se presente cobertura vegetal o afloramiento directo de la formación geológica.

Complementariamente a las formas percibidas se logran identificar líneas como formas integrantes del paisaje correspondientes a bordes o límites de las serranías, límites de predios, caminos, cultivos, algunas de ellas correspondientes al límite de las unidades homogéneas de paisaje y otras como trazo aislado. Esta característica básica se entiende de relevancia por ser integrante de la arquitectura formativa en la percepción del paisaje. Se observa los trazos principales en la Lámina 5-4.

Las texturas del tercer plano son de grano medio asociando a cada elemento de la naturaleza una unidad independiente.

Se plantean nuevas componentes en la evaluación de los posibles impactos significativos que aumentan la sensibilidad del método de evaluación y que toman como insumo las descripciones anteriormente presentadas. Estas se basan en tres de las características visuales de los paisajes percibidos que adquieren importancia para este tipo de emprendimiento, estas son: *el contraste visual, la artificialidad y la dominancia visual.*

El contraste visual

El contraste visual se concibe como la capacidad de diferenciar elementos o estructuras por contraste de las características propias como ser color, forma, línea, textura, escala o configuración espacial.

En este caso el mayor contraste visual de los aerogeneradores en su entorno se producirá por efectos del tamaño, geometrías rectilíneas de la estructura, volúmenes y movimientos de las aspas.

El color es otro elemento o rasgo de contraste visual significativo por cuanto las estructuras serán de colores claros, en los tonos de grises y blancos (RAL 7435 y RAL 9010), los que contrastarán con el resto de los colores dominantes del área. No se incluye como rasgo de contraste visual de la obra el efecto de reflejo de la luz solar de las aspas de los aerogeneradores ya que se les aplicará pintura antireflejo.

Artificialidad

Los aerogeneradores tienen una alta artificialidad como objeto, debido fundamentalmente a las formas rectilíneas asociadas a su estructura así como también por la materialidad de ellos, es decir, elementos metálicos o de fibra.

Esta condición intrínseca de la propia estructura del aerogenerador es constatable para los observadores que se encuentran en las zonas donde las visuales contengan a las torres en los primeros y segundos planos de visualización, en tanto es distinguible la silueta y contorno de los objetos. Los puntos en estudio tienen al parque de aerogeneradores en un definido tercer plano de visualización, donde la artificialidad disminuye en tanto unidades alcanzan la escala relativa del conjunto de las figuras individualizables del paisaje

La dominancia visual

Las dominancias visuales se materializan según las características propias de los objetos como ser el color, forma, línea, textura escala y en particular la posición espacial. Estas características darán la dominancia visual de los componentes del paisaje que repercute finalmente en la individualización de los objetos.

Esta característica está estrechamente relacionada con la distancia que separa al observador de los objetos observados en tanto a medida que aumentan las distancias relativas los objetos comienzan a incorporarse al contexto y pierden su individualidad. Para los aerogeneradores en estudio las distancias a los observadores son mayores a 2.000 m perdiendo dominancia visual por asimilarse a la escala del paisaje panorámico. En estas situaciones se entiende que los objetos pierden volumen y logran incorporarse al contexto del 3º plano de visualización.

Conclusiones

En la valoración de los impactos potenciales se logra compilar las características visuales de los paisajes percibidos en estudio reuniendo las características visuales básicas y de la composición formal de las estructuras identificadas. Éstas características muestran la homogeneidad de los componentes observables del paisaje y en forma simultánea las individualidades que acompañan cada punto de observación de un mismo paisaje.

La distancia mínima que separan el observador de los aerogeneradores superan ampliamente los 1.200 m (distancia considerada límite de segundos y terceros planos) percibiéndose paisajes con predominancias de terceros planos, donde se individualizarán los aerogeneradores con baja dominancia visual pero con identificable contraste y artificialidad debido a su geometría y materiales de construcción.

A pesar del contraste esperable, el conjunto del Parque Eólico adoptará la escala espacial de los elementos que componen el paisaje debido a que se alcanza la escala relativa del conjunto de los elementos naturales de la sierras, disminuyendo su individualidad e incorporándose al contexto de fondo.

En base a estas consideraciones, al estudio desarrollado y a las valoraciones realizadas se estima que el impacto sobre el paisaje desde las visuales generadas en el sitio del Templo Budista tiene significancia baja y en el sitio de las casas de retiro Budistas y la casa de campamentos Salesiana es de significancia muy baja.

5.3. Evaluación de impacto social del proyecto

Los distintos componentes del proyecto serán motivo de percepción social, tanto en su etapa constructiva, como operativa.

La percepción en la etapa constructiva estará fuertemente ligada a las probables molestias que la obra podrá implicar, mientras que en la etapa operativa estará vinculada a las emisiones ruido y presencia física de los aerogeneradores.

A continuación se detallan motivos de generación de percepción social, su evaluación tanto para la etapa constructiva como para la operación del Parque, así como los lineamientos del contenido de un plan de comunicación a la sociedad, única herramienta eficaz contra los posicionamientos negativos de la población en general.

La evaluación de impacto social se realiza considerando las alteraciones sobre los grupos humanos asociados a dimensiones geográficas/demográficas, antropológicas, socioeconómicas y asociadas a la dimensión bienestar social.

5.3.1. Etapa de construcción

Durante la construcción del Parque Eólico Minas I los principales motivos de percepción social serán:

- ❑ La generación de ruidos ya sea por el funcionamiento de motores, maquinaria o el propio funcionamiento del obrador.
- ❑ El aumento de tránsito que puede implicar la disminución de la seguridad vial, pérdida de infraestructura vial y la segregación o separación de sistemas de vida y grupos humanos.
- ❑ Las emisiones gaseosas y de material particulado generadas por la combustión en motores, el transporte de materiales, la circulación de vehículos y el movimiento de suelos.
- ❑ La presencia física del obrador, la maquinaria, los acopios de material, el personal de obra, etc.

5.3.1.1. Afectaciones asociadas a dimensiones geográficas/demográficas

Durante la etapa de construcción y montaje de los aerogeneradores, se estima un promedio de 134 puestos de trabajo. Para las obras de acondicionamiento de terreno, obras de caminería y fundaciones, los puestos de trabajo generados serán ocupados por personal de las localidades cercanas, no pernoctando en el obrador. Ya para las tareas de montaje, dado los requerimientos de capacitación necesarios es probable que no provengan de la zona, sin embargo dada la cercanía de Minas, con capacidad habitacional para absorber la presencia de trabajadores foráneos, se considera poco probable la creación de un campamento de pernocte para estos trabajadores en el área del emprendimiento. La no estadía del personal de obra determina que no se generará hiperpoblamiento en la zona.

Tampoco se presume hipopoblamiento, ya que las actividades se realizarán en su mayor parte dentro de los establecimientos arrendados para la implantación de los aerogeneradores, la densidad poblacional es muy baja y ésta etapa no genera alteraciones que motiven fenómenos de hipopoblamiento.

Otro factor a tener en cuenta son las alteraciones que puede generar el incremento del tránsito en la zona debido a la circulación de camiones, maquinaria pesada y el tránsito liviano generado por el desplazamiento del personal afectado a la obra. Entre ellas se encuentran:

- ❑ La segregación o separación física de sistemas de vida y grupos humanos: no se prevé que el tránsito generado por la obra pueda producir una separación física significativa de los grupos humanos.
- ❑ Restricciones al uso tradicional del espacio: se presume que se podrían alterar intermitentemente en el caso de la Ruta 81 el ingreso y salida al Parque Municipal de Aguas Blancas, el acceso y salida del Templo Budista y del retiro Salesiano. Así como las actividades de mountain bike que se realizan empleando la Ruta 81 y el camino de acceso a Aguas Blancas. Se prevé que esta alteración será de muy baja magnitud y no se esperan pérdidas de infraestructura, como ya fuera analizado.
- ❑ Enlentecimiento de tránsito: debido a las dimensiones de los equipos a ser transportados y a la baja capacidad de las rutas y caminos considerados pueda verse intermitentemente enlentecido el tránsito en la zona, pero esta afectación no será relevante.

5.3.1.2. Alteraciones asociadas a la dimensión antropológica

Para la evaluación de las alteraciones asociadas a la dimensión antropológica, se subdivide la etapa de construcción en una primera etapa que implica la construcción de caminos, fundaciones y montaje de la torres y una segunda que corresponde al montaje de las aspas: Esta subdivisión responde a que se estima existirá un salto cualitativo en la percepción de la comunidad una vez instaladas las aspas.

No se estima en ninguna de las dos etapas de construcción una afectación relevante a las actividades culturales de la comunidad local, aunque podrían verse afectadas momentáneamente, por el período de la obra, las actividades tradicionales de esparcimiento y descanso de los propietarios y trabajadores de la zona.

Es importante recalcar que la obra no implicará la pérdida de áreas construidas, dedicadas a actividades de recreación o esparcimiento.

Tampoco se prevén alteraciones del sistema tradicional de comunicación entre los grupos humanos, ni pérdidas o modificación de rasgos de identidad local.

Debido a la baja densidad poblacional, la baja incidencia visual de los aerogeneradores, y la falta de toma de conciencia del cambio permanente de la realidad local pautada por la presencia del Parque Eólico no se prevé la pérdida de sentimiento de arraigo de manera significativa. Esto cambia en la etapa final de montaje y la puesta en operación del Parque pudiendo llegar a existir alteraciones de este tipo.

Cabe destacar que se ha registrado un fortalecimiento de formas incipientes de coordinación entre los arrendatarios de los predios del proyecto así como la coordinación entre éstos y las autoridades locales en el proceso que lleva al arrendamiento de los predios previo a la etapa de construcción del emprendimiento.

5.3.1.3. Afectaciones a nivel socioeconómico

En cuanto a la afectación a nivel socioeconómico, la pérdida de propiedad/tierra o suelo es acotada únicamente a los propietarios de los predios, y ésta se producirá durante un plazo máximo de 18 meses. El área a ser afectada por las actividades de construcción será de 1 ha por aerogenerador, y una vez finalizada la obra es recuperada prácticamente en el 100% pudiendo recuperar sus usos luego de las actividades de recuperación ambiental llevadas a cabo por el contratista.

La presencia de la obra podría también alterar la asistencia de turistas en búsqueda de esparcimiento a partir de actividades rurales, como cabalgadas y otras, esta alteración del uso tradicional ya ha sido considerada por los propietarios involucrados, y asumida la relación costo-beneficio de arrendar áreas para la instalación de aerogeneradores.

No se perderán actividades económicas ni materias primas o recursos específicos asociados con manifestaciones de la cultura local.

5.3.2. Etapa de operación

Como ya fuera mencionado los principales motivos de percepción social durante esta etapa serán

- La presencia física del Parque Eólico.
- La generación de ruidos por el funcionamiento del parque.

5.3.2.1. Afectaciones a nivel geográfico/demográfico

Las alteraciones vinculadas con el hiperpoblamiento y la utilización de la infraestructura vial no se generarán en esta etapa debido a que el Parque opera sin personal permanente y las tareas de mantenimiento implican poca mano de obra y escaso equipamiento y materiales. Aunque sí se podría llegar a producir un alejamiento de algunos pobladores de la comunidad debido a la presencia del Parque Eólico, pero se prevé que esta alteración no podría verificarse en gran extensión dada la baja densidad poblacional del área.

5.3.2.2. Alteraciones asociadas a la dimensión antropológica

Para los establecimientos rurales que tendrán aerogeneradores en sus predios, las posibles afectaciones en cuanto a la generación de ruido, la afectación a las visuales o fenómenos de parpadeo de sombras son bien conocidas y es asumida la relación costo-beneficio de arrendar áreas para la instalación de aerogeneradores. Para los propietarios de los predios en las inmediaciones del Parque Eólico que no están directamente involucrados, estas afectaciones se ven reducidas por las distancias que mantienen a los aerogeneradores (no menos de 1 km).

Las prácticas culturales de la comunidad en general no se verán afectadas de modo relevante por la operación del Parque Eólico, existiendo algunos casos particulares como ser las prácticas culturales del Templo Budista que podrían verse alteradas por la presencia física y operación del emprendimiento significando el mismo una alteración de la identidad local no prevista.

Este Templo se identificó como de particular interés en cuanto a la afectación por emisiones sonoras por lo que se realizó un estudio de ruido particular tanto en estas instalaciones como en las de la Casa de Campamento Salesiano quedando demostrado que en ambas se da pleno cumplimiento a los límites tomados como referencia tanto para período diurno como nocturno (punto 5.2.2.1 de presente informe).

Por otro lado, la presencia del Parque Eólico puede dar lugar a nuevas prácticas culturales como ser la visita de escolares y liceales y la generación de turismo receptivo a las propuestas de promoción de energías renovables.

A partir de la finalización del montaje de los aerogeneradores y la entrada en operación del Parque Eólico, se concretará un nuevo elemento identidad de la localidad. Ello puede tener connotaciones positivas o negativas, de acuerdo en principio a la percepción individual de cada miembro de la comunidad, y progresivamente la toma de posición grupal, dependiendo de la coincidencia en las percepciones. Existen algunos elementos que pueden generar sentimientos de pérdida de identidad como ser el funcionamiento permanente de las luces de posición de los aerogeneradores; ello puede producir una percepción diferenciada de las características del entorno, en particular para aquellas estructuras que puedan percibir el parque en buena parte de su extensión, como por ejemplo el Templo Budista.

El aumento de la inseguridad proveniente de eventuales desperfectos en el Parque Eólico puede incidir en la pérdida de sentimiento de arraigo. Se estima que esta alteración sería de baja magnitud, dada la baja densidad poblacional.

Por otra parte podría producirse un distanciamiento entre arrendatarios de áreas para la instalación de aerogeneradores, y otros miembros de la comunidad no participantes del emprendimiento. Podría ser posible eventualmente el surgimiento de sectores pro parque y anti parque, en función de la diferente percepción sobre beneficios y costos derivados de la presencia del Parque Eólico en la localidad. Por tanto, la puesta en operación del Parque Eólico podría eventualmente estimular el desarrollo de nuevas formas de organización, a partir de la consideración por la comunidad de la problemática generada por el Parque.

5.3.2.3. Afectaciones a nivel socioeconómico

No existirá una pérdida de propiedad, de tierra o suelo significativa: durante la operación los propietarios de los padrones perderán 196 m² de terreno que el que ocupa la base del aerogenerador su la platea de hormigón, hecho que implica que no existan pérdidas significativas en las actividades económicas de los propietarios. A su vez cabe destacar que no se prevé que ninguna actividad económica del entorno, como ser las turísticas vinculadas al camping municipal de Aguas Blancas o de esparcimiento y reflexión como las del retiro de los Salesianos, puedan verse afectadas. Al contrario podría ser probable que el propio emprendimiento opere como un atractivo turístico más para los usuarios de estos establecimientos. No se tienen los elementos para evaluar si la operación del Parque Eólico afectará de forma relevante las actividades de esparcimiento rural para turistas.

5.3.3. Percepción de la comunidad local y nivel de información

En principio, la percepción de los miembros de la comunidad consultados respecto del emprendimiento, marcan una opinión mayoritaria neutra o positiva respecto del mismo. El diseño del Parque Eólico, que puede calificarse de conservador ya que apela a la distribución de los aerogeneradores alejada de la visibilidad de buena parte de la comunidad, el aprovechamiento de las barreras de árboles, la lejanía de las vías de circulación, etc., podría mantener esa opinión neutra o positiva en buena parte de la comunidad local, junto al hecho de que el parque en sí mismo podría convertirse, de haber iniciativas de comunicación y promoción activas, en un elemento de identidad local comercializable como producto turístico.

La empresa ha realizado actividades de información a los potenciales arrendatarios de áreas para instalación de aerogeneradores, a las autoridades locales así como a la comunidad local.

Con respecto a ésta última en el mes de diciembre del 2009 la empresa realizó una audiencia pública en la ciudad de Minas en el marco de la presentación del Parque Eólico Minas I como proyecto MDL (Mecanismo de Desarrollo Limpio).

En estas jornadas de información se expusieron, a través de un audiovisual, las características principales de la construcción y montaje de los aerogeneradores, para que los arrendatarios puedan percibir las dificultades y molestias que podrían sufrir durante dicha etapa. La presentación audiovisual pretende también ilustrar la recuperación de uso del suelo que se realiza luego de finalizado el montaje de los aerogeneradores, para que el potencial arrendatario perciba que podrá recuperar en buena parte el uso productivo de su suelo a excepción del área reservada para mantenimientos.

También se han realizado actividades de actualización sobre el progreso de las gestiones para la instalación del Parque Eólico (éstas solo con los potenciales arrendatarios), planificadas sobre una base semestral, así como reuniones de camaradería entre los firmantes de preacuerdos, que en ocasiones se realizan en la vivienda de alguno de ellos.

5.4. Los impactos positivos del proyecto

La construcción y operación del proyecto implicará los siguientes impactos positivos derivados:

□ Etapa de construcción:

- Generación de mano de obra.

Se estima que se generarán aproximadamente entre 37 y 240 puestos de trabajo en las tareas de construcción de caminería, fundaciones y montaje, estos serán ocupados en su mayoría por mano de obra local.

- Introducción de nueva infraestructura de caminería rural y reacondicionamiento de la existente.

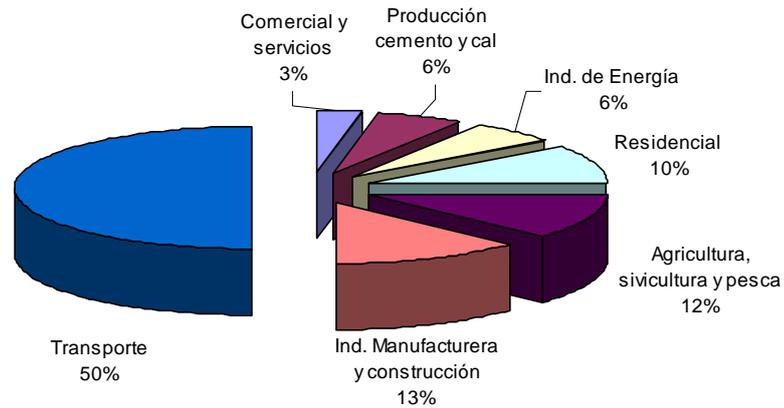
Se construirán y reacondicionarán una total de 28 km, aproximadamente, de caminería interna. Esto sin lugar a dudas implicará un beneficio para la población local mejorando la accesibilidad a distintos puntos en la zona de implantación del proyecto.

□ Etapa de operación:

- Aumento de la generación de energía eléctrica a partir de una fuente renovable.
- Aumento de la seguridad energética nacional.
- Descentralización del sistema eléctrico.
- Reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel país.

De datos bibliográficos se estima que la generación eólica de 10 MW de potencia implica una reducción de 28.450 t/año de emisiones de CO₂, lo que traducido a la generación del Parque Eólico Minas I implica una reducción potencial de 187,77 kt de CO₂ al año.

Figura 5–11 Emisiones netas nacionales de CO₂ por fuente



Fuente: Uruguay frente al cambio climático, IV Congreso de Ing. Química, 2008.

Como puede apreciarse en la Figura anterior, la generación de energía eléctrica es responsable de un 6% de las emisiones de dióxido de carbono nacionales (corresponden a 255 kt), teniendo en cuenta que la generación térmica total del país corresponde a 563 MW, la sustitución de 66 MW por energía eólica implica una reducción del 0,7%.

- Fortalecimiento de la matriz energética en base a su diversificación.
- Potenciación de la imagen del país en cuanto a su compromiso con el Cambio Climático.
- Inserción de nuevas tecnologías, las que crean nuevas oportunidades.
- Mejor posicionamiento del país para reducir la dependencia energética.
- Aprovechamiento de terrenos pobremente utilizados.

Los terrenos castigados por el viento no se emplean de forma intensiva para la agricultura, destinándose principalmente a la ganadería o para cultivos pobres. La instalación eólica le agrega valor a estas zonas ya que sin desmedro de la actividad anterior, se estará generando energía.

El aumento en la generación de energía a nivel nacional a partir de fuentes renovables, es un punto muy importante y favorable del proyecto, dada la difícil situación energética que atraviesa el país, derivada del aumento de la demanda, de las escasas inversiones en generación en el pasado y a la dependencia parcial de una fuente no renovable e inexistente por el momento en el país.

Teniendo en cuenta que el costo de la generación de energía a partir de combustibles fósiles es cada vez más comprometido, y que la generación hidroeléctrica se encuentra virtualmente al máximo de su potencialidad en el país, esta nueva fuente diversificará la matriz energética nacional y aumentará la generación local, logrando disminuir las importaciones de crudo que a la par de costosas contribuyen notablemente al efecto invernadero, y por ende al aumento de la emisión país.

CAPÍTULO 6
PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y
AUDITORÍA

6. PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y AUDITORÍA

En el marco del Estudio de Impacto Ambiental se presentaron lineamientos de la Gestión Ambiental del Proyecto en los que se incluyen los siguientes puntos:

- Plan de comunicación
- Plan de gestión ambiental en la etapa de construcción
 - Gestión de obradores
 - Movimiento de maquinaria y vehículos
 - Mantenimiento de maquinaria
 - Manejo de combustibles y otros hidrocarburos
 - Movimiento de suelos y excavaciones
 - Recuperación ambiental
- Plan de manejo de residuos en la etapa de operación
- Planes de contingencia para la etapa de operación
- Plan de monitoreo

Se describe a continuación el último punto ya que es el control fundamental de la operación del parque. Se desarrollan dentro del mismo los planes de monitoreo de alteraciones sobre los grupos humanos, ruido y avifauna.

6.1. Plan de monitoreo de alteraciones sobre grupos humanos

El objetivo de este plan de monitoreo es evaluar, una vez implantado el Parque, la evolución de la percepción social respecto al mismo.

Se monitorearán:

- Las actividades de esparcimiento rural para turistas y su evolución.
- Las prácticas culturales de la comunidad.
En relación con las actividades turísticas y culturales identificadas, será necesario el establecimiento de una línea de base de las actividades, para medir eventuales cambios. El monitoreo se realizará mediante la implementación de un sistema de gestión de consultas y reclamos y la realización de entrevistas a responsables y personal relacionados con las actividades turísticas o culturales además de entrevistas o encuestas a los propios turistas o usuarios.
- La ocurrencia de alteraciones al confort, descanso o actividades de esparcimiento debidas al ruido, efecto de sombras u cualquier otro aspecto de la operación del parque tanto en los pobladores de los padrones del proyecto como en zonas aledañas.
Se realizará mediante la implementación de un sistema de gestión de consulta y reclamos y mediante entrevistas a arrendatarios, trabajadores y familias rurales de la zona.
- La evolución de las formas de organización comunitaria y eventualmente emprender formas de relacionamiento y negociación para el tratamiento de temas de interés común. Esto es también a modo de evitar la fragmentación de la comunidad local en sectores pro parque y anti parque.

- La evolución de las percepciones ciudadanas, sectoriales e institucionales en relación con la presencia y operación del Parque Eólico.

Se realizará mediante la implementación de un sistema de gestión de consulta y reclamos y mediante entrevistas y encuestas.

6.2. Plan de monitoreo de ruido

El objetivo de este plan es verificar el cumplimiento de la normativa respecto a las emisiones de ruido del Parque Eólico verificándose los valores de inmisión en las viviendas más cercanas al mismo.

Cabe destacar que en este caso al no existir una normativa de aplicación en principio se tomarán los límites acordados por las intendencias en el marco de las Jornadas de Convergencia en Contaminación Acústica o lo que exija DINAMA en la Resolución Ministerial que de la Autorización Ambiental Previa del proyecto.

Se realizarán mediciones de línea de base en período diurno y nocturno para distintas velocidades de viento en la zona.

Se realizarán mediciones cada seis meses en el frente de fachada de las viviendas más cercanas en período diurno y nocturno, siguiendo la metodología presentada para las mediciones del ruido residual. A su vez cuando se verifiquen quejas de vecinos se comprobarán los niveles de inmisión dentro de vivienda y en caso de estar fuera de los límites se tomaran las medidas de mitigación necesarias.

6.3. Plan de monitoreo de aves

El objetivo de este plan es determinar si existe o no un impacto sobre la avifauna de la zona de instalación del Parque Eólico Minas I. Esto se realizará mediante comparación de la abundancia y riqueza específica de avifauna entre el sitio del parque y un sitio de similares características pero sin la instalación de aerogeneradores y determinando si existen diferencias significativas entre ambos sitios.

El monitoreo se realizará en los momentos de máxima abundancia de aves, es decir entre los meses de noviembre y diciembre y entre marzo y mayo por un período de tres días en cada uno de los sitios. Se seguirá la misma metodología que la empleada en la evaluación de impacto: relevamiento mediante observación directa, determinación de cantos y observación de nidos; recolección de datos mediante el método de listas de Mackinnon y determinación de la riqueza específica por el método de Chao 2.

Este monitoreo se realizará una vez al año en alguna de las fechas citadas durante los primeros dos años de operación del parque.

Por otra parte, se deberá realizar un monitoreo cada dos meses durante los primeros dos años con la finalidad de recoger restos de aves muertas por impacto con los aerogeneradores (en caso de que existan muertes por colisión), para su determinación en el laboratorio. De esta forma se podrá tener un registro de cuales especies son las más vulnerables a colisionar y morir a causa del funcionamiento de los aerogeneradores y se podrán pensar medidas de mitigación para evitar nuevos impactos según cada especie. Esta inspección de aves muertas en las inmediaciones de los aerogeneradores será una tarea más de las cuadrillas de mantenimiento.