

INFORME AMBIENTAL RESUMEN

PARQUE EÓLICO SIERRA DE LAS ÁNIMAS

MALDONADO - URUGUAY



Enero 2013

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	DATOS GENERALES PROYECTO.....	3
1.2	RESPONSABLE DE LA ELABORACION Y EJECUCION DEL PROYECTO.....	3
1.3	RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DOCUMENTO DE PROYECTO.....	3
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
2.1	TIPO DE PROYECTO	4
2.2	LOCALIZACIÓN	4
2.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS AEROGENERADORES.....	7
2.4	COMPONENTES DEL PROYECTO	8
2.4.1	<i>Etapa de construcción.....</i>	<i>8</i>
2.4.1.3.	Canalizaciones.....	10
2.4.1.4.	Grúa de montaje.....	11
2.4.1.5.	Caminería	11
2.4.1.6.	Infraestructura de media Tensión	13
2.4.1.7.	Sub-Estación Transformadora.....	16
2.4.1.8.	Línea de Alta Tensión.....	18
2.4.2	<i>Etapa de Operación</i>	<i>18</i>
2.4.2.1	Mantenimiento de los Aerogeneradores	18
2.4.3	<i>Etapa de Abandono</i>	<i>18</i>
2.5.	FORMA DE EJECUCIÓN, INCLUYENDO LA PRESENTACIÓN DEL CRONOGRAMA DE OBRAS Y DE OPERACIÓN.....	19
3.	MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO DE REFERENCIA	20
4.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO	24
4.4.	MEDIO FÍSICO.....	24
4.4.1.	<i>Clima</i>	<i>24</i>
4.4.2.	<i>Geología y geomorfología</i>	<i>25</i>
4.4.3.	<i>Sistema Hídrico.....</i>	<i>27</i>
4.4.4.	<i>Calidad del aire</i>	<i>27</i>
4.4.5.	<i>Ruido</i>	<i>27</i>
4.5.	MEDIO BIOLÓGICO	27
4.5.1.	<i>Vegetación.....</i>	<i>27</i>
4.5.2.	<i>Fauna destacable de la zona.....</i>	<i>27</i>
4.6.	MEDIO ANTRÓPICO	28
4.6.1.	<i>Población.....</i>	<i>28</i>
4.6.1.1.	Gregorio Aznárez	29
4.6.1.2.	Pan de Azúcar.....	29

4.6.2.	<i>Usos del suelo y actividades productivas</i>	29
4.6.3.	<i>Infraestructura Vial</i>	29
4.7.	MEDIO SIMBÓLICO	30
4.7.1.	<i>Paisaje</i>	30
4.7.2.	<i>Percepción social</i>	31
4.7.3.	<i>Sitios de valor histórico</i>	31
5.	EVALUACIÓN DE IMPACTOS	32
5.1.	METODOLOGÍA.....	32
5.2.	CRITERIO PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	34
5.3.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES.....	35
5.3.1.	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	35
5.3.1.1.	<i>Identificación de Actividades</i>	35
5.3.1.2.	<i>Descripción de Aspectos Ambientales</i>	35
5.3.2.	ETAPA OPERACIÓN.....	37
5.3.2.1.	<i>Identificación de Actividades</i>	37
5.3.2.2.	<i>Descripción de Aspectos Ambientales</i>	37
5.3.3.	ETAPA DE ABANDONO	40
5.3.3.1.	<i>Identificación de Actividades</i>	40
5.3.3.2.	<i>DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES</i>	40
5.4.	IDENTIFICACION DE LOS POSIBLES IMPACTOS Y SU VALORACION	40
6.	PLAN DE SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y AUDITORIA.....	51
6.2.	IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	51
6.2.1.	<i>Pintado de las torres</i>	51
6.2.2.	<i>Balizamiento</i>	51
6.2.3.	<i>Control de Fauna y Flora</i>	51
6.2.4.	<i>Control de Accidentes</i>	51
6.2.5.	<i>Gestión de Residuos sólidos</i>	51
6.3.	IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MONITOREO	52
6.3.1.	<i>Plan de monitoreo de ruido</i>	52
6.3.2.	<i>Plan de monitoreo de Biodiversidad</i>	52
6.4.	PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	53
6.4.1.	<i>Obrador</i>	53
6.4.2.	<i>Mantenimiento de maquinaria</i>	53
6.4.3.	<i>Movimiento de suelo y excavaciones</i>	54

El titular del proyecto y el técnico responsable, declaran que el presente Informe Ambiental Resumen, se adecua en forma sucinta, a los documentos de proyecto y al estudio de impacto ambiental presentados, con las correcciones derivadas de la tramitación a la fecha.

1 Introducción

1.1 DATOS GENERALES PROYECTO

PARQUE EÓLICO SIERRA DE LAS ANIMAS
TITULAR DEL PROYECTO: RIO MIRADOR S.A.

Sr. Ricardo Cirio

Dirección: Rambla Batlle Pacheco y Atlántida Pda14 - Chalet Brava - CP 20100 - Punta del Este, Maldonado.

Celular: 094 263 486

email: cirio@riomirador.com.uy

1.2 RESPONSABLE DE LA ELABORACION Y EJECUCION DEL PROYECTO

RIO MIRADOR S.A.

1.3 RESPONSABLES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DOCUMENTO DE PROYECTO



Ing. H/A Mariana Robano Aldaya

Dirección: Bernardina F. De Rivera 1486, CP 11600, Montevideo.

Celular: 099 296 988

email: mariana.robano@gmail.com

Ing. H/A María Carrau

Ing. H/A Teresa Sastre

Lic. en Biología Enrique Martínez

Arqueólogos Lic. Arturo Toscano y Lic. Andrés Florines

Ing. Agrim. Gerardo Di Paolo

El Informe Ambiental Resumen que se presenta a continuación tiene como objetivo presentar los principales resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental, incluyendo todos los cambios realizados al proyecto.

2 Descripción del Proyecto

2.1 Tipo de proyecto

A nivel nacional la energía eléctrica se genera principalmente por medio de Centrales Hidráulicas y Centrales Térmicas. Las primeras están condicionadas a los eventos pluviométricos para generar, mientras que las segundas presentan diversos impactos ambientales, por lo que a nivel nacional se ha impulsado la generación a partir de energías renovables. Desde la aprobación de los Decretos del Poder Ejecutivo Nros. 77/006 y 397/007, se habilitó a UTE para la celebración de contratos de compraventa de energía eléctrica producida a partir de la fuente eólica, de pequeñas centrales hidráulicas o de biomasa.

El objeto del emprendimiento es la instalación de 23 aerogeneradores, ubicados en la zona del Paraje Abra de Betete – Sierra de las Ánimas, departamento de Maldonado. Dicho proyecto será realizado por la empresa Río Mirador S.A.

2.2 Localización

El emprendimiento comprende el padrón N° 30.647 de la Sección Judicial 5 del departamento de Maldonado, en el paraje Abra de Betete, tal como se puede observar en el plano de ubicación del proyecto, Lámina 1

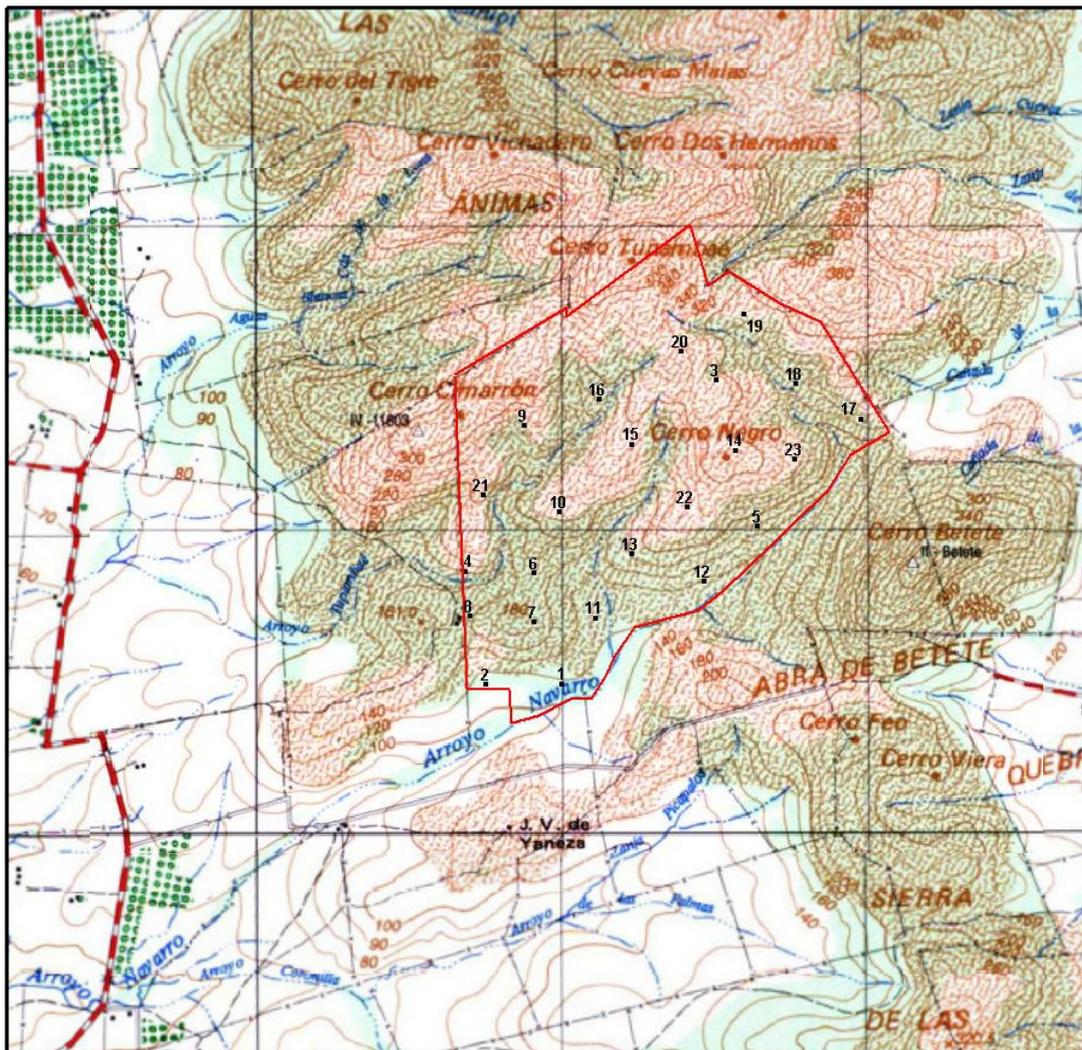
A la zona del emprendimiento se accede desde Ruta 9 a la altura del km 87, en la entrada al Pueblo Aznárez, al Norte de la misma, transitando 5,8 km por el Camino a las Sierras y luego doblando hacia el este 2,4 km por un camino vecinal hacia el Instituto Superior sobre Autismo Seagusa Kozo.

La localización propuesta está en la Sierra de las Animas, que corresponde a una zona rural con baja densidad de población, con gran potencial eólico.

Dada la morfología del terreno y su cuenca visual, desde los puntos de observación más transitados como ser la Ruta 9 y la Ruta 60, los aerogeneradores son muy poco visibles.

La vivienda más próxima al emprendimiento se ubica 370 m del aerogenerador más próximo. El centro poblado más cercano es Gregorio Aznárez a 8 Km aproximadamente de la subestación y a 7000m del aerogenerador más cercano.

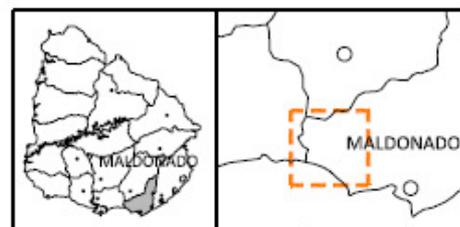
El área seleccionada se basa en el análisis de los datos de viento de la estación de medición definida anteriormente en dicha área como referencia para la climatología base de viento para la zona de implantación del proyecto.



Carta SGM G28 - Escala: 1:50.000



Escala: 1:500.000



PARQUE SIERRA DE LAS ÁNIMAS
UBICACION DEL EMPRENDIMIENTO

Diciembre 2010

Lámina 1: Ubicación

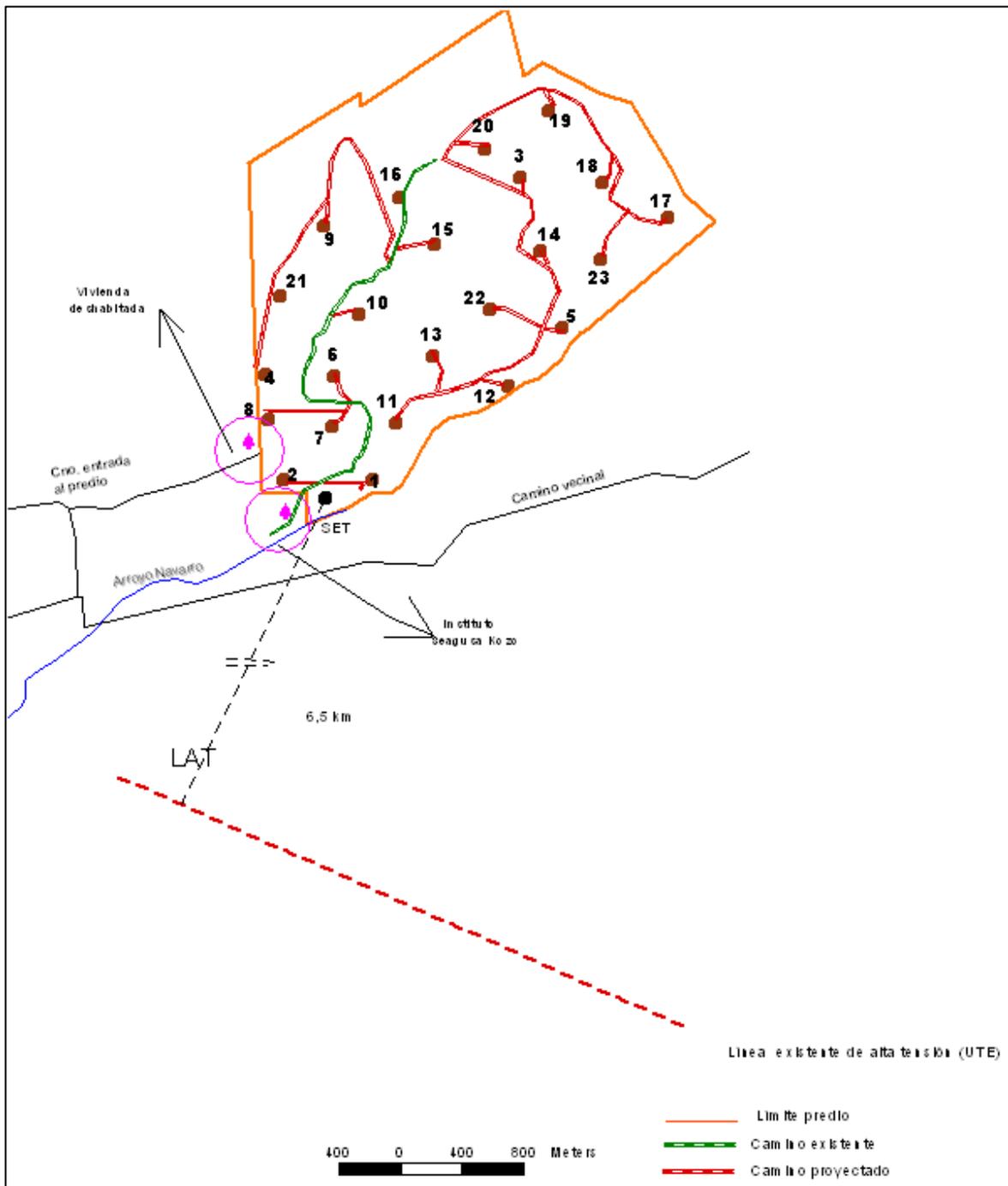


Lámina 2: Layout de los aerogeneradores

2.3 Características de los Aerogeneradores

El aerogenerador que se utilizará para el Parque Eólico es el Modelo SUZLON S95-2.1MW. Están constituidos principalmente por un rotor, un multiplicador y un generador eléctrico situados en el extremo superior de una torre tubular de 80 m de altura, cimentada sobre una zapata de hormigón armado.

El aerogenerador posee un sistema OptiTrip - Paso Variable, el cual corresponde a un sistema de regulación de paso de las aspas del equipo.

El sistema incorpora microprocesadores que giran las palas sobre sus ejes longitudinales, manteniendo en forma continua el ángulo óptimo de ataque del viento dominante sobre las mismas.

Además de la regulación de paso el S95 incorpora Optispeed, una tecnología de velocidad variable que permite la variación de las velocidades de giro del rotor de aproximadamente un 70% en relación a la velocidad nominal, lo cual determina que con este sistema la velocidad del rotor puede variar hasta un 30% por encima o por debajo de la velocidad sincrónica.

Esto le permite trabajar sin problemas operativos a eficiencia constante para velocidades de rotación ubicadas entre las 12,1 y 17,6 RPM.

Esta tecnología permite incrementar la productividad y hace posible mantener controlados los niveles de ruido generados.

Los detalles técnicos de los equipos son los siguientes:

Rotor

- Diámetro = 95 m
- Área barrida = 7088 m²
- Intervalo operativo = 12.1 a 17,6 RPM
- Número de palas = 3
- Regulación de potencia = Paso/Optispeed
- Freno = tres cilindros hidráulicos de paso independiente

Torre

- Altura = 80 m

Datos operativos

- Velocidad de arranque = 3.5 m/s
- Velocidad nominal = 11 m/s
- Velocidad de corte = 25 m/s

Generador

- Tipo = asíncrono/ 3-phase induction generator with slip rings operated with rotor circuit inverter system (DFIG)
- Producción nominal = 2100 Kw
- Datos operativos =50 Hz (+5%/-6%) , 690 V/±15%

Cada aerogenerador está diseñado para una vida útil de 20 años.

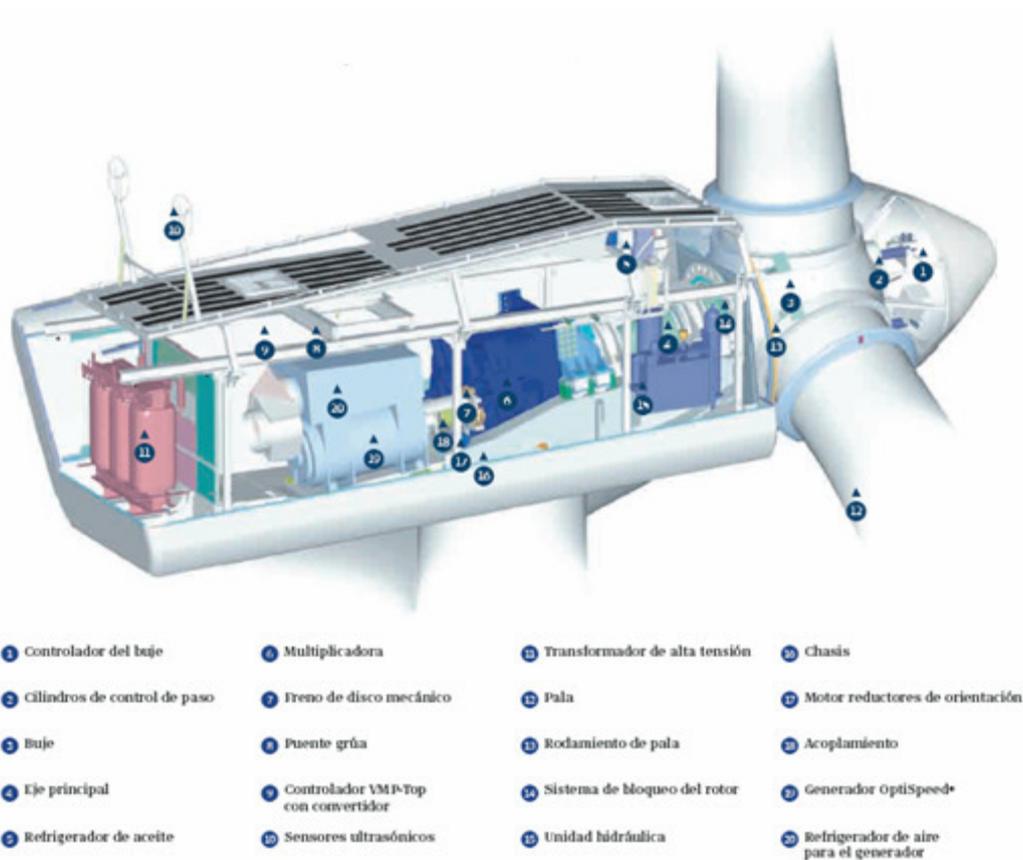


Figura 1: Detalle del rotor

2.4 Componentes del proyecto

2.4.1 Etapa de construcción

- Construcción de 23 aerogeneradores
- Conjunto de unidades complementarias destinadas a servicios varios.

Cada aerogenerador tendrá una potencia nominal de 2,1 MW, totalizando 48,3 MW. La energía generada será transferida a UTE y se incorporará a la red pública a través de una subestación propia del emprendimiento la que se conectará a la línea de 150 KV que se ubica a 6500 m del padrón y a 6200 m de la subestación proyectada.

El predio se utilizará únicamente para la colocación de los aerogeneradores, no realizándose ningún otro tipo de explotación.

2.4.1.1. Instalación del obrador

Se construirá un obrador próximo al Instituto Superior sobre Autismo Seagusa Kozo. El obrador comprenderá una edificación de techo liviano, donde estarán instalados:

- Control y Oficinas
- Sala de Baterías
- Mesa de Telecontrol
- Almacén / Taller
- Servicios auxiliares
- Comedor
- Vestuarios
- Baños químicos

El agua para consumo será proporcionada mediante surtidor con bidones, y será suministrada por una empresa tercerizada

A su vez, el predio cuenta con energía eléctrica

2.4.1.2. Cimentaciones de los aerogeneradores

El anclaje de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado, de planta cuadrada de aproximadamente 16,50 m de lado y 1,59 m de altura.

Sobre la zapata se construirá un cilindro de hormigón armado, de 4,65 m de diámetro y 1,15 m de altura, sobre esta se eleva un cilindro interior de 4 m de diámetro donde irá empotrada la base de la torre.

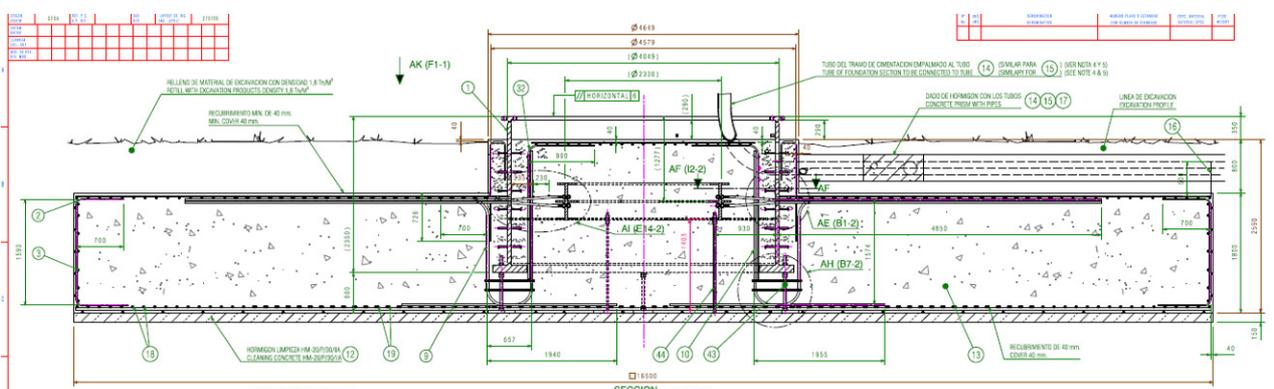


Figura 2: Esquema de cimentaciones

El movimiento de tierra proyectado para cada fundación es de 750 m^3 , y consiste en remover un volumen de tierra prismático de aproximadamente $16,50 \text{ m}$ de lado y $2,74 \text{ m}$ de profundidad. Dicho volumen se utilizará para el relleno de las zonas excavadas por encima de la zapata.

El hormigón necesario para las cimentaciones es de aproximadamente 450 m^3 y el acero para las armaduras es de 30.000 Kg .

El hormigón para las obras se traerá en camiones mixer desde Pan de Azúcar, por lo que no se realizarán tareas de elaboración ni lavado de camiones. Para ello se requerirá aproximadamente de 900 viajes de camión mixer y dado que la obra de cimentaciones durara aprox. 200 días, se generara un promedio de 4 a 5 camiones por día.

Para el transporte del acero se considera que se generara aprox. a 1 viaje por día.

2.4.1.3. Canalizaciones

La conexión eléctrica entre los aerogeneradores y la subestación se realiza a través de cables de media tensión armados potencia tipo Neorol o similar, cables de control de fibra óptica multimodo $62,5/125\mu\text{m}$ de 8 fibras con doble cubierta para protección mecánica, para telecontrol aerogeneradores y cables de cobre desnudo de al menos 50 mm^2 de sección que componen la línea de descarga a tierra.

Las canalizaciones serán mediante zanjas de $1,10 \text{ m}$ de profundidad y $0,60 \text{ m}$ o $0,90 \text{ m}$ de ancho, según contengan 1, 2 o 3 circuitos respectivamente.

Dichas canalizaciones se construirán con un fondo de lecho de arena sobre el cual se colocarán los cables correspondientes, sobre ellos se colocará otra capa de arena y luego una capa de tierra limpia y compacta de 60 cm de potencia como mínimo. Como medida de protección se colocará a una profundidad de 40 cm ($60 - 70 \text{ cm}$ en cruces de caminos) cintas de señalización.

En la lamina adjunta se detallan todos los tipos de canalizaciones a ser utilizados en el proyecto.

A continuación se presenta un esquema de la zanja o canalizaciones

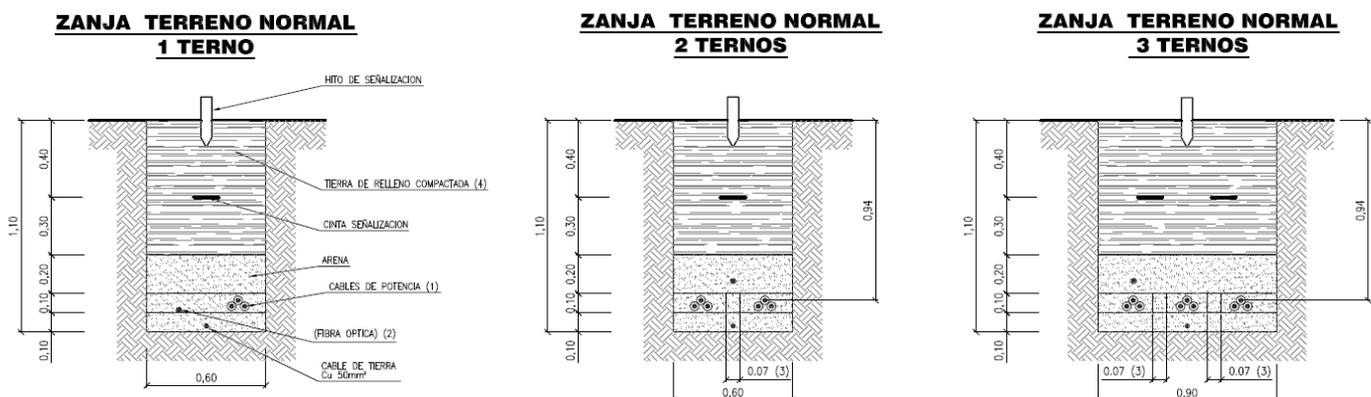


Figura 3: Esquema de zanjas o canalizaciones

Las canalizaciones se realizarán mediante retroexcavadora y con uso de explosivos en las zonas de roca sana. El uso de explosivos se realizará de acuerdo a lo establecido por el SMA del Ejército.

2.4.1.4. Grúa de montaje

Para instalar los aerogeneradores de 100 m de altura de torre es necesaria una grúa con la que se elevará los distintos componentes de las máquinas. Dicha grúa no requiere una plataforma para su anclaje, ya que posee estabilizadores neumáticos. Se presenta un esquema de dicha grúa.

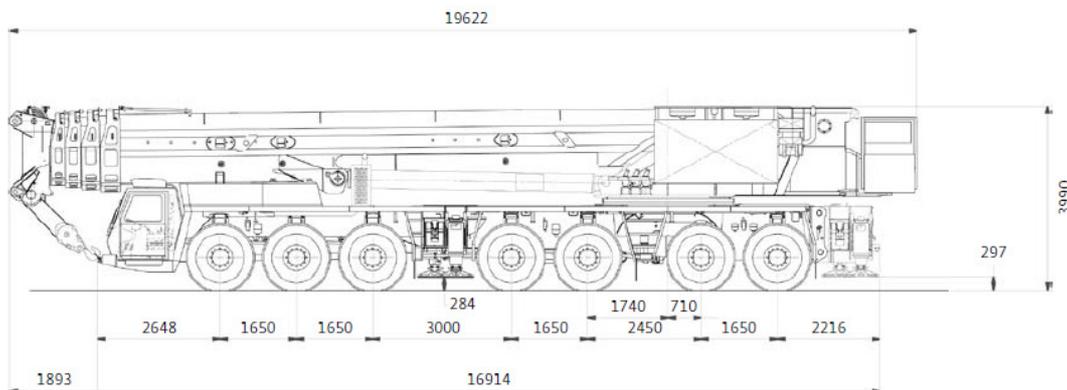


Figura 4: Esquema de la grúa - corte

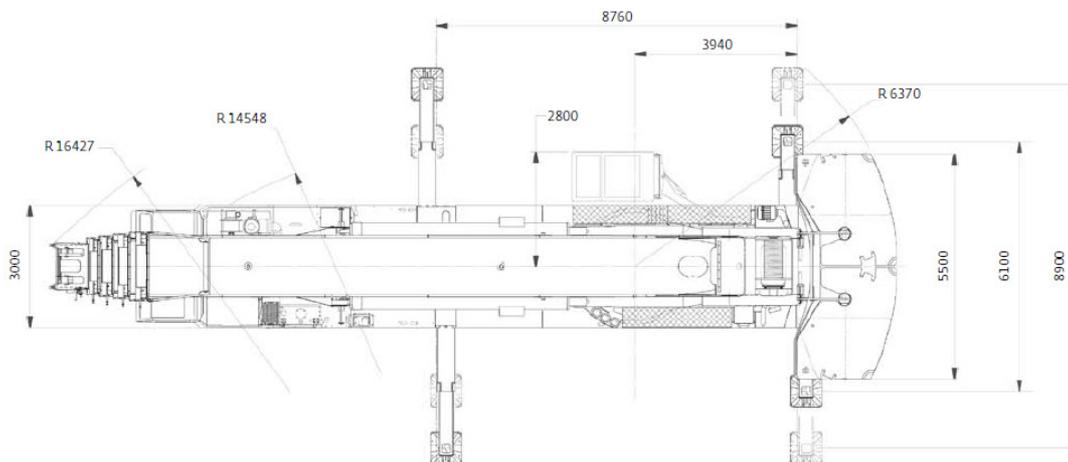


Figura 5: Esquema de la grúa - planta

2.4.1.5. Caminería

La caminería de acceso al parque desde Ruta 9 presenta un buen estado en sus aprox. 8 Km hasta el ingreso a Instituto Superior sobre Autismo Seagusa Kozo. El camino es de balasto con un ancho de pavimento de 5 m, con radios de giro adecuados, según se observa en las fotografías adjuntas.



La caminería interna que dará acceso a las áreas donde se encuentran los aerogeneradores, tendrá un ancho de calzada de 5 m y un radio de curvatura mínima de 20 m de manera de asegurar la maniobrabilidad de los camiones.

Se construirán aproximadamente 12.500 m de caminería para el acceso a los mismos.

SECCION MEDIA LADERA EN ROCA

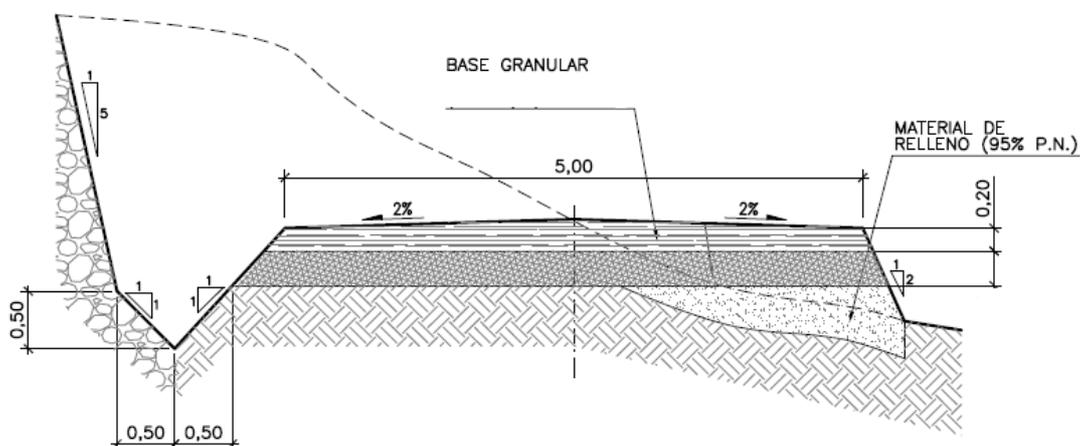


Figura 6: Sección tipo de la caminería

El camino se realizará sobre la roca con una base de balasto de 20 cm. La pendiente máxima será de 8%.

El transporte del material granular para la caminería considerando un volumen de 2500 m³, será de 18 viajes por día.

2.4.1.6. Infraestructura de media Tensión

Este sistema colector estará formado por los Centros de Transformación y por la Red Subterránea de Media Tensión. Además posee un Sistema de Tierras con el fin de eliminar el efecto de las tensiones de paso y contacto de la instalación.

Cada aerogenerador dispone de un Centro de Transformación en el interior de la torre. En dicho centro la energía es elevada de 690 V a 31.5 kV. Los aerogeneradores se conectan en grupos de 10 en paralelo a centros de transformación mediante líneas eléctricas subterráneas, formando agrupaciones o circuitos de media tensión.

Los trabajos correspondientes a esta infraestructura consisten en:

- Montaje e instalación de los Centros de Transformación 690V/31.5KV 2MW en el interior de cada aerogenerador.
- Montaje e instalación de las celdas de media tensión.
- Puentes de media tensión desde el centro de transformación a la celda de protección.
- Interconexión entre los aerogeneradores hasta la Subestación mediante la red subterránea de media tensión.
- Tendido de cable de Cu desnudo de 50 mm² en zanja y base de aerogenerador (tierras de protección y servicio)

Disposición de los elementos

El Centro de Transformación se ubica en el interior del primer tramo de la torre metálica del aerogenerador, uniéndose a la red de media tensión mediante cables de potencia.

De la base del fuste, que es la parte superior de la zapata del aerogenerador (pedestal), salen las conducciones de PVC por donde discurren los cables de los circuitos de MT a conectar con las celdas MT. Estas celdas se ubicarán sobre un bastidor realizado con perfilaría de acero laminado y entramado metálico para anclaje y soporte de las mismas.

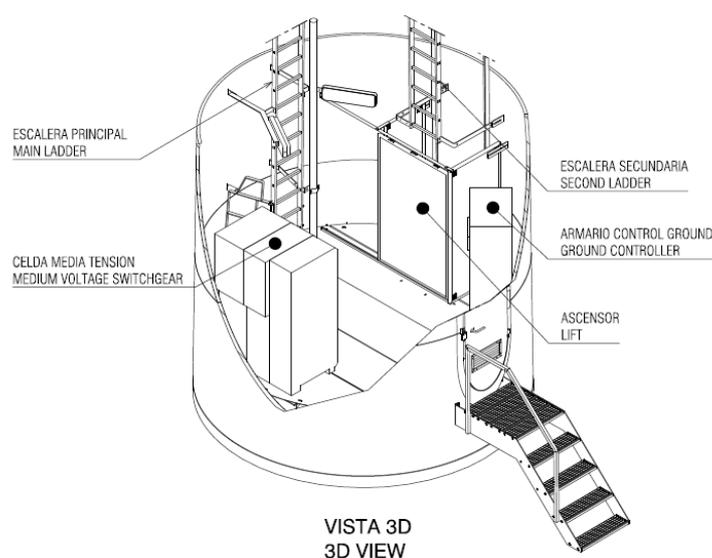


Figura 7: Esquema del centro de transformación

Celdas de media tensión

Se instalarán celdas prefabricadas de arquitectura compacta para parques eólicos bajo envolvente metálica, con aislamiento en SF6 y de muy reducidas dimensiones. Todas las celdas dispondrán de puerta de acceso frontal con visores y apertura de 180° y tres puntos de cierre simultáneos para evitar aperturas intempestivas en el caso de sobrepresión interna.

Agrupan en una única envolvente metálica, todas las funciones de media tensión que permiten la maniobra de la red, así como la conexión, la alimentación y la protección de los transformadores de distribución.

Puentes de MT de transformador BT/MT a celda MT

Se instalarán puentes de conexión en media tensión desde la celda de protección hasta el transformador del aerogenerador, realizados con cable de Al del tipo DHZ1 12/20 kV 3x1x95 mm², con una longitud aproximada de 8 m, tendido sobre bandeja metálica de acero galvanizado en caliente preparada en la torre, con terminales aislados remoldeados en el lado del transformador y conectores enchufables, apantallados y acodados. Su función será transportar la potencia producida en el aerogenerador a una tensión de servicio de 31.5 kV. Estos cables estarán aislados según la clase de aislamiento de 38 kV, por lo que cumplen sobradamente para la tensión de servicio de 31.5 kV.

Equipos auxiliares y de seguridad

Cada uno de los Centros de Transformación dispondrá de dos puntos de luz con su interruptor y su fusible correspondiente, así como, de una lámpara para luz de emergencia, recargable y de una hora como mínimo de autonomía.

Para protección contra contactos directos, el transformador estará protegido por un cerramiento de protección de malla metálica al que se le acoplará un disco de peligro eléctrico, de características normalizadas por la Compañía Eléctrica. La apertura de la malla se realizará con dos llaves: una llave se recupera una vez abierto el ruptor y conectada la puesta a tierra en MT; la otra llave se recupera al abrir el interruptor de BT.

Sistema de tierras

Se describe a continuación la instalación de puesta a tierra para los aerogeneradores, con el fin de protegerles tanto frente a faltas a frecuencia industrial, 50 Hz, como frente a faltas a altas frecuencias, descargas de tipo atmosférico y maniobra.

La instalación de puesta a tierra de los aerogeneradores consistirá en:

- Colocar un anillo interior a la torre del aerogenerador alrededor del perímetro interno de la torre. Este anillo será de cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección, e irá conectado a cuatro puntos de la parte baja de la torre, para lo cual se dispone de cuatro pletinas, también conectadas entre ellas.
- Colocar un anillo concéntrico de cable de cobre de 50 mm² de sección y exterior a la base del aerogenerador sobre la cimentación del mismo y colocado como mínimo a 1 m de la base de la torre y a 50 cm de profundidad bajo el nivel final del suelo, siendo lo más recomendable colocarlo, siempre que la cota desde la base de la cimentación lo permita, a 1m de profundidad.
- Colocar un anillo concéntrico de cable de cobre de 50 mm² de sección, exterior a la cimentación y unido por cuatro puntos a los redondos de acero situados en los puntos medios de las aristas externas de la cimentación. Este anillo debe colocarse 50 cm por debajo del anillo concéntrico mencionado anteriormente.

- Posteriormente se unirán los tres anillos mediante cable de cobre de 50 mm² de sección, para formar de este modo una superficie equipotencial.
- Finalmente y con la finalidad de conseguir una superficie equipotencial a lo largo de todo el parque, se unirán entre sí, y a la red de tierras de la subestación transformadora, las instalaciones de puesta a tierra de los aerogeneradores que forman el parque. Esto se realizará mediante cable de cobre de 50 mm² de sección, que se distribuirá entre los aerogeneradores acompañando a los cables de AT que los conectan.

Los circuitos de media tensión comprenden la red subterránea de cables que intercomunican los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Para el suministro de la energía generada en los aerogeneradores a la red, se crearán circuitos de transporte de energía que conectarán a una subestación elevadora con transformador de potencia de 31.5KV/150KV, de la que partirá la línea aérea que transportará la energía hasta la Línea de Alta Tensión de 150kV que se ubica a 6.5 Km de la subestación. Aunque el punto de conexión y la línea, quedará determinado finalmente por UTE

La energía generada por cada aerogenerador será evacuada mediante la red de circuitos que unirán los aerogeneradores entre sí y con la subestación transformadora.

Centro de transformación

Los centros de transformación estarán compuestos por los siguientes elementos:

- Cuadros de B.T.
- Celdas M.T.
- Transformadores
- Material de seguridad y señalización

Celdas de protección

Se colocarán celdas de protección compactas para proteger el lado de A.T. de los transformadores y poder desconectar estos del circuito en caso de mantenimiento o avería del mismo.

Transformadores

El centro de transformación de los aerogeneradores se instala en el interior de los mismos. La celda de MT y el armario de protecciones, denominado Ground, se colocan en la plataforma de entrada del aerogenerador, mientras que el transformador se instala en una segunda plataforma que se encuentra por encima de la primera.

Protecciones personales

Se colocarán las placas de peligro de muerte y primeros auxilios de acuerdo con la normativa vigente.

Se pondrá especial empeño en el cumplimiento de la normativa y forma de trabajo indicada por las reglamentaciones nacionales e internacionales.

Cables

Los aerogeneradores estarán conectados a la subestación mediante cables enterrados formados por conductores de aluminio con una sección máxima de 630 mm² por fase, según la potencia de cada uno de los ramales.

Conexiones

Para la conexión de los cables con los aerogeneradores se dispone de celdas de entrada y celdas de salida de circuitos independientes, además de la celda de protección de cada aerogenerador.

Red de tierra

La puesta a tierra de baja tensión de los aerogeneradores se realizará mediante un cable de Cu desnudo de 50 mm² de sección.

2.4.1.7. Sub-Estación Transformadora

Los circuitos de media tensión de los aerogeneradores estarán unidos en un conductor de barras único situado en la sala de MT de la subestación transformadora del parque. La subestación ha sido diseñada para captar la totalidad de la energía que se generará.

La disposición general de la instalación se ha diseñado de forma que la entrada de las líneas de media tensión se realizase de forma enterrada y la salida por la línea aérea que se conectará a la Línea de Alta Tensión de 150kV.

Para la construcción de la subestación transformadora se realizará una explanada en el terreno. Los trabajos de obra civil comprenden por tanto a la remoción de la capa vegetal y la compactación del material por debajo de esta, de manera de lograr una cota única.

La subestación tendrá dos partes claramente diferenciadas, el edificio de control y el parque a la intemperie.

El edificio de control presenta un desarrollo superficial de 163,5 m² y una altura inferior a 4 m.

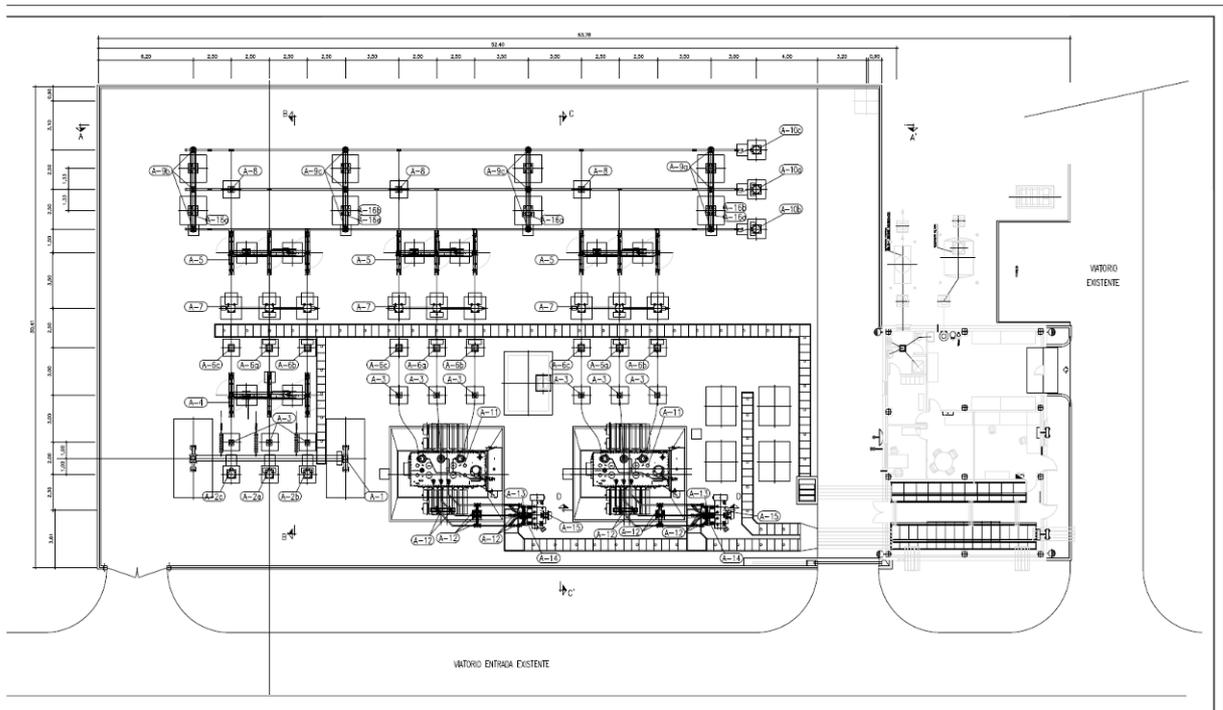


Figura 8: Esquema de la subestación

2.4.1.8. Línea de Alta Tensión

La energía producida por el parque será conducida por una red aérea de alta tensión desde la subestación hasta la línea de alta tensión de 150 KV de UTE.

El probable corredor de la línea de alta tensión a construir tendrá una longitud aproximada de 6.0 Km. El punto exacto será el determinado por UTE.

UTE establece que la servidumbre de este tipo de líneas es de 30m para cada lado de la misma (60m total), en la faja de servidumbre se debe respetar:

- en una faja de 20 m a cada lado del eje de la línea existe prohibición de construir casas habitación
- en la faja de 30 m se permiten árboles de no mas de 3,0 m, casas de no mas de 3 m (en la faja entre los 20 y 30 m) y
- prohibición de construir en un cuadrado de 60 m de lado centrado en la torre.

Respetando estos criterios es que se seleccionó el probable corredor correspondiente a la LAT a construir para la conexión a la LAT de UTE.

2.4.2 Etapa de Operación

2.4.2.1 Mantenimiento de los Aerogeneradores

El mantenimiento preventivo de los aerogeneradores se realiza al comienzo de su actividad, a los 3 meses y a los 6 meses, posteriormente se realizan con una frecuencia semestral, de acuerdo al manual del fabricante.

Dicho mantenimiento comprende principalmente el control y mantenimiento de grasa, aceite y filtros del aerogenerador, así como del estado de las bridas, mantenimiento del centro de transformación y celdas de media tensión.

Los aceites manejados en el emprendimiento serán los provenientes de la lubricación de las cajas multiplicadoras, del sistema hidráulico de las turbinas y del aislamiento de los transformadores.

Para llevar a cabo los cambios de aceites existen protocolos concretos. La idea global del proceso consiste en la recogida de estos aceites en contenedores plásticos diseñados para tal efecto, durante las revisiones de mantenimiento previstas. En el caso del aceite de las multiplicadoras, este es transportado hasta la subestación en donde se almacena de forma temporal en un depósito especial con capacidad para 2.500 litros, previsto con un sensor de derrames internos así como de un medidor de nivel. Una vez que se llena este depósito, la empresa suministradora del aceite se encargará de la retirada y gestión del aceite residual.

El volumen de aceite a cambiar por aerogenerador es de 200 L/año, por lo que el total de aceite a sustituir será de 4 m³ por año.

2.4.3 Etapa de Abandono

Analizar la fase de finalización de actividades, implica por un lado el abandono de la infraestructura construida por el emprendimiento y por otro lado la determinación de pasivos ambientales que se pudieran generar por el emprendimiento durante determinados años.

En este sentido el emprendimiento se encuentra acotado a priori para operar durante un lapso de 30 años, previéndose una operación continua en dichos años.

La infraestructura a realizar será las cimentaciones de los aerogeneradores, la torre de los aerogeneradores, la caminería, la subestación y el tendido de alta tensión. Dicha infraestructura es fácilmente desmontable, por lo que se realizará la remoción de dichos elementos. Por otro lado también se considera necesario luego de finalizadas las actividades productivas el retiro de los equipos electromecánicos y el cableado subterráneo.

Los residuos sólidos generados del desmantelamiento de los distintos elementos serán clasificados, para su posterior recolección y disposición final.

Los escombros y demás residuos de las obras civiles serán dispuestos en el vertedero de la ciudad de Pan de Azúcar.

Los componentes de los aerogeneradores serán clasificados y comercializados, así como también los residuos de cables.

En cuanto a los pasivos ambientales que se pudieran generar estos serían simplemente la permanencia de zonas desprovistas de vegetación debido a la remoción de las infraestructuras, lo cual se mitigará con un adecuado plan de abandono que incluya la revegetación de las áreas afectadas.

2.5. Forma de ejecución, incluyendo la presentación del cronograma de obras y de operación

Se estima que la obra civil y la obra eléctrica durarán aproximadamente 8 meses, de acuerdo a lo que se observa en el siguiente cronograma de obras.

	Meses									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Obra civil										
cimentaciones										
accesos										
zanjeado										
viales										
plataformas										
Obra eléctrica										
sumistros y montajes										
tendido eléctrico potencia y control										
conexionado										
Puesta en marcha										

A su vez la obra demandara en su pico un personal de 40 empleados.

3. Marco legal y administrativo de referencia

A continuación se enumeran las normas legales más relevantes que, de acuerdo a actividades desarrolladas en este Proyecto, se considera que conforman el marco legal aplicable a la fecha:

SISTEMA ELECTRICO NACIONAL.

Nombre	Nº de ley	Objetivo
<i>Actualización del Sistema Eléctrico nacional</i>	<i>Ley 16.832 de 17.06.97</i>	<i>Se actualizo el sistema eléctrico nacional y se creo la Unidad Reguladora de la Energía Eléctrica</i>
<i>Reglamento del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica</i>	<i>Decreto del P.E. 360/02 de 11.09.02</i>	<i>Establecer los principios, procedimientos, criterios, derechos y obligaciones referidos a la programación, despacho y operación integrada del sistema Interconectado Nacional (SIN) y la administración centralizada del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica (MMEE)</i>
<i>Ley de Rendición de Cuentas y Balance de Ejecución Presupuestal ejercicio 2007</i>	<i>Ley 18.362 de 15.10.08 Arts.242 a 250</i>	<i>Se califica de utilidad pública la generación de energía eléctrica de fuente eólica y las afectaciones sobre bienes inmuebles necesarios para desarrollar las actividades vinculadas a dicha generación.</i>
<i>Celebración contratos especiales de compraventa de energía eléctrica de fuente eólica.</i>	<i>Decreto del P.E. 403/09 de 24.08.09</i>	<i>La Administración Nacional de Transmisiones Eléctricas (UTE) promoverá la celebración contratos especiales de compraventa con proveedores a instalarse en el territorio nacional que produzcan energía eléctrica de fuente eólica hasta alcanzar una potencia nominal de 150 MW, dejando para un segunda etapa a ser reglamentada con posterioridad los 150 MW adicionales fijados como meta para el año 2005</i>
<i>Sustituye párrafo segundo numeral IV del Art. 2 del Decreto del PE 403/009</i>	<i>Decreto del P.E. 41/10 de 1.02.10</i>	

MEDIO AMBIENTE

Nombre	Nº de ley	Objetivo
<i>Ley de evaluación de Impacto Ambiental</i>	<i>Ley16466 del 19/01/1994</i>	<i>El objetivo es la protección del medio ambiente contra cualquier tipo de depredación, destrucción o contaminación, así como la prevención del impacto ambiental negativo o nocivo y en su caso la recomposición del medio ambiente dañado por actividad humana.</i>
<i>Decreto reglamentario</i>	<i>Decreto 435 del 21/09/1994</i>	<i>El decreto reglamentario presenta el ámbito de aplicación de la ley en el ámbito agrícola explotaciones hortícolas, frutícolas, o vitícolas de más de 100 has y forestación de más de 100 has, así como también la instalación de torres de agua. b) Establece los procedimientos para el dictado de autorización ambiental. c) Determina las categorías de proyecto.</i>
	<i>Ley16112 del 30/05/1990</i>	<i>Ley de creación del Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente</i>
<i>Ley de protección del ambiente</i>	<i>Ley17283 del 28/11/2000</i>	<i>Declara de interés general la protección del ambiente, la conservación de la diversidad biológica, la reducción y adecuado manejo de las sustancias tóxicas, prevención y eliminación de impactos negativos y la aplicación de una política ambiental de desarrollo</i>

		sustentable.
Creación del Sistema Nacional de Áreas protegidas	Ley 17234	Declara de interés general la creación y gestión del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como instrumento de aplicación de las políticas y planes nacionales de protección ambiental.
Convención para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural	Ley 15964	Patrimonio cultural: obras del hombre o de la naturaleza - valor universal excepcional (historia del arte, ciencia, historia, estética, etnología o antropología). a) monumentos, b) conjuntos, c) lugares.

SUELOS Y AGUAS

Nombre	Nº de ley	Objetivo
Ley de uso y conservación de suelos y aguas	Ley 15239 del 23/12/81	Esta destinada a la prevención de la erosión y recuperación de suelos. La ley declara de interés el uso y conservación de suelos agropecuarios con destino agrícola.
	Decreto reglamentario 284/990	El decreto reglamentario establece criterios y objetivos para clasificar según tipo de suelos y grado de erosión. Declara las competencias de la Dirección General de Recursos Naturales Renovables (DGRNR) del MGAP. El establecimiento de cultivos según tipo de suelos debe realizarse conforme a un plan de conservación de suelos.
	Decreto 333/004 del 16 de setiembre de 2004	Le concede potestades al MGAP para dirigir y coordinar actividades tendientes a un uso responsable y sostenible del recurso suelo
Uso responsable y sostenible de los suelos	Decreto 405/008	Sustituye el artículo 7 del Decreto 333 Establece sanciones para los propietarios que son responsables de conservar el suelo y fija competencias de difusión, capacitación y control en el MGAP.

RECURSOS HÍDRICOS

Nombre	Nº de ley	Objetivo
Crea la Administración de Obras Sanitarias del Estado (OSE).	Ley 11907 (9/12/52)	Promueve el estudio, conservación y el aprovechamiento integral simultáneo o sucesivo de las aguas, así como la acción contra sus efectos nocivos. Se articula en base a 1 principio o regla general prohibitiva y una excepción permisiva u ocasional.
Código de aguas	Decreto ley 14859 del 15/12/78	Dimensión y forma de medida de la faja de defensa costera del Océano Atlántico, Río de la Plata, Río Uruguay y Laguna Merín
	Decretos 253/979 (9/5/79), 579/989, 195/91.	Estos decretos establecen normas reglamentarias para prevenir la contaminación ambiental mediante el contralor de aguas y dan las potestades al MVOTMA. Establece estándares de calidad de cursos de agua y estándares de vertido

BIODIVERSIDAD

Nombre	Nº de ley	Objetivo
<i>Ley de fauna</i>	<i>Ley 9481 del 04/07/35, decretos y leyes accesorios y control de caza.</i>	<i>Protección de la fauna nativa</i>
<i>Protección sobre especies amenazadas</i>	<i>Ley14205 del 04/06/74</i>	<i>Se aprueba la convención sobre el congreso internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestre.</i>
<i>Convención de Bonn suscripta por Uruguay en el año 1979 que entró en vigor en 1983</i>		<i>Conservación de las especies migratorias a escala mundial</i>
	<i>Ley 16320 del 01/11/92 art. 208, decreto 263/993 del 08/06/93</i>	<i>Determina a quien corresponde la formulación de los planes nacionales de protección del medio ambiente y la formulación y ejecución de las políticas relativas a los recursos naturales renovables decreto 164/996 del 02/05/96.Reglamento de la ley de fauna y normas subsiguientes. Es el instrumento normativo básico que contiene definido el acto de caza, caza deportiva y caza comercial, caza de control, caza con fines científicos, caza libre. Reglamenta el destino de animales y productos decomisados.</i>
<i>Aprobación del convenio de Río de Janeiro sobre diversidad biológica</i>	<i>Ley16408 del 27/08/93, Decreto 487/93 del 04/11/93</i>	<i>Identificación de los componentes de la diversidad biológica, conservación in situ, uso sostenible de componentes de la diversidad biológica, incentivos, investigación, capacitación, educación y conciencia pública, evaluación de impacto, acceso a recursos genéticos, tecnología y transferencia de recursos financieros.</i>

FLORA Y MONTE INDÍGENA

Nombre	Nº de ley	Objetivo
<i>Ley forestal</i>	<i>Ley 15939 del 28/12/87 y decreto reglamentario 452/988 del 06/07/88.</i>	<i>Promueve desarrollo forestal, establecen medidas de prevención de incendios, se establece protección del monte nativo y de los palmares. Se establecen subsidios para la producción forestal.</i>
	<i>Decreto 22/993 del 12/01/93</i>	<i>Protección del monte indígena</i>

REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN AGUAS, SUELOS Y AIRE

Nombre	Nº de ley	Objetivo
<i>De desechos peligrosos</i>	<i>Ley 17220 del 11 de noviembre de 1999.</i>	<i>Se entiende como desecho peligroso todo aquel que por sus características físicas, químicas, biológicas y radioactivas constituyen un riesgo para la salud humana, animal, vegetal o para el medio ambiente, se prohíbe su introducción (por parte de barcos) y disposición.</i>
	<i>Leyes 15986 del 16/11/1988, 16157 del 12/11/1990, 16427 del 28/10/1993, 16744 del 15/05/1996, 17212 del 24/09/1999, 17660 del 19/06/2003.</i>	<i>Instrumentar jurídicamente el Programa Nacional para la reducción gradual del consumo de sustancias agotadoras de la capa de ozono.</i>

ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Nombre	Nº de ley	Objetivo
	<i>Ley 10723 (1946)</i>	<i>Regula la faja costanera en los predios contiguos a los cauces del dominio público.</i>
<i>Ordenamiento territorial</i>	<i>Ley 18308</i>	<i>La ley establece el marco regulador general para el ordenamiento territorial y desarrollo sostenible, sin perjuicio de las demás normas aplicables y de las regulaciones, que por su remisión de esta establezcan el poder ejecutivo y los gobiernos departamentales.</i>
<i>Directrices Departamentales y Microregionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible</i>	<i>Decreto 3867/2010 de la Junta Departamental de Maldonado</i>	<p><i>En su Art 2) estructura el territorio departamental en 8 microregiones, estando el emprendimiento en la región 6) Pan de Azúcar. En el capítulo VIII) establece para dicha microregion la vocación productiva y turística en el paisaje serrano.</i></p> <p><i>A su vez establece disposiciones cautelares, en donde se establece la categorización inicial de suelo. El área del emprendimiento esta definida como area rural.</i></p> <p><i>En el artículo 70) establece las previsiones para la transformación de categoría del suelo, en el ítem k) se establece que no necesariamente significara la transformación de categoría las centrales de generación eólica, pero debe contar con la anuencia de la junta departamental.</i></p> <p><i>En el artículo 71) define el régimen de gestión de suelo y las estrategias de manejo, estableciendo para la Sierra de las Animas, que se desestimulara la forestación y se aseguraran densidades de ocupación extremadamente bajas y para todo nuevo emprendimiento se deberá considerar la incidencia del impacto que el mismo produzca sobre el aspecto paisajístico, las nacientes de agua o la biodiversidad</i></p>

4. Caracterización del Medio

4.4. MEDIO FÍSICO

El sitio seleccionado corresponde los padrones N° 30.647 del departamento de Maldonado, en la 5ª Sección Judicial, con un área total aproximada de 547 Hás.

4.4.1. Clima

El clima del Uruguay es templado semi-húmedo subtropical caracterizado por su variabilidad e irregularidad.

Los datos climáticos de la zona corresponden a la estación meteorológica del Cerro de Las Ánimas. La pluviosidad media anual es del orden de más de 1100 mm. Las temperaturas oscilan promedialmente entre 10º,9 C en los meses del invierno, a 23º C en el verano, con una temperatura promedio anual de 16º5 C.

Los vientos son muy importantes, con una velocidad promedio anual de 8 m/seg.

En relación a los vientos existentes en la zona del Abra de Betete, se realizó un estudio eólico. Las mediciones de velocidades de viento fueron realizadas durante dos años en una torre de 30 metros de altura instalada en el Cerro Negro, que forma parte del Padrón Nro. 30.647 de la Sierra de las Ánimas.

Sobre esta torre se instalaron dos equipos conformados cada uno de ellos por un anemómetro y una veleta. Uno de ellos fue instalado a una altura de 15 metros y el otro a una altura de 30 metros. Cada uno de estos equipos contaba con un controlador ubicado en la base de la torre, el cual almacenaba los datos cada minuto en una tarjeta de memoria

En la siguiente figura se puede observar los valores de la velocidad media mensual del viento y la rosa de los vientos media para la zona de emplazamiento.

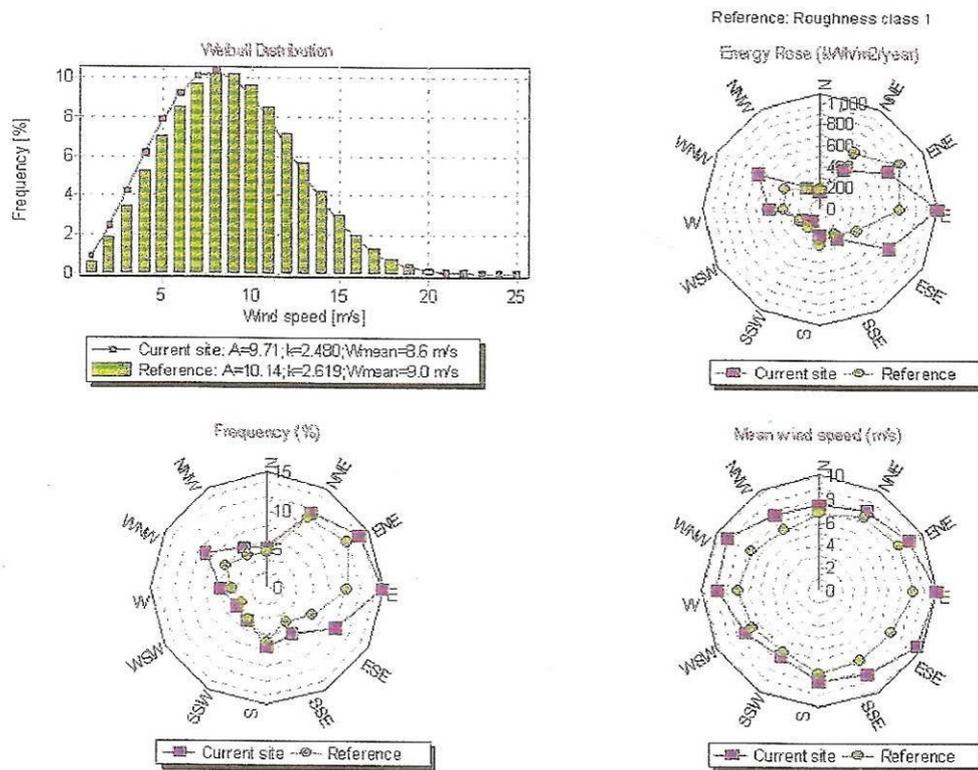


Figura 10: Velocidad media mensual y rosa de vientos

4.4.2. Geología y geomorfología

GEOLOGÍA

Geología Regional

Geológicamente la zona está comprendida dentro del Complejo Sierra de Ánimas (Según Sánchez L. 1998) o Formación Sierra de Ánimas, el mismo se encuentra al oeste de la Zona de Cizalla de Sierra Ballena. Su origen tiene que ver con los eventos distensivos de la Orogenia Brasileña.

Se trata de rocas intrusivas y volcánicas. Dentro de las rocas intrusivas aparecen: sienitas, sienitas cuarzosas y granitos. Las rocas volcánicas están representadas por: basaltos, traquitas, riolitas y rocas de tipo piroclásticas.

Geología del Predio

En la zona afloran rocas del Complejo Sierra de Ánimas, se trata de rocas intrusivas, predomina una microsienita de color rosado, inequigranular. La matriz es microgranuda compuesta por feldespato potásico y algo de cuarzo. Los fenocristales son de feldespato potásico de hasta 6 mm de largo. Esta roca se presenta algo alterada en superficie, con aureolas de alteración.

GEOMORFOLOGÍA

Geomorfológicamente la región se encuentra ubicada en la región de la Penillanura Cristalina.

Las pendientes son importantes, encontrándose en la zona se encuentran tres cerros.

El Cimarrón que es alargado con una cima en general plana, el cerro Negro de forma algo redondeada y el Tupambaé también de forma redondeada. Entre un cerro y otro existen zonas más bajas de formas cóncavas.

La topografía más elevada lo constituye el Cerro Tupambaé con una altura de 450 m. La parte más baja lo constituye el límite con el arroyo Navarro.

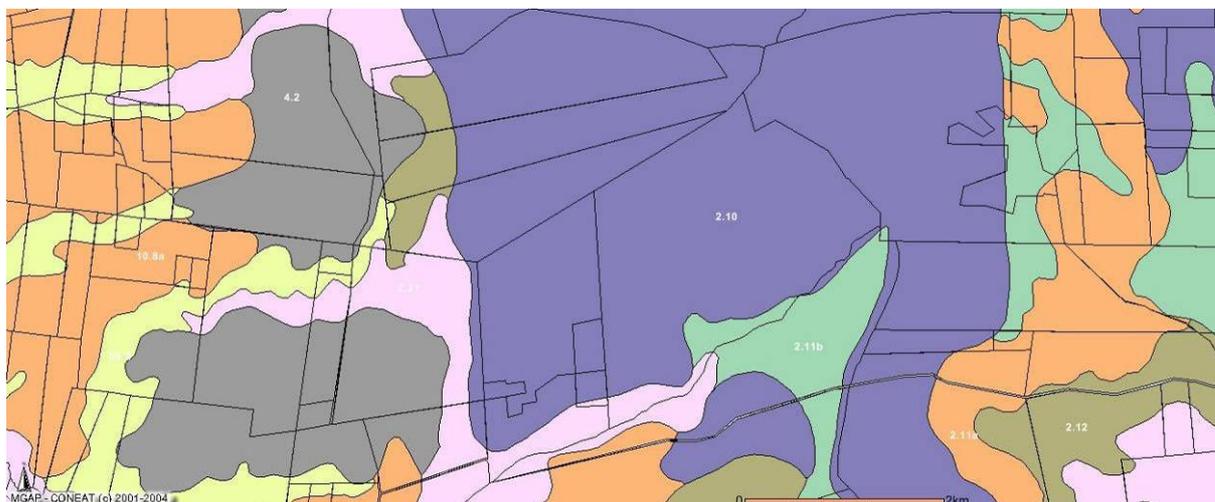
SUELOS

La zona de la concesión se encuentra ubicada en Zona muy quebrada con gran porcentaje de afloramientos rocosos cercano al 40% de roca expuesta. Los suelos predominantes corresponden a los Litosoles subéutricos dístricos desarrollados a partir de material granítico.

Presentan gran pedregosidad y poco desarrollo. En las concavidades y gargantas se encuentran suelos con mayor desarrollo de origen coluvional. Las rocas están muy expuestas, estos campos fueron usados para lanares y ganado de cría, era muy común realizar la quema de campo a los efectos de afinar la pastura, esta práctica deja suelo expuesto a la degradación de la lluvia y al tener grandes pendientes la velocidad de la lluvia es muy alta y con gran poder erosivo.

Indices de Productividad CONEAT

DEPTO.	NRO. PADRON	SECC. JUDICIAL	SUP. CATASTRAL (Has.)	IND. PROD. FINAL	IND. VALOR REAL
Maldonado	6482 ¹	5	547	14	16



¹ Actualmente dividido en 30.647 y 30.646.

Maldonado - 6482

Grupo	Indice	Porc.
2.10	9	91.54 %
2.11b	26	4.58 %
2.21	105	3.88 %

4.4.3. Sistema Hídrico

En el predio del emprendimiento se ubica el arroyo Tupambaé que es tributario del arroyo Navarro, delimitando este último en gran parte el padrón en su límite sur. El arroyo Navarro es tributario del Arroyo Solís Grande, el cual desagua en el Río de la Plata.

4.4.4. Calidad del aire

El entorno del emprendimiento es característico de las zonas rurales del país, no identificando en la zona emprendimientos que puedan constituir fuentes fijas de afectación a la calidad del aire.

4.4.5. Ruido

En la zona del emprendimiento no se identificaron fuentes fijas de emisión sonora. El nivel sonoro existente es el típico de un entorno rural.

4.5. MEDIO BIOLÓGICO**4.5.1. Vegetación**

La vegetación predominante es la pradera de ciclo estival, es una pradera de baja producción donde predominan las malezas arbustivas, gramíneas de baja producción, gramíneas duras y gran porcentaje de malezas enanas, y especies tóxicas para el ganado.

“Se reconocen tres franjas de vegetación relacionadas con las características de los suelos serranos que se hacen más superficiales hacia la cima (ladera baja; media; alta y cima). Según la posición topográfica varían las condiciones microclimáticas determinantes de la implantación del bosque.

- Bosques de ladera baja: los árboles alcanzan su mayor desarrollo por la protección del relieve y disponibilidad de agua.

- Bosques de ladera media: el bosque puede ocupar toda la ladera o las zonas húmedas donde afloran manantiales. Cuanto más cerca de la cima la vegetación boscosa reduce su porte y se hace achaparrada.” (Alonso Paz, E. Bassagoda, M. J., 2002).

4.5.2. Fauna destacable de la zona

La biodiversidad del área fue determinada en base a tres fuentes informativas: a) una salida de terreno, efectuada el 19 de noviembre de 2010, b) relevamiento bibliográfico (Bibliografía y Anexo 1) y c) un informe inédito (González & Saralegui, [1998], Anexo 1)

sobre los vertebrados tetrápodos de los alrededores de Piriápolis y el Cerro Pan de Azúcar. Dicha zona dista menos de 10 km en línea recta de la Sierra de las Ánimas y comparte los hábitats y microhábitats, por lo cual sería esperable encontrar las mismas especies, máxime porque la Sierra presenta mayor conectividad con ambientes naturales y menor intervención antropogénica.

El 19 de noviembre de 2010 se realizó una recorrida a caballo por la zona, se transitó caminos vecinales en vehículo y a pie, actividades durante las cuales se identificaron aves por observación directa y determinación de cantos. Asimismo se consultó a dos residentes locales acerca de la fauna de mamíferos frecuente en el lugar. Los resultados se presentan a continuación:

Aves: 1) Perdiz (*Nothura maculosa*), 2) martineta (*Rynchotus rufescens*), 3) pava de monte (*Penelope obscura*), 4) cuervo cabeza roja (*Cathartes aura*), 5) cuervo cabeza negra (*Coragyps atratus*), 6) halconcito (*Falco sparverius*), 7) gavilán común (*Rupornis magnirostris*), 8) picaflor verde común (*Chlorostilbon aureoventris*), 9) dormilón tijereta (*Hydropsalis brasiliensis*), 10) carpintero nuca roja (*Colaptes melanochloros*), 11) carpintero de campo (*C. campestris*), 12) carpinterito chorreado (*Veniliornis spilogaster*), 13) crespín (*Tapera naevia*), 14) pirincho (*Guira guira*), 15) paloma de monte (*Patagioenas picazuro*), 16) paloma de campo (*Zenaida auriculata*), 17) paloma ala manchada (*Patagioenas maculosa*), 18) paloma axila colorada (*Leptotila verreauxi*), 19) torcacita (*Columbina picu*), 20) cotorra (*Myiopsitta monachus*), 21) benteveo (*Pitangus sulphuratus*), 22) chingolo (*Zonotrichia capensis*), 23) viudita de pico corto (*Elaenia parvirostris*), 24) sietevestidos (*Poospiza nigrorufa*), 25) benteveo real (*Tyrannus melancholicus*), 26) golondrina parda (*Progne tapera*), 27) golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), 28) doradito (*Sicalis*), 29) hornero (*Furnarius rufus*), 30) zorzal (*Turdus rufiventris*), 31) sabiá (*Turdus amaurochalinus*), 32) tordo (*Molothrus bonariensis*), 33) naranjero (*Thraupis bonariensis*), 34) pato barcino (*Anas georgica*), 35) anambé negro (*Pachyrhamphus polichopterus*), 36) cardenal de copete rojo (*Paroaria coronata*), 37) cardenal azul (*Stephanophorus diadematus*), 38) teru teru (*Vanellus chilensis*), 39) araño coronado (*Basileuterus culicivorus*), 40) araño silbador (*B. leucoblepharus*), 41) escarnero (*Xolmis cinerea*), 42) canario de la sierra (*Pseudoleistes ghirauro*), 43) pecho amarillo (*P. virescens*).

Mamíferos: 1) Comadreja mora (*Didelphis albiventris*), 2) mulita (*Dasyopus hybridus*), 3) tatú (*Dasyopus novemcinctus*), 4) mano pelada (*Procyon cancrivorus*), 5) zorro (sp.?), 6) zorrillo (*Conepatus chinga*), 7) apereá (*Cavia aperea*), 8) guazubirá (*Mazama gouazoubira*).

Durante el trabajo de terreno se identificaron sólo dos especies de aves que no fueron registradas por González & Saralegui [1998]: *Pseudoleistes ghirauro* y *P. virescens*.

De la revisión bibliográfica surge el registro de dos especies de anfibios que no fueron registrados por González & Saralegui [1998]: *Melanophryniscus orejasmirandai* y *M. sanmartini*.

4.6. MEDIO ANTRÓPICO

4.6.1. Población

Del total de los habitantes del departamento de Maldonado en el censo de 1996 (127.502), 7.535 habitantes habitan las ciudades próximas al emprendimiento (Gregorio Aznarez y Pan de Azúcar), lo que constituye un 6 % del total de la población departamental.

4.6.1.1. Gregorio Aznárez

Ubicado en la 5a. Sección Censal del Departamento de Maldonado. Sobre ruta 9, Km. 89 y al norte del ramal de vía férrea Montevideo - Punta del Este. Aproximadamente a 5 Km. al oeste del empalme de ruta 99 y ruta 9.

Elevado a la categoría de Pueblo en fecha 22/9/1959 por Ley No. 12.630. Como servicios existentes cuenta con: luz eléctrica, teléfono, recolección de residuos y agencia de correos, escuela, policlínica y mutualista médica, parque, centro social, cancha de fútbol, parque infantil, centro deportivo, cancha de fútbol cinco y cancha de básquetbol, ómnibus de línea local e interdepartamental, junta local y comisarías.

4.6.1.2. Pan de Azúcar

Ubicado en la 3a. Sección Censal del Departamento de Maldonado. En la intersección de las rutas 9 y 60 próximo al Arroyo Pan de Azúcar. Elevado a la categoría de Ciudad en fecha 7/9/1961 por Ley No. 12.908. Como servicios existentes cuenta con: agua corriente, luz eléctrica, teléfono, agencia de correos, juzgado, telégrafo, recolección de residuos, red de saneamiento, pensión, hotel, centro comunal municipal y banco, escuela, liceo, U.T.U., casa de cultura, museo y biblioteca, hospital, mutualista médica, emergencia móvil, comedor municipal CAIF, escuela maternal (INAME) y policlínica, parque, parque infantil, centro social, diario o periódico local, centro deportivo, cancha de fútbol, estadio, cancha de fútbol cinco, cancha de paddel, T.V. cable y cancha de básquetbol, ómnibus de línea local, interdepartamental e internacional, junta local y comisarías.

4.6.2. Usos del suelo y actividades productivas

Actualmente en la zona serrana se practica la ganadería extensiva (ovina, vacuna) sin ninguna mejora en las pasturas, basándose esta en la productividad natural de la pastura que es de ciclo estival, por lo que la producción de forraje durante el invierno es muy baja. También existen grandes extensiones forestadas con Eucalyptus glóbulos.

Más cercano a Gregorio Aznárez existe una zona de suelos más profundos y con relieve más suave donde predomina la agricultura. Se rota el cultivo de trigo con la soja, se practica la agricultura continua con la técnica de la siembra directa.

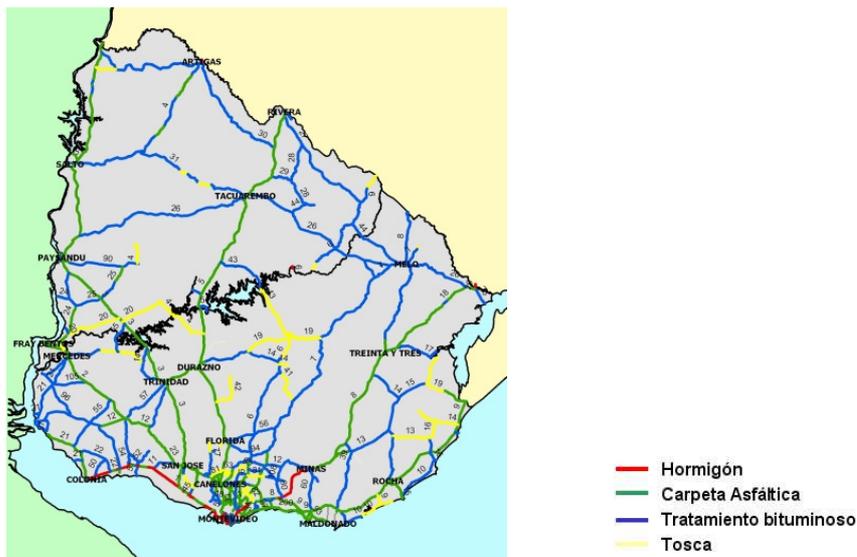
Actualmente la zona está muy despoblada, los campos abandonados y la pastura muy degradada, con gran invasión de malezas, en especial de Margarita de Piria y Mío mío.

Sobre el cerro de La Ánimas que se encuentra a unos 10 km se desarrollan actividades turísticas.

4.6.3. Infraestructura Vial

La vía de tránsito más importante de la zona es la Ruta Nacional Nº 9. Esta ruta conecta la Ruta 8 en el Km 72 próximo a Soca (departamento de Canelones) y termina en Chuy (departamento de Rocha), recorriendo 250 Km, pasando por Pan de Azúcar, San Carlos, Rocha, Castillos hasta el Chuy.

Dicha ruta esta construida de en todo su recorrido en carpeta asfáltica.



4.7. MEDIO SIMBÓLICO

4.7.1. Paisaje

Se trata de una zona de paisaje con colinas rocosas dentro de las cuales la Sierra de las Ánimas se destaca por su desarrollo en longitud y su altura (501 m). De una forma general, en las serranías se puede observar montes autóctonos y plantaciones de eucaliptos en mosaico y nacientes de cursos de agua con sus bosques ribereños.





En el entorno se encuentran la cumbre del Pan de Azúcar, los Pozos Azules, el Mirador Nacional, el Cerro Betete y su bosque de ombúes y el Cerro Tupambaé considerados destinos turísticos.

La vivienda más cercana a la zona de aerogeneradores se ubica a 400 m del aerogenerador más próximo a esta, siendo esta una casa muy precaria en condiciones de abandono. Además se encuentra a 500 m el Instituto Superior sobre Autismo Seagusa Kozo

4.7.2. Percepción social

La percepción social del emprendimiento está condicionada principalmente por la percepción de los productores de la zona, principalmente agricultores y emprendimientos turísticos, y por los turistas visitantes de las Sierras de las Ánimas.

Varios actores locales han identificado la conservación de la naturaleza y el ecoturismo en este entorno geográfico como un factor de desarrollo económico y social. Así lo demuestra el surgimiento de cooperativas (e.g. en G. Aznárez) y de iniciativas ecoturísticas empresariales (e.g. Agua Nativa).

La afectación al paisaje, es una característica intrínseca del emprendimiento. Sin embargo, la geomorfología de la zona favorece a que la visualización del Parque Eólico sea muy baja desde el entorno cercano.

4.7.3. Sitios de valor histórico

Desde el siglo XIX se tiene conocimiento por la tradición oral de la existencia en la cima de los Cerros de Animas, Tupambaé, Betete y Chico de amontonamientos de piedra o cairnes atribuidos a tumbas indias. Esta tradición oral es respaldada por las observaciones arqueológicas que hiciera Charles Darwin en 1833 cuando visitara la zona, por José Henriques Figueria en 1881, José Joaquín Figueira en 1958 y Andrés Florines en 1995. Hasta la fecha, en los tiempos modernos, no se ha realizado aún ninguna investigación arqueológica de campo que pudiera contribuir a una interpretación cabal de las mismas. Por el momento se sostienen varias versiones sobre la función de dichos amontonamientos y corralitos de piedra, entre las cuales se figura la función de tumbas o de señalamientos conmemorativos realizados por los indígenas que ocuparon la zona.

5. Evaluación de Impactos

5.1. METODOLOGÍA

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

1. Según las distintas etapas del proyecto se identificarán las actividades del mismo y a partir de ellas los aspectos ambientales. La identificación de las actividades surge del análisis del documento de Proyecto. Se entiende Aspecto Ambiental según lo definido en las normas ISO 14.000
2. Se analiza el aspecto ambiental identificado y la interacción con el medio receptor, caracterizando el mismo.
3. Luego de esto se procede a identificar los posibles impactos que pueden derivarse de dicho aspecto.
4. Con los impactos identificados se procede a la construcción de matrices de valoración a fin de seleccionar aquellos que se consideren significativos, completando las mismas acorde al criterio definido en el numeral siguiente.
5. Posteriormente se procede a la evaluación de los impactos significativos. La evaluación del impacto se realiza comparando con algún criterio que permita definir la aceptabilidad del mismo o la necesidad de algún tipo de mitigación (ejemplo: normativa de emisión de referencia).
6. Finalmente se procede a verificar si el emprendimiento posee las medidas de mitigación necesarias, estableciendo lineamientos para nuevas medidas de mitigación en caso que se entiendan necesarias.

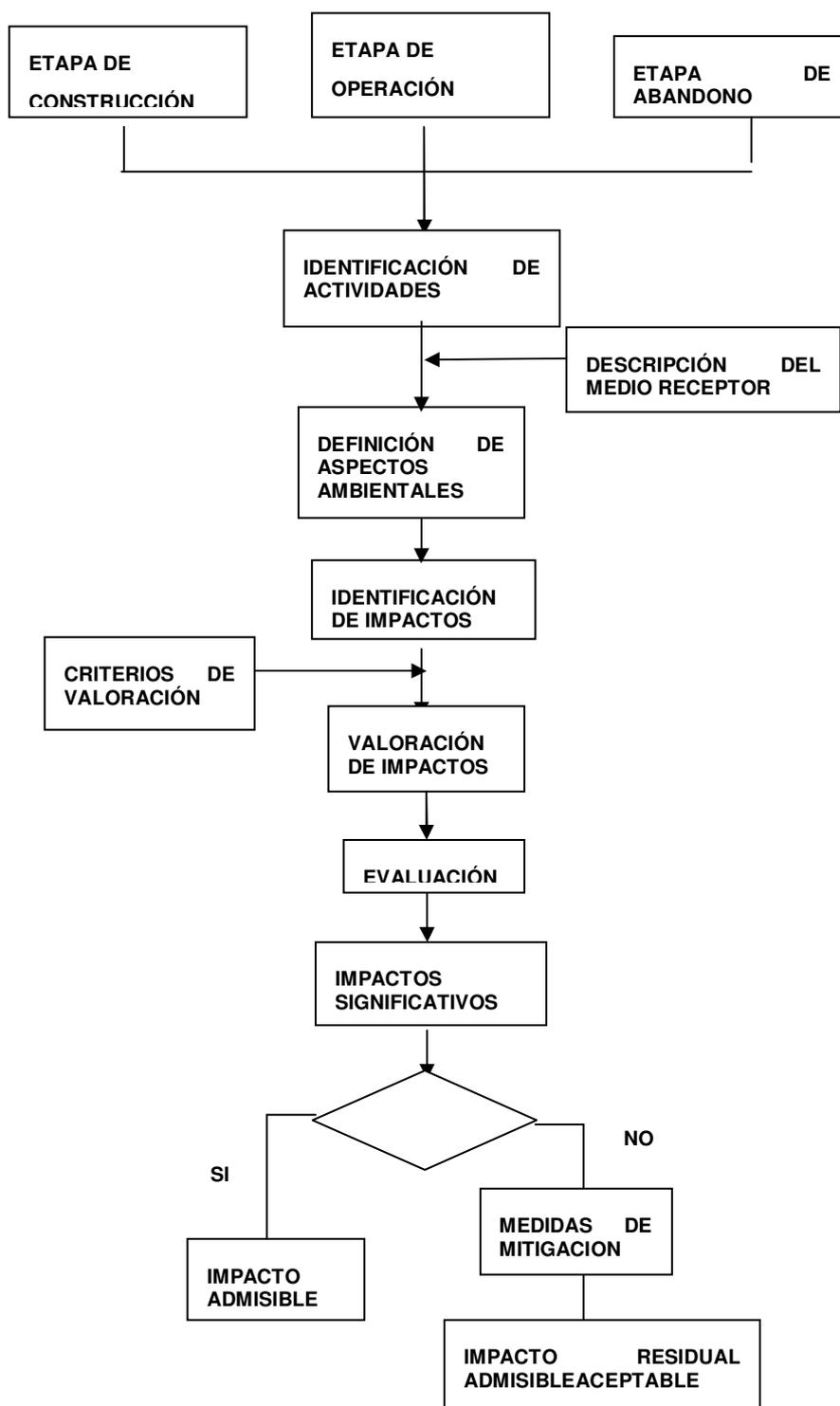


Figura 11: Diagrama de flujo de metodología para la evolución de impactos.

5.2. CRITERIO PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS

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

- *Fase:* Esta variable hace referencia a la fase del emprendimiento en que se puede generar el impacto. Esta variable, para este caso, podrá tomar los valores **CO** para construcción, **O** para la operación y **A** para abandono. Puede darse la situación que un impacto se desarrolle durante más de una fase por lo cual en la celda correspondiente se colocará más de una letra de referencia.
- *Tipo:* El “tipo” indica si los impactos pueden considerarse negativos o positivos de acuerdo al signo de la afectación que produce.
- *Magnitud:* Esta característica mide el grado de amplitud del impacto desde el punto de vista de la magnitud de la actividad que lo genera. Para su clasificación se tomará una graduación de 1 a 5 en la que la graduación es de carácter exponencial, es decir un impacto de magnitud 2 es el doble del de magnitud 1 y uno de magnitud 3 el doble del de magnitud 2. De esta forma un valor 4 es 4 veces más que uno 2 y no solamente el doble de éste.
- *Importancia:* Esta característica mide el impacto desde el punto de vista del recurso afectado. En este sentido, un impacto podría tener una gran magnitud, pero al no afectar un recurso ambiental importante este impacto tiene baja importancia. En caso contrario puede ser muy importante, aunque la magnitud sea baja, por afectar a un recurso ambiental muy sensible. Para la medición de esta característica se utilizará una escala de 1 a 5 con las mismas características de la magnitud.
- *Probabilidad:* Mide la probabilidad de ocurrencia del impacto. Se toma una escala de tres valores clasificando en alta (A), media (M) y baja (B), probabilidad de ocurrencia del impacto. En alta se clasifica aquellos impactos que son seguros en su ocurrencia y en baja los que son altamente potenciales. Los casos dudosos fueron clasificados como media.
- *Duración:* Mide si el impacto se considera temporal (T) cuando abarca un período corto de tiempo o es permanente (P). Para aquellos impactos que se puedan calificar como intermitentes, es decir aquellos que se producen en lapsos espaciados y por un corto tiempo se los clasifican con (I).
- *Clasificación:* En cuanto a la clasificación de los impactos la misma se hace en función de las otras características. La escala adoptada es del 1 al 3 y su significado es el siguiente:

- 1 Poco significativo
- 2 Medio significativo
- 3 Muy significativo

Para aquellos impactos más significativos se verificará si el proyecto tiene implementadas medidas para su mitigación, así como la efectividad de las mismas.

5.3. IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

5.3.1. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

5.3.1.1. Identificación de Actividades

- Construcción de la caminería interna
- Instalación del Obrador
- Transporte de equipos y maquinarias
- Fundaciones y montaje de aerogeneradores
- Montaje eléctrico y Tendido de redes
- Construcción de una subestación.
- Construcción de la línea de alta tensión

5.3.1.2. Descripción de Aspectos Ambientales

Residuos sólidos

Dadas las actividades anteriormente listadas y su descripción en el documento de proyecto, se generarán diferentes tipos de residuos sólidos que se describirán a continuación:

- **Residuos Domésticos.** Generados por la presencia de personal de obra, estimado en 40 personas. Por lo tanto se espera se generen unos 20 kg/día.
- **Material orgánico:** Surge de los trabajos de limpieza y nivelación en la zona de implantación no sólo de los aerogeneradores sino también de la caminería interna, obrador y fundaciones de las torres de la línea de alta tensión. Tomando en cuenta un espesor de suelo orgánico de 0,2m se estima un volumen de 12.000m³ a 15.000m³ de materia orgánico a disponer.
- **Suelos excavados y material rocoso:** Este residuo surge en su mayoría de las excavaciones para las fundaciones de los aerogeneradores. El movimiento de tierra proyectado para cada fundación es de 750 m³. Dicho volumen se utilizará para el relleno de las zonas excavadas por encima de la zapata. El material proveniente de las canalizaciones para el tendido de redes será de 0,4 m (debido a la capa de arena) de profundidad y anchos 0.9m o 0.60m. La longitud total estimada es de

9.000m, por lo que se generarán 3.000m³, que se utilizarán para la nivelación de la caminería interna.

- **Residuos de mantenimiento de maquinaria:** Para las obras civiles anteriormente descritas y para el transporte y montaje de los aerogeneradores se utilizará maquinaria vial y grúa de montaje que en el uso y mantenimiento generarán residuos contaminados con hidrocarburos y aceites tales como trapos, filtros, tarrinas con restos, suelos contaminados y baterías.
- **Residuos de construcción:** Provenientes de restos de construcción de las fundaciones de los Aerogeneradores y del obrador. Se constituyen de sobrantes de acero y restos de hormigón. Según los consumos de hormigón y acero de cada fundación (450m³ de hormigón y 30 ton de acero) y calculando un 5% de desperdicios en acero y un sobrante por probetas de hormigón, se estiman en 1.5 ton para el acero y 22.5 m³

Efluentes Líquidos

- **Efluentes domésticos.** Estos efluentes son generados por la presencia de personal de obra. Se estiman 40 personas trabajando durante aproximadamente 200 días. El obrador contará con vestuarios y SSHH con baños químicos, los cuales serán gestionados por el proveedor a contratar, por lo que no se generarán efluentes domésticos en el predio.
- **Efluentes por elaboración de hormigón.** El hormigón para las obras se traerá en camiones mixer desde Pan de Azúcar, por lo que no se realizarán tareas de elaboración ni lavado de camiones.

Emisión de gases y material particulado

- **Emisiones de gases por combustión de motores.** Se generará un promedio de 4 a 5 viajes de camiones mixer por día, 1 viaje por día para el transporte de acero y 18 viajes por día para el transporte de áridos.
- **Emisiones de material particulado:** Serán generadas principalmente por la operativa de destape, excavación, carga y transporte por la retroexcavadora y los camiones y voladuras por uso de explosivos realizadas en la fase de construcción tanto para la construcción de caminos, como canalizaciones y las fundaciones.

Emisión Sonora

- **Tránsito de maquinaria vial y Camiones:** Se generará un promedio de 4 a 5 viajes de camiones mixer por día, 1 viaje por día para el transporte de acero y 18 viajes por día para el transporte de áridos.
- **Explosivos:** La operación y uso de explosivos para las canalizaciones fundaciones generará una emisión de ruido. Se estima un tiempo de uso de explosivos de 30 días.

Presencia Física de la Obra MTS

- **Escurrimiento superficial:** Los cambios de escurrimiento del predio se deben al cambio de los coeficientes de escurrimiento debido a los movimientos de tierra y la construcción de la caminería ya que en esta zona cambia el tipo de material de cobertura.
- **Infraestructura vial y tránsito local:** el aumento en el tránsito podrá afectar la infraestructura vial existente, dependiendo de la cantidad de viajes a realizar en la etapa de construcción y del tamaño y peso de los vehículos utilizados. La caminería de acceso al predio es desde Ruta 9, presenta un buen estado en sus aprox. 8 Km

hasta el ingreso a Instituto Superior sobre Autismo Seagusa Kozo y los caminos vecinales son de balasto con un ancho de pavimento de 5 m, con radios de giro adecuados.

Patrimonio histórico y cultural.

Dentro de las actividades previstas de la obra, del punto de vista de la prevención de impacto arqueológico y cultural interesa supervisar todas las obras que signifiquen una intervención del terreno ya sea por medio excavaciones o de movimientos de tierra, a saberse:

- a) Construcción de la caminería interna
- b) Instalación del Obrador
- c) Fundaciones y montaje de aerogeneradores
- d) Montaje eléctrico y Tendido de redes (canalización)
- e) Construcción de una subestación.
- f) Construcción de la línea de alta tensión

Se presento el Proyecto de Actuación Arqueológica a la Comisión del Patrimonio, donde se establece las actuaciones a realizar en el área de estudio en la etapa de obra, ante posibles hallazgos.

5.3.2. ETAPA OPERACIÓN

5.3.2.1. Identificación de Actividades

- Uso y mantenimiento de la caminería
- Funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores
- Existencia y mantenimiento de la línea de alta tensión

5.3.2.2. Descripción de Aspectos Ambientales

Residuos sólidos

- **Residuos Domésticos.** Generados por el personal de control. El mismo se considera despreciable dado que el número de personas para el control es mínimo y esporádico.
- **Residuos por mantenimiento de aerogeneradores:** El mantenimiento de los aerogeneradores generarán residuos contaminados con aceites y lubricantes tales como trapos, filtros, tarrinas con restos, suelos contaminados por derrames.

Emisión Sonora

- **Funcionamiento de los aerogeneradores** Los aerogeneradores generan un efecto sonoro en el medio circundante debido a dos efectos:
 - 1) Aerodinámicos – por la rotación de las aspas, en el cual el nivel sonoro dependerá de la velocidad de rotación; las características del flujo del aire; la geometría de la punta del alabe; forma de las palas y forma de la torre.
 - 2) Mecánicos - debido al movimiento de los componentes metálicos, que puede originarse en el multiplicador, en la transmisión (los ejes) y en el generador de una turbina eólica.

El nivel sonoro de la fuente, según información bibliográfica es de 105 dB(A).

El funcionamiento de cada aerogenerador que se emplazará en el padrón afectado generará una fuente fija de emisiones sonoras. De todas maneras para la ubicación de los mismos se tuvo en cuenta el valor límite de 45dB fijado en los nuevos criterios establecidos por DINAMA.

Emisiones electromagnéticas

El proceso de transporte de la energía generada se generan campos eléctricos asociados a la tensión de operación de la red y campos magnéticos asociados a la corriente transportada.

Diversidad biológica

La afectación sobre la diversidad biológica depende de numerosas variables, como ser las especies presentes en la zona, la altura de vuelo de las aves y su comportamiento (hay migrantes solitarios y otros que se reúnen en grandes bandadas), el estatus local y global de las especies afectadas, las características de las estructuras, la topografía del terreno circundante, etc. En este caso los posibles efectos de la instalación del parque eólico sobre la diversidad biológica estarían dados por:

- Mortandad por colisión y/o por turbulencias y/o desplazamiento y cambios comportamentales de aves, principalmente rapaces.
- Afectación y eliminación o disminución de poblaciones locales de los anfibios serranos endémicos *M. orejasmirandai* y *M. sanmartini*.
- Fragmentación y modificación del hábitat de la comunidad herpetológica de pedregales serranos.



- Erosión, aumento de la turbidez y cambios fisicoquímicos en el agua de las cañadas serranas durante la etapa de construcción, con posible afectación de la reproducción y sobrevivencia de peces y anfibios.

Presencia Física de los Aerogeneradores

Como fuera mencionado el emprendimiento consiste en la colocación de 23 aerogeneradores SUZLON S95 de 2.1MW c/u. Los mismos se ubicarán de modo que no se generen interferencias aerodinámicas entre ellos. Para su emplazamiento se construirá las obras civiles antes mencionadas, modificando así las características del suelo circundante.

Cada torre tendrá una altura de 80 m con un diámetro de 95 m, girando con una velocidad de giro variable de 12.1 - 17.6 rpm.

- **Generación de sombras:** Bajo ciertas condiciones (posición geográfica, hora del día y del año, dirección de viento) el sol al pasar por detrás del rotor puede proyectar una sombra sobre las viviendas cercanas. Durante el funcionamiento del aerogenerador, el giro de las palas corta el sol y produce un efecto de parpadeo.

La exposición al parpadeo de la sombra de uno o varios aerogeneradores está determinada por la altura de buje y el diámetro de las palas, la altura del sol y de la dirección de las palas respecto al observador. Los obstáculos, como el terreno, los árboles o edificios entre la turbina de viento y el potencial receptor reducen significativamente o elimina los efectos de parpadeo.

- **Paisaje:** Dado el paisaje del entorno, los cambios que en el mismo se podrían generar sobre los posibles puntos de observación son los siguientes:
 - Para visuales lejanas, cambios cromáticos y cambio de las formas en el horizonte.
 - Para visuales cercanas, cambios en el paisaje local (formas, colores, etc), y cambios en la visuales del horizonte por recortarse las formas de los aerogeneradores en el mismo.
- **Uso del suelo:** Para su emplazamiento se construirá las obras civiles antes mencionadas, modificando así las características del suelo circundante. El uso actual del suelo en el entorno corresponde a la ganadería extensiva, presentando muy baja densidad de viviendas. El área que ocupará el Parque eólico será de 500 ha, el cual será compatible con el uso del suelo actual.
- **Actividad aérea local:** La afectación de la actividad aérea se debe a la incorporación de una infraestructura de gran altura (> 100 m), ubicado en la cima de un cerro con una diferencia de altura con relación a la Ruta 9 de más de 150 m, que obstaculizaría el tránsito aéreo local.
- **Percepción social:** De acuerdo a la bibliografía y a la experiencia en la zona, la instalación de parques eólicos suele tener el apoyo de la sociedad civil, por tratarse de una fuente de energía renovable no contaminante. Asimismo, la generación de empleo asociada a la etapa de obra y en menor medida a la de operación siempre son bienvenidos por parte de la población.

Presencia Física de la Línea de Alta Tensión

- **Uso del suelo:** UTE establece que la servidumbre de este tipo de líneas es de 40m para cada lado de la misma, en la faja de servidumbre se debe respetar:
 - en una faja de 20 m a cada lado del eje de la línea existe prohibición de construir casas habitación
 - en la faja de 30 m se permiten árboles de no mas de 3,0 m, casas de no mas de 3 m (en la faja entre los 20 y 30 m) y
 - prohibición de construir en un cuadrado de 60 m de lado centrado en la torre.
- **Paisaje:** La energía generada en los aerogeneradores es transmitida a través de cables subterráneos hasta la subestación a ubicarse en el predio, y su posterior transporte por una línea aérea de alta tensión hasta la línea existente de alta tensión de 500 KV de UTE. La línea de alta tensión tendrá una longitud aproximada de 1.6 Km.

5.3.3. ETAPA DE ABANDONO

5.3.3.1. Identificación de Actividades

- Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura

5.3.3.2. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

Residuos Sólidos

- **Materiales provenientes del desmontaje de aerogeneradores.** Restos y/o piezas de los aerogeneradores, cables, material eléctrico
- **Residuos de demolición.** Provenientes del desmantelamiento de edificio de control y subestación y demoliciones de estructuras de hormigón. Se constituyen de sobrantes de acero y restos de hormigón y chapas.
- **Residuos domésticos.** Generados por presencia del personal en obra.

Presencia Física de la Obra

- **Infraestructura vial y tránsito local:** la descripción de este aspecto es idéntico que en la etapa de construcción del Parque eólico, el aumento en el tránsito podrá afectar la infraestructura vial existente, dependiendo de la cantidad de viajes a realizar en la etapa de abandono, el tamaño y peso de los vehículos a utilizar será similar a los utilizados en la etapa de construcción

5.4. IDENTIFICACION DE LOS POSIBLES IMPACTOS Y SU VALORACION

A continuación se presenta un cuadro resumiendo los principales aspectos ambientales, sus impactos y las medidas de mitigación a implementar.

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
Residuos Sólidos	Contaminación de suelos	CO / -Construcción de la caminería Interna -Instalación y operación del Obrador -Transporte de Equipos y maquinarias O / - Funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores -Existencia y mantenimiento de la línea de Alta Tensión A / -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura	En función del análisis realizado se concluye que la generación de residuos será de muy baja magnitud, por lo que se considera un impacto admisible si se adoptan buenas prácticas de gestión para minimizar las afectaciones hacia el entorno. Se entiende que el proyecto tiene incorporadas las medidas de control necesarias para evitar que se generen afectaciones por los residuos generados en las distintas etapas, por lo cual no se generarán efectos negativos en el medio receptor. Se proponen algunas recomendaciones, sin perjuicio de las que se detallan en el Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría.	Delimitar zona de trabajo y acopio para no degradar zonas innecesariamente. Remover y disponer adecuadamente elementos extraños, consecuencia de las actividades constructivas. Remover y disponer adecuadamente materiales y suelo que pudieran estar contaminados con aceites. No estará permitido el enterramiento de residuos domésticos.
	Contaminación de aguas superficiales y subterráneas	CO / -Construcción de la caminería Interna -Instalación del Obrador -Transporte de Equipos y maquinarias O / - Funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores -Existencia y mantenimiento de la línea de Alta Tensión A/ -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura		
	Riesgo de incendios por	CO/ -Montaje eléctrico y Tendido de Redes		

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
	residuos de cables y de embalajes y empaques	-Construcción de una Subestación. -Construcción de la Línea de Alta Tensión O / - Funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores -Existencia y mantenimiento de la línea de Alta Tensión A/ -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura		
Emisiones Líquidas	Contaminación de suelos	CO / - Construcción y Operación del Obrador C/ - Construcción de las fundaciones	Se concluye que el emprendimiento tiene incorporadas las medidas de control necesarias para evitar que se generen afectaciones por las emisiones líquidas generadas, por lo cual no se generarán efectos negativos en el medio receptor.	No corresponde
	Contaminación de aguas superficiales	CO / - Construcción y Operación del Obrador C/ - Construcción de las fundaciones		No corresponde
	Contaminación de aguas subterráneas	CO / - Construcción y Operación del Obrador C/ - Construcción de las fundaciones		No corresponde
Emisiones gaseosas y material particulado	Afectación a la población por cambios en la calidad del aire	CO/ - Construcción de la caminería Interna -Transporte de Equipos y maquinarias - Zanjeado para el tendido de Redes	Como conclusión el emprendimiento no generará impactos relevantes sobre el entorno, los cuales, con buenas prácticas en la fase de construcción de la caminería interna se	Mantenimiento preventivo de la maquinaria Control de velocidad de circulación

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
			consideran aceptables.	
Emisiones Sonoras	Afectación a vecinos por incremento de las emisiones sonoras	CO/ -Transporte de Equipos y materiales - Operación de maquinarias O/ - Funcionamiento de los aerogeneradores A/ -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura	<p>De acuerdo a lo analizado, para la vivienda más próxima al Camino a la Sierra se concluye que el aumento del nivel sonoro que se producirá por el tránsito de camiones es de 50,9 dB(A) por lo que se encuentra en el límite de lo establecido por la CETESB L11.032, para ambiente rural en horario diurno (50 dB(A)), lo cual dada la temporalidad del evento se considera admisible.</p> <p>En cuanto a la operación de la maquinaria pesada, tomando el punto mas sensibles como la vivienda a 370 m, se concluye que el nivel sonoro es de 37,9 dB(A) es inferior al establecido por la CETESB L11.032, para ambiente rural en horario diurno (50 dB(A)).</p> <p>Para el caso de los aerogeneradores y de acuerdo a los criterios establecidos por DINAMA, el aumento del nivel sonoro en el punto sensible (Instituto Seagusa Kozo) es de 43,1 dB(A) por lo cual es menor a los 45 dB(A) establecidos por DINAMA.</p>	No corresponde

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
			Por lo anteriormente dicho, se considera que el impacto es admisible	
Emisiones Electromagnéticas	Afectación a la Población	O/ -Funcionamiento de la línea de Alta Tensión	Según publicaciones realizadas por UTE en su propia página web, tanto los campos eléctricos y como los magnéticos asociados a las líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica existentes en el país se encuentran muy por debajo de los límites planteados por ICNIRP. En base a esto el impacto asociado a las emisiones electromagnéticas se considera aceptable.	No corresponde
Presencia Física de la Obra	Cambios en el escurrimiento superficial	CO / -Construcción de la caminería Interna A / -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura	En función del análisis realizado se concluye que el emprendimiento no generará impactos relevantes sobre el entorno. De todas maneras se sugieren recomendaciones sobre todo en lo que tiene que ver con la seguridad vial.	Señalización vertical en el camino vecinal. Seguir lineamientos del MTOP para la seguridad vial Informar a la población radicada sobre el aumento del tránsito y los cambios en la caminería vecinal. Vehículos de mayores dimensiones y pesos
	Deterioro de la infraestructura vial	CO / -Transporte de Equipos y maquinarias A / -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura		

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
	Riesgo de accidentes por aumento del tránsito local	CO / -Transporte de Equipos y maquinarias A / -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura		circularán en horas de bajo tránsito. Limitar la velocidad de circulación de camiones desde Ruta 9 al Parque Eólico.
Presencia Física de aerogeneradores	Generación de sombras.	O/ -Presencia de los aerogeneradores	Las horas de sombra que percibirá el punto mas crítico (Instituto Seagusa Kozo) se estiman en 13 horas/año las que no superan el límite recomendado.	No corresponde
	Afectación al paisaje y visuales	O/ - Presencia de los aerogeneradores	El impacto principal será la afectación al paisaje por su visualización desde Ruta 9 a la altura del Pueblo Gregorio Aznarez, desde Nativa y desde Pan de Azúcar.	Torres de color gris.
	Cambio en el uso del suelo	O/ - Presencia de los aerogeneradores	El uso actual del suelo en el entorno corresponde a la ganadería extensiva, presentando muy baja densidad de viviendas, por lo tanto no implicará un cambio de uso de suelo ya que el continuará desarrollando ganadería extensiva en el predio conjuntamente con la existencia de los aerogeneradores. El impacto se considera despreciable.	No corresponde

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
	Afectación a la actividad aérea local	O/ - Presencia de los aerogeneradores	Si bien la zona del emprendimiento posee actividades agropecuarias, y no se encuentra dentro de un área con tránsito aéreo (a 29 Km del área de proyecto se encuentra el aeropuerto internacional de Laguna del Sauce), igualmente se considera que puede afectar a la actividad aérea.	Señalización y balizamiento de advertencia de manera de cumplir los requerimientos de seguridad de D.I.N.A.C.I.A.
Presencia Física de la línea de Alta Tensión	Cambios en el uso del suelo	O/ - Presencia de la línea de Alta Tensión	Con respecto al uso del suelo se considera que la línea no presenta cambios en este sentido.	No corresponde
	Afectación al Paisaje	O/ - Presencia de la línea de Alta Tensión	Respecto a la afectación al paisaje, dada la escasa longitud de la línea y a la existencia de líneas de alta tensión en el entorno cercano este impacto no se considera relevante.	No corresponde
Patrimonio Histórico Cultural	Afectación de testimonios arqueológicos	Intervenciones en el terreno, excavaciones y movimientos de tierra.	SI	Asegurar un control y asesoramiento arqueológico en las excavaciones y movimientos de tierra.

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
Biodiversidad	Mortandad y/o desplazamiento y cambios comportamentales de aves, principalmente rapaces.	O/ -Funcionamiento de los aerogeneradores	En la zona afectada por el emprendimiento no se estima que se encuentren especies migratorias, y de humedales, por lo que estas no se generará un impacto a las mismas. En	Generar una línea de base informativa sobre comportamiento y uso del hábitat de las aves
	Afectación y/o eliminación de poblaciones locales de los anfibios serranos endémicos	O/ -Funcionamiento de los aerogeneradores	cuanto a las aves rapaces, fueron detectadas como potenciales afectadas por el emprendimiento. Este tipo de aves son afectadas principalmente por la electrocución con el tendido eléctrico y no	De constatare presencia de anfibios <i>Melanophryniscus</i> , consultar especialistas en Ecología, conservación de biodiversidad y anfibios, para medidas específicas.
	Fragmentación y modificación del hábitat de la comunidad herpetológica de pedregales serranos	O/ -Funcionamiento de los aerogeneradores	por la colisión con las aspas del aerogenerador, por lo que considerando que el tendido eléctrico dentro del parque será subterráneo y que la línea de alta tensión es de 2,2 Km conectándose a una línea de alta tensión	Generar una línea de base informativa sobre la comunidad herpetológica de pedregales serranos.
	Posible afectación de la reproducción y sobrevivencia de peces y anfibios	O/ -Funcionamiento de los aerogeneradores	existente, se entiende que el impacto identificado es admisible para el medio receptor.	Controlar la calidad del agua, minimizar la erosión
Percepción social	Molestias a la población	CO / -Construcción de la caminería Interna -Transporte de Equipos y maquinaria	Los impactos identificados se consideran aceptables debido a que la zona en estudio presenta una baja densidad de	No corresponde

ASPECTO	IMPACTO	ETAPA/ ACTIVIDAD	Impacto Admisible	Medidas de Mitigación /Recomendaciones
		-Fundaciones y montaje de Aerogeneradores -Montaje eléctrico y Tendido de Redes O / - Funcionamiento y mantenimiento de los aerogeneradores A / -Desmontaje de los aerogeneradores e infraestructura	población y no afecta áreas sensibles.	
Contingencias	Contaminación de suelo napa por vertido accidental de aceite	CO/ -Derrames de aceite O / -Incendios	Considerando la valoración realizada de los impactos identificados y las medidas a nivel de proyecto adoptadas se entiende que los impactos residuales son admisibles. El impacto más significativo es el riesgo de vertido accidental de aceite, y daños a la población y/o personal en caso de incendios, para el cual se minimizan las afectaciones si se implementan las medidas propuestas.	Conectar torre del aerogenerador a tierra y colocar pararrayos Adecuado mantenimiento de aerogeneradores y su sistema de refrigeración. Registro de accidentes y causas para implantar medidas de mejoras. Vigilancia de pérdidas de aceites de aerogeneradores en los cambios de aceite. Incendio: aviso Dirección Nacional de Bomberos y emergencia médica Gestión adecuada de residuos sólidos, si corresponde enviarlos al sitio de disposición final de Pan de Azúcar. Contratar técnicos especialistas en caso de afectaciones de flora y fauna.
	<i>Daños a la población</i>	CO/ -Incendios O / -Rotura de una pala -Rotura de aerogeneradores por rayos en tormenta eléctrica -Incendios		
	<i>Generación de Pasivos Ambientales</i>	CO/ -Derrames de aceite O / -Incendios		
	<i>Afectación a la Flora y Fauna</i>	CO/ -Derrames de aceite O / -Incendios		



Foto 1 – Visual del parque eólico desde Pan de Azúcar



Zoom Foto 1



Foto 2 – Visual del parque eólico desde planta de Nativa

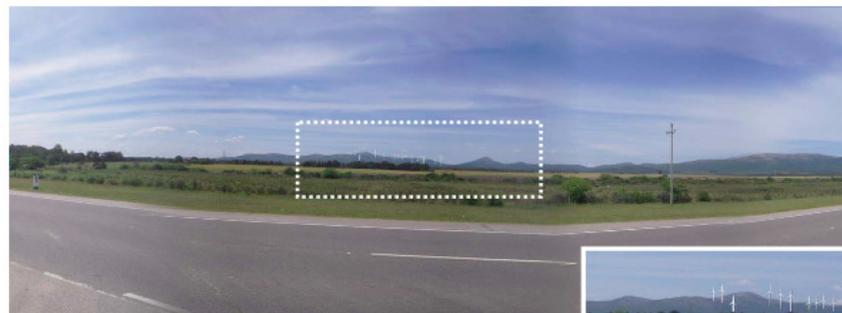


Foto 3 – Visual del parque eólico desde Gregorio Aznarez

Zoom Foto 3



PARQUE SIERRA DE LAS ÁNIMAS
FOTOS MONTAJE AEROGENERADORES
Setiembre 2012

Lámina 3: visuales del Parque Eólico desde distintos puntos cercano

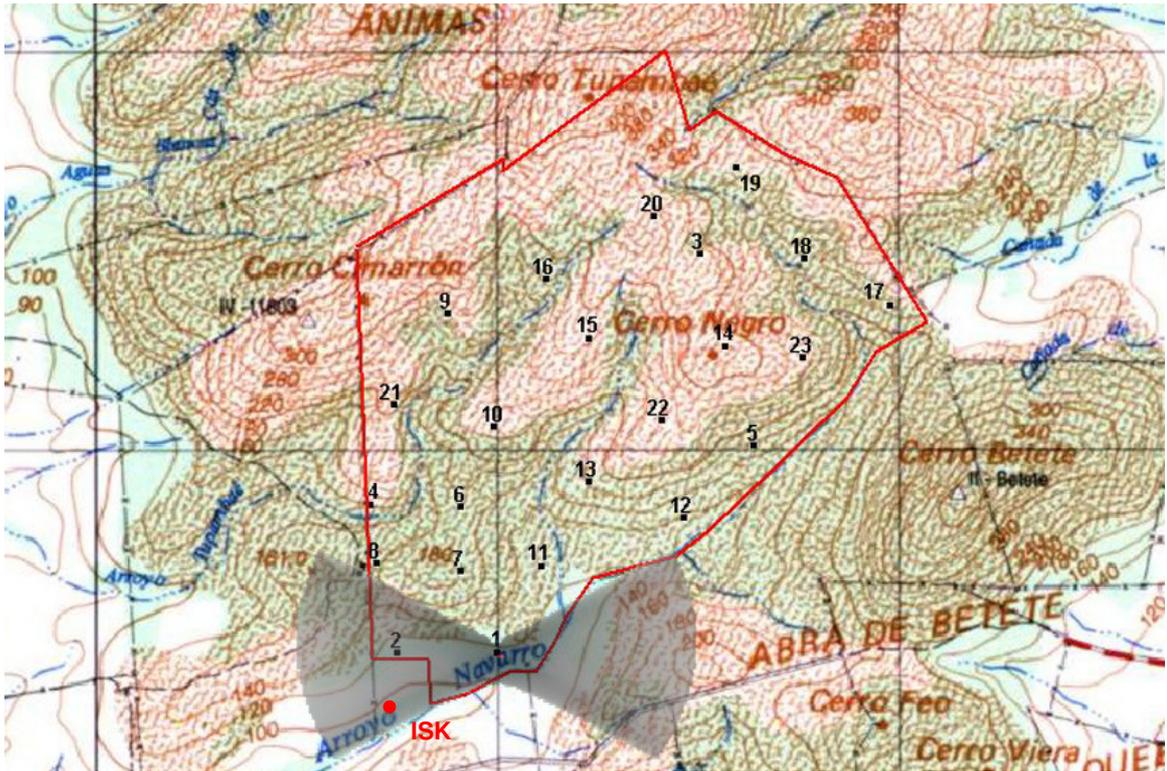


Figura 12: Modelo de sombras sobre ISK

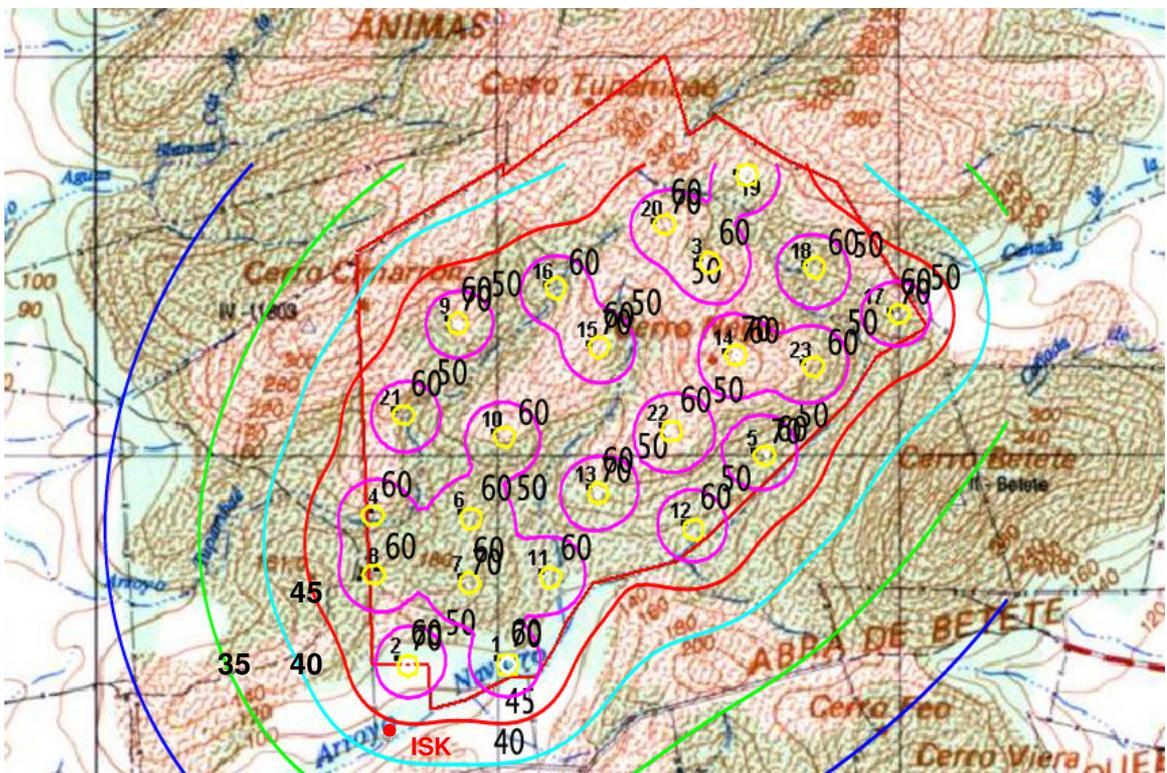


Figura 13: Modelo de ruido

6. Plan de seguimiento, vigilancia y auditoría

El emprendimiento analizado, constituye un proyecto de energía renovable limpia y segura, no generando mayores problemas ambientales. Sin embargo se considera importante resaltar algunas acciones que darán mayor certeza a esta afirmación.

6.2. Implementación de medidas de mitigación

Se han identificado las siguientes medidas de mitigación a implementar:

6.2.1. Pintado de las torres

En caso de requerir el pintado de las torres (en caso de que no sea de origen de color gris) se utilizará pintura habilitada (sin plomo) y se aplicarán todas las medidas de Seguridad e Higiene y de Prevención de Riesgos Laborales.

6.2.2. Balizamiento

Se colocarán balizas de color rojo en la zona superior de los aerogeneradores según lo establecido por DINACIA.

6.2.3. Control de Fauna y Flora

- Generar una línea de base informativa sobre comportamiento y uso del hábitat de las aves
- De constatarse presencia de anfibios *Melanophryniscus*, consultar especialistas en Ecología, conservación de biodiversidad y anfibios, para medidas específicas.
- Generar una línea de base informativa sobre la comunidad herpetológica de pedregales serranos.
- Controlar la calidad del agua, minimizar la erosión.

6.2.4. Control de Accidentes

- Señalización vertical en el camino vecinal.
- Seguir lineamientos del MTOP para la seguridad vial
- Informar a la población radicada sobre el aumento del tránsito y los cambios en la caminería vecinal.
- Vehículos de mayores dimensiones y pesos circularán en horas de bajo tránsito.
- Limitar la velocidad de circulación de camiones desde Ruta 9 al Parque Eólico.

6.2.5. Gestión de Residuos sólidos

- Delimitar zona de trabajo y acopio para no degradar zonas innecesariamente.
- Remover y disponer adecuadamente elementos extraños, consecuencia de las actividades constructivas.
- Remover y disponer adecuadamente materiales y suelo que pudieran estar contaminados con aceites.
- No estará permitido el enterramiento de residuos domésticos.

6.3. Implementación de Planes de monitoreo

6.3.1. Plan de monitoreo de ruido

Objetivo: El objetivo de este plan es verificar el cumplimiento de la normativa respecto a las emisiones de ruido del Parque Eólico.

Frecuencia: Se realizarán mediciones cada 3 años. En la primera medición se realizará una medida de línea de base, y la segunda medida se realizará en el primer mes de operación. También se realizará de forma extraordinaria, cuando se verifiquen quejas de vecinos, de manera de comprobar los niveles de inmisión dentro de la vivienda en consideración.

Duración. La duración de la medición tomará un día de trabajo. Se realizarán medidas diurnas y nocturnas.

Puntos de monitoreo. El Instituto Seagusa Kozo y la vivienda a 400 m

Metodología. Se seguirá la metodología que toma como referencia la CETESB.

6.3.2. Plan de monitoreo de Biodiversidad

Objetivo: Monitorear la Mortandad y/o desplazamiento y cambios comportamentales de aves, principalmente rapaces, eliminación de poblaciones locales de los anfibios serranos endémicos, Fragmentación y modificación del hábitat de la comunidad herpetológica de pedregales serranos y controlar la posible afectación de la reproducción y sobrevivencia de peces y anfibios

Frecuencia: Se realizarán mediciones cada 5 años

Duración: La duración de la medición tomará un día de trabajo. Se realizarán medidas diurnas y nocturnas.

Metodología. Generar una línea de base informativa sobre comportamiento y uso del hábitat de las aves. De constatarse presencia de anfibios *Melanophryniscus*, consultar especialistas en Ecología, conservación de biodiversidad y anfibios, para medidas específicas. Generar una línea de base informativa sobre la comunidad herpetológica de pedregales serranos. Ver Anexo I.

6.4. Plan de Gestión Ambiental

A continuación se describen según las diferentes etapas del proyecto las actividades que requieren alguna gestión especial o simplemente recomendaciones para su tratamiento.

La empresa constructora se encargará de nombrar un responsable para la Gestión del Medio Ambiente durante esta etapa del proyecto.

6.4.1. Obrador

Descripción

Implica la implantación y operación del obrador. En el mismo funcionarán las áreas de Oficina, Comedor, Servicios Higiénicos, Estacionamiento de maquinaria y depósitos de materiales de obra.

Los aspectos ambientales más importantes con respecto a la gestión ambiental del obrador son:

- Generación de residuos sólidos.
- Generación de efluentes líquidos.

Gestión

- **Con respecto a los residuos**, los domésticos provendrán de las oficinas, servicios higiénicos, comedores y áreas de depósito del obrador. La recolección la realizará el contratista o una empresa contratada por él. Los residuos domésticos deberán disponerse transitoriamente en recipientes con tapa y bolsa interna de nylon. Se retirarán periódicamente y serán dispuestos en sitio de disposición final de Pan de Azúcar. Estará absolutamente prohibido el enterramiento de residuos domésticos.

Los residuos conteniendo hidrocarburos, y todos los residuos generados en el mantenimiento menor de maquinaria serán gestionados como indique el gobierno municipal.

- **En cuanto a los efluentes líquidos** los mismos provendrán de los servicios higiénicos. Estos serán gestionados por el proveedor de los baños químicos.

6.4.2. Mantenimiento de maquinaria

Descripción

El mantenimiento de la maquinaria será de escasa magnitud centrándose únicamente en reparaciones menores.

El mantenimiento se realizará fuera del predio, en un Taller habilitado y se prohibirá el lavado de maquinaria dentro del predio. Como aspectos ambientales importantes se tiene:

- Generación de residuos sólidos.
- Gestión de aceites

Gestión

Se generarán los siguientes residuos en las operaciones de mantenimiento:

- Materiales contaminados con hidrocarburos y aceite.
- Suelos contaminados con hidrocarburos y aceite

Los **materiales contaminados con hidrocarburos** tales como guantes, trapos, estopas, etc serán almacenados en un sector destinado a tal fin. El contenedor que los reciba debe ser hermético y será dispuesto sobre un piso impermeable y bajo techo para evitar el contacto con el agua de lluvia. Estos residuos previo a la finalización de la obra serán gestionados de acuerdo a lo que exija el gobierno municipal.

Se prohibirá expresamente hacer fuego en las proximidades de este sector.

Los suelos contaminados con hidrocarburos provenientes de derrames accidentales se colocarán en bolsas de polietileno de espesor suficiente para que no se rompan y se almacenarán en el mismo sector de los materiales contaminados. Dichos residuos serán gestionados de forma análoga a lo expresado en el punto anterior.

Gestión de aceites. Los aceites serán transportados periódicamente en envases destinados para ese fin y almacenados en una zona de la obra destinado para ello. El almacenamiento de aceites no se realizará en el obrador

6.4.3. Movimiento de suelo y excavaciones

Descripción

La construcción de las fundaciones implica la excavación y el consiguiente movimiento de tierra del material extraído. Se trata de ordenar las actividades en la zona de préstamo de forma de que su ejecución sea realizada adecuadamente y ordenar y dirigir las actividades de depósito de los materiales excedentes de la excavación. Impedir contaminación de cursos de agua por material particulado, minimizar la erosión de suelos descubiertos.

Los aspectos ambientales más destacables son:

- Generación de residuos sólidos.
- Emisiones de material particulado.

Gestión

Se deberá realizar el manejo de la escorrentía superficial disminuyendo el proceso de erosión del terreno desmontado o desnudo, no ocasionando inundaciones ni induciendo recargas no deseadas a las napas.

Los terraplenes deben ser estables o estabilizados y protegidos para evitar erosión. En aquellos puntos particulares del emprendimiento en los cuales se detecte un aumento de la predisposición a estos procesos, el acondicionamiento de los terrenos puede realizarse por ejemplo, con la utilización de suelo pasto.

Los materiales rocosos extraídos se dispersarán en la zona.