

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
CAPÍTULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

PARQUE EÓLICO PAMPA II  
DEPARTAMENTO DE ESCALANTE  
PROVINCIA DE CHUBUT

|   |   |   |
|---|---|---|
|  <p>Ambiente y<br/>Territorio S.A.</p> | <p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br/>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br/>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</p> |  <p>enel<br/>Green Power</p> |
|   | <p>Proceso: Informes ambientales</p>  | <p>Página 2 de 28</p>   |



**Capítulo II**  
**Estudio de Impacto Ambiental**  
**Parque Eólico PAMPA II**  
**Departamento de Escalante**  
**Provincia de Chubut**

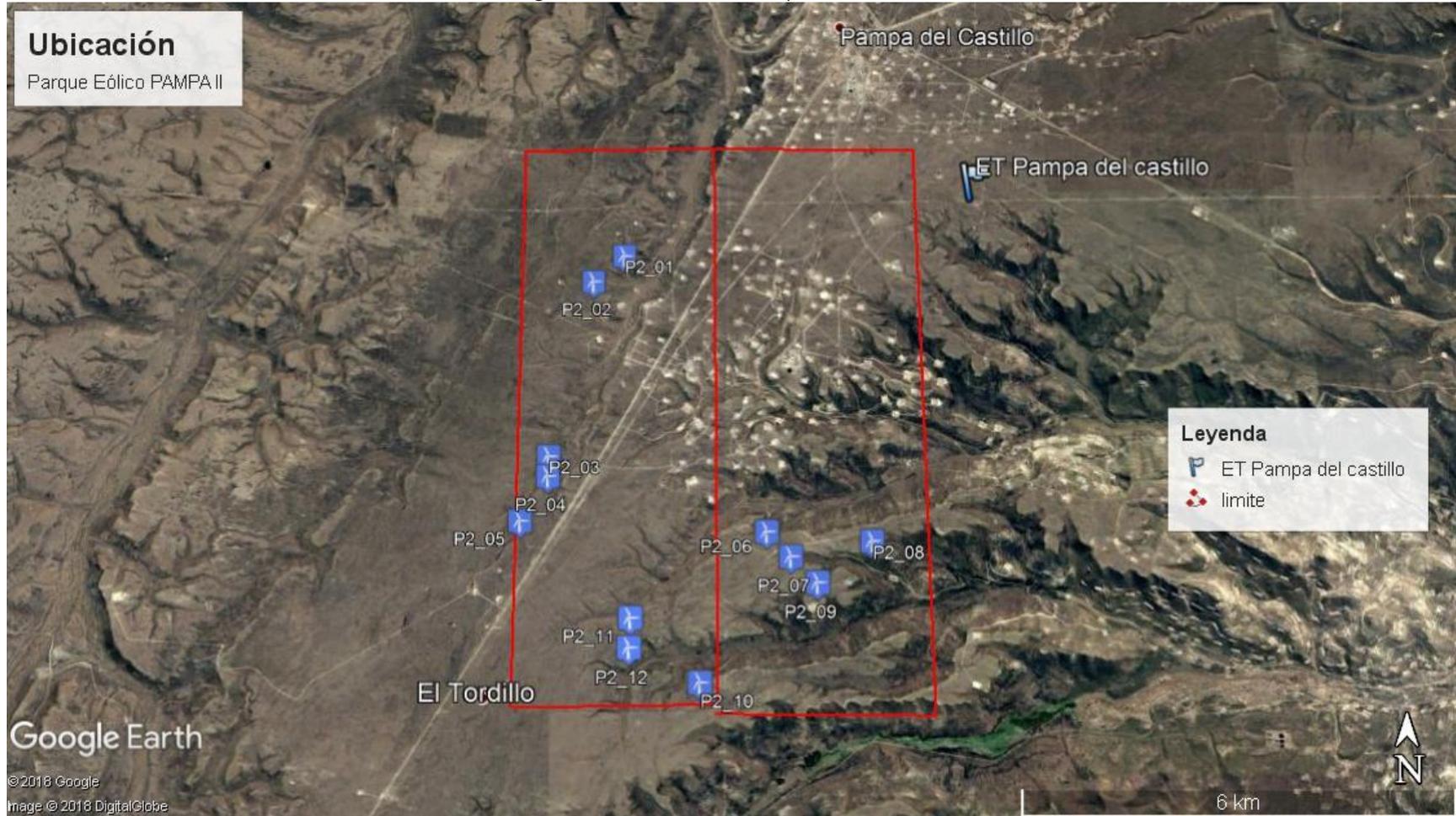
**Febrero de 2018**







**Figura 1:** Predio localización Parque Eólico PAMPA II



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |  |
|   | Proceso: Informes ambientales  | Página 7 de 28  |

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presenta una breve descripción de las etapas del Proyecto y sus actividades relacionadas.

#### 3.1. ETAPA 1: CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de obras civiles que realizará Enel Green Power Argentina en la etapa de construcción del Parque Eólico Pampa II, contemplan la habilitación de obras físicas (temporales y permanentes) tales como replanteo topográfico, preparación de áreas de trabajo (obrador, frentes de trabajo) habilitación de caminos de acceso, zanjas para el cableado y plataformas de montaje, excavaciones, fundaciones, transporte y montaje de aerogeneradores, cableado subterráneo, conexión a subestación elevadora y puesta en marcha. Una vez finalizadas las labores se procederá al retiro de las instalaciones provisorias y la limpieza de los sitios.

#### 3.2. ETAPA 2: OPERACIÓN Y MANTENCIÓN

Esta etapa contempla actividades asociadas a la generación de energía eléctrica y a la mantención de equipos e instalaciones.

Las periodicidades de los mantenimientos se realizarán en coordinación con los del Parque Eólico Pampa.

#### 3.3. ETAPA 3: CIERRE

Esta etapa se llevará a cabo sólo en la eventualidad que el Proyecto carezca de justificación técnica, estratégica y económica para la renovación de equipos. En este caso, se desmantelarán las obras físicas del Proyecto, posibilitando entregar el sitio intervenido en un estado de restitución lo más similar a las condiciones actuales, o que facilite las condiciones para ejecutar las actividades agrícolas que el propietario tenga en el resto del sitio, según se estipule en ese momento con el propietario.

### 4. DEFINICIÓN DE LAS PARTES Y OBRAS FÍSICAS

Para describir las partes y obras físicas del Proyecto, es necesario diferenciar las instalaciones u obras de carácter permanentes y temporales. Las obras permanentes son aquellas de carácter definitivo o de largo plazo, que quedarán en el área para la etapa de operación del Proyecto, hasta el eventual

|                       |   |  |   |
|-----------------------|---|--|---|
| <b>Elaborado por:</b> |  | Lic. Edgardo Gianì<br>Ing. Josefina Aristarain | <br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero |
|-----------------------|---|--|---|

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |  |
|   | Proceso: Informes ambientales  | Página 8 de 28  |

cierre del mismo. Las obras temporales son aquellas de carácter provisorio o de corto plazo, que sirven de apoyo durante la construcción de las obras permanentes.

#### 4.1. Obras Permanentes

A continuación, se describen las partes y obras físicas permanentes asociadas al Proyecto, que corresponden a las obras nuevas que permanecerán o continuarán en el lugar de emplazamiento del Proyecto una vez que la etapa constructiva haya terminado. Las obras permanentes corresponden a:

- ✓ Aerogeneradores
- ✓ Fundaciones de los aerogeneradores
- ✓ Plataforma de montaje de los equipos
- ✓ Canalizaciones para el transporte de línea de media tensión
- ✓ Caminos internos del proyecto

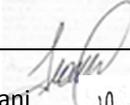
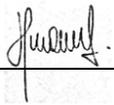
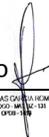
##### 4.1.1. Aerogeneradores

###### 4.1.1.1. Características técnicas

Es necesario mencionar que la selección del tipo de aerogenerador se realizará sobre la base de consideraciones técnico-económicas y ambientales. Por tanto, el aerogenerador cumplirá con los requisitos de generación de energía en relación a la dinámica de los vientos en la zona, considerando provocar el menor impacto al medio ambiente. A este respecto, se señala que actualmente todos los aerogeneradores disponibles en el mercado cuentan con los siguientes sistemas de reducción sonora:

- Estructura insonorizada en los sistemas de transmisión.
- Góndolas con sonido amortiguado.
- Aspas aerodinámicas de sonido menguado.
- Término de giro a los 25 m/s en 18 rpm.
- Caja de transmisión de sonido reducido.

El modelo del aerogenerador a utilizar será: SENVION m118 - 4.2MW HH 93m. De acuerdo a este modelo, la altura de la torre es de 93 m y el diámetro de rotor de 118m.

|                       |   |  |   |
|-----------------------|---|--|---|
| <b>Elaborado por:</b> |  | <br>Lic. Edgardo Gian<br>Ing. Josefina Aristarain  | <br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero  |
|-----------------------|---|--|---|

#### 4.1.1.2. Componentes

El Proyecto contempla la habilitación de 12 aerogeneradores con una potencia unitaria de 4,2 MWp. Éstos estarán constituidos, básicamente, por tres componentes: rotor, torre y góndola. Las aspas y góndola estarán construidas de fibra de vidrio (CFRP) y resina reforzada, mientras que la torre estará compuesta de acero tubular. A continuación, se detallan las partes principales que conforman un aerogenerador:

- **Rotor:** conformado por el conjunto de palas (o aspas) y el eje. Las aspas capturan la energía cinética del viento y transmiten su potencia hacia el eje.
- **Góndola:** Corresponde al habitáculo o caja que contiene los componentes claves del aerogenerador, y los protege de la intemperie. En su interior se encuentra la caja multiplicadora, el generador eléctrico y los mecanismos de control, orientación y refrigeración.
- **Torre:** Es una estructura metálica tubular encargada de soportar la góndola y el rotor. Está conformada por secciones que son ensambladas una sobre la otra, hasta lograr la altura deseada sobre el nivel de terreno. Es estabilizada sobre la fundación a través del anillo de fundación.

La Figura 2 presenta un esquema referencial de cada uno de los principales componentes de un aerogenerador (rotor, góndola y torre).



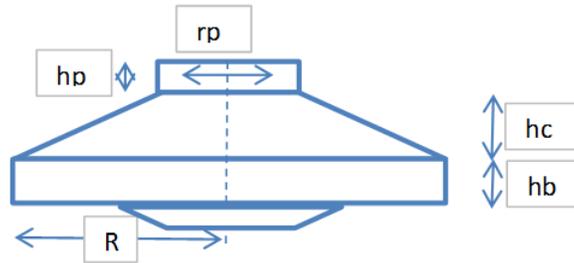
Figura 2: Principales componentes del aerogenerador (Góndola, Aspas y Torre).

#### 4.1.2. Fundaciones de los aerogeneradores

Las fundaciones de cada aerogenerador serán definidas de acuerdo a las características geotécnicas del terreno donde se instalen. En la Figura 3 se muestra un esquema de la fundación de un aerogenerador.

##### GEOMETRY

- rp      Radio of pedestal
- hp      Height of pedestal
- R        Radio of foundation
- hc      Height of central slab
- hb      Height of bottom slab
- ht      Height of Shear Lug
- Bt      Width of Shear Lug
- At      Total Area



**Figura 3:** Esquema de fundación de un aerogenerador

La base de la fundación estará constituida de una armadura de mallas con barras radiales y anulares, rellenas de hormigón vibrado. En la Fotografía 1 se muestra una fundación de un aerogenerador previo a la construcción de su plataforma. Para la correcta habilitación de las fundaciones se contempla un proceso de dragado que se restringirá a la superficie de la fundación y tendrá una duración temporal. Durante este procedimiento el agua extraída será devuelta inmediatamente a través de piscinas de infiltración y/o inyección de agua al subsuelo.



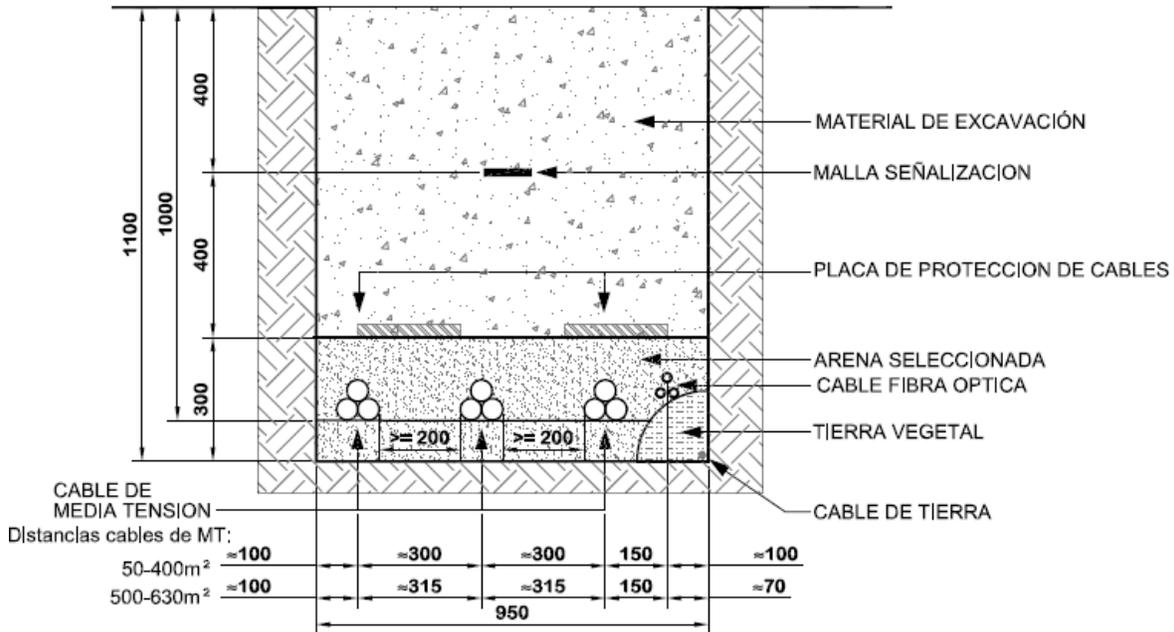
**Fotografía 1:** Fundación de un aerogenerador (Fuente: Enel)

Las fundaciones tendrán un área basal de aproximadamente 800 m<sup>2</sup>, con una profundidad media de 3m.

#### 4.1.3. Canalización para el Transporte de Línea de Media Tensión Subterránea

La transmisión de energía desde los aerogeneradores se realizará mediante líneas subterráneas con cables de 33 kV hasta la subestación elevadora. Las canalizaciones serán diseñadas para incorporar en la misma zanja los cables de control, fuerza, tensión y comunicaciones del parque.

Las canalizaciones subterráneas serán cubiertas con mismo el terreno natural de donde se habilitaron, tal como muestra la Figura 4.



**Figura 4:** Esquema de las canalizaciones subterráneas a utilizar en el Proyecto Parque Eólico Pampa II (Fuente: Enel)

#### 4.1.4. Plataforma de montaje de los equipos.

Junto a la futura ubicación de cada aerogenerador, se emplazará una plataforma estabilizada que servirá, en una primera etapa, para permitir el acopio de los equipos y el trabajo de las grúas de montaje para el izado de los aerogeneradores. Posteriormente, durante la etapa de operación del proyecto, permitirá el mantenimiento de los aerogeneradores en caso de necesitar los mismos equipos. Estas plataformas consisten en una superficie horizontal constituidas de material compactado, contiguas al aerogenerador y al camino interior de acceso.

A continuación, la Fotografía 2 presenta una vista referencial con la configuración típica de una plataforma de montaje.



**Fotografía 2:** Imagen referencial plataforma de montaje (Fuente: Enel)

#### 4.1.5. Caminos internos del Proyecto

Para acceder a la ubicación de los frentes de trabajo (zona de aerogeneradores) se contempla la utilización de la red de caminos existentes en el predio producto de la actividad de extracción de hidrocarburo. Éstos caminos serán acondicionados realizando un emparejamiento del trazado y una recarga en la carpeta de rodado.

#### 4.2. Obras Temporales

Para la construcción del Proyecto se contempla la ejecución de las siguientes instalaciones y obras temporales:

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br/>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br/>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</p> |  |
|   | <p>Proceso: Informes ambientales</p>  | <p>Página <b>13</b> de <b>28</b></p>  |

- ✓ Obrador
- ✓ Frentes de trabajo
- ✓ Zona de acopio de materiales de construcción
- ✓ Planta de Hormigón (Suministro de hormigón provista por la Planta de Hormigón proyectada y diseñada para el Parque Eólico Pampa).

#### 4.2.1. Obrador

El Obrador tiene por objetivo proveer un apoyo estratégico a las actividades de construcción. Asimismo, permite asignar el lugar de permanencia para el personal que participa en la materialización de las obras del Parque Eólico durante la jornada laboral. El obrador del Proyecto estará ubicado en el sector del acceso principal por la ruta RP-37, en el mismo sector donde antes se ubicará para la construcción del proyecto Parque Eólico Pampa.

El obrador se habilitará en infraestructura del tipo modular, tipo container, que dispondrá entre otras destinaciones, oficinas administrativas y técnicas, área de comedor, de primeros auxilios, vestidores para los trabajadores y baños con lavamanos y duchas para los trabajadores. Se dispondrá de zonas de estacionamiento para vehículo, maquinaria y equipos de construcción.

En éste se habilitará un comedor para realizar la actividad de alimentación de los trabajadores, el cual no contará con cocina, sino que será destinado sólo para servir alimentos previamente elaborados por un servicio autorizado de la zona.

El obrador contará con sitios para el almacenamiento temporal de los residuos domésticos, no peligrosos y peligrosos generados en la etapa de construcción del Proyecto, los cuales estarán cercados y señalados con letreros que indiquen el tipo de residuo reciclado.

#### 4.2.2. Zona de acopio de materiales de construcción

El Proyecto considera utilizar como zona de acopio de materiales e insumos el mismo sector donde antes se ubicará para la construcción del proyecto Parque Eólico Pampa, vale decir, contiguo al obrador. Esta área estará destinada al almacenamiento y disposición temporal de equipos y materiales eléctricos requeridos para la construcción del parque eólico.

#### 4.2.3. Planta de hormigón

Durante la fase de construcción se habilitará una planta de hormigón modular. Ésta contará además con un estanque de agua potable, oficinas, baños, zona de estacionamiento y una piscina de lavado de camiones mixer.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Elaborado por:</p>  | <p>Lic. Edgardo Giani<br/>Ing. Josefina Aristarain</p> | <p>Dr. Juan Pablo Russo<br/>Lic. Nicolás García Romero</p> |
|---|--|--|

#### 4.2.4. Transporte de Aerogeneradores

El transporte de aerogeneradores será realizado por camiones de sobredimensión cama baja, el número total de viajes y frecuencia se especifica en la Tabla 2:

**Tabla 2:** Transporte aerogeneradores

| Actividad                                  | Vehículo                        | Insumo a Transportar        | Total viajes en la construcción | Frecuencia |            | Origen Destino                                |
|--|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|------------|---|
|  |                                 |                             |                                 | Max al día | Min al mes |   |
| Traslado de componentes de aerogeneradores | Camión sobredimensión cama baja | Componentes aerogeneradores | 488                             | 6          | 180        | Puerto de embarque / RP 39 / RP 37 / Proyecto |

Fuente: Enel

## 5. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

### 5.1. Descripción de las actividades en la fase de construcción

Para la correcta ejecución de la fase de construcción del Proyecto se contempla la realización de las siguientes actividades:

- ✓ Contratación de mano de obra temporal
- ✓ Compra de bienes y contratación de servicios
- ✓ Habilitación y operación de obrador y frentes de trabajo
- ✓ Movimiento de tierras
- ✓ Habilitación de caminos internos
- ✓ Construcción de fundaciones
- ✓ Construcción de plataformas
- ✓ Montaje de aerogeneradores
- ✓ Construcción de líneas subterráneas de media tensión

#### 5.1.1. Contratación de mano de obra temporal

La ejecución de las obras será contratada a empresas especializadas en el montaje y construcción de este tipo de proyectos, las que contarán con mano de obra con distintos grados de calificación, según las labores necesarias para ejecutar el proyecto.

La etapa de construcción comenzará una vez que las obras del proyecto Parque Eólico Pampa hayan finalizado, y éstas se extenderán por un periodo de 14 meses. Para esta etapa se contarán con 200

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |  |
|   | Proceso: Informes ambientales  | Página 15 de 28   |

trabajadores a lo largo del desarrollo de la misma. En la etapa de operación, se contará con el mismo operador presupuestado para el proyecto Parque Eólico Pampa.

Por otra parte, el titular dictará cursos de instrucción a sus contratistas referentes a la prevención de riesgos y cumplimiento de medidas ambientales, conforme a las especialidades propias del contrato y del personal. Se estima que para la ejecución de las obras se trabajará en jornadas de 9 horas en jornada diurna de lunes a viernes, y eventualmente se trabajará en turnos de semana corrida u otra modalidad, cuando el estado de avance de las obras lo requiera, siempre respetando la legislación laboral vigente.

Por otra parte, el titular dictará cursos de instrucción a sus contratistas referentes a la prevención de riesgos y cumplimiento de medidas ambientales, conforme a las especialidades propias del contrato y del personal. Se estima que para la ejecución de las obras se trabajará en jornadas de 9 horas en jornada diurna de lunes a viernes, y eventualmente se trabajará en turnos de semana corrida u otra modalidad, cuando el estado de avance de las obras lo requiera, siempre respetando la legislación laboral vigente.

#### 5.1.2. Compra de bienes y contratación de servicios

Esta actividad contempla la compra de los bienes (materiales) y la contratación de los servicios necesarios para ejecutar el Proyecto.

Se requerirá comprar equipamiento, tal como aerogeneradores, conductores, aisladores, cables, equipos eléctricos.

Asimismo, los servicios asociados a la construcción del proyecto, por ejemplo: el servicio de suministro y mantenimiento de baños químicos, el soporte informático, suministro energético, la seguridad (guardias), el transporte de personal y de equipos, las telecomunicaciones y el retiro y disposición de residuos industriales y domésticos serán subcontratados directamente a empresas locales por la(s) empresa(s) que el Titular contrate para la construcción.

Cabe destacar que se contempla la compra de agua envasada para suministro de los trabajadores del Proyecto y se considera también, la alternativa de compra de áridos y hormigón a proveedores externos autorizados.

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>Elaborado por:</b>  | Lic. Edgardo Giani<br>Ing. Josefina Aristarain | <br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero |
|---|--|---|

Dr. NICOLÁS GARCÍA ROMERO  
INGENIERO EN SISTEMAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
C.I. 10.000.000-1

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |  |
|   | Proceso: Informes ambientales  | Página 16 de 28   |

### 5.1.3. Habilitación y operación de obrador y frentes de trabajo

Para la habilitación del obrador no será necesario despejar ni preparar el terreno donde éste se emplazará porque dicha área ya habrá sido desafectada por el proyecto Parque Eólico Pampa. Por su parte, los frentes de trabajo se irán habilitando en la medida que se instalen los aerogeneradores. Para habilitar los frentes de trabajo, sólo en las áreas donde se emplazarán las obras, se realizará el retiro de material vegetal y promontorios de tierra. Posteriormente, se realizará la limpieza de los escombros y materiales desechables y se colocarán cierres provisorios para delimitar las áreas de trabajo e impedir el ingreso a ellas de personal ajeno a las faenas.

Los sitios de obras se mantendrán libres de residuos y escombros durante todo el desarrollo de la construcción. Una vez terminados los trabajos, el Titular verificará el retiro de todas las construcciones dentro del obrador. Cabe señalar que para la fase de operación se contempla habilitar un sector de oficina de operación en el sitio liberado por el obrador.

### 5.1.4. Movimiento de tierras

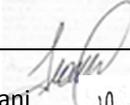
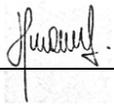
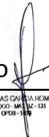
Los principales movimientos de tierra que se realizarán durante la construcción del Proyecto corresponderán a la excavación para las fundaciones aerogeneradores, de zanjas para cableado subterráneo, obras viales, plataformas de izado y terraplenes. Para las excavaciones de tierra, se utilizarán cargadores, excavadoras y retroexcavadoras.

Todo el material se reutilizará en el área del Proyecto para realizar las restauraciones necesarias de las áreas ocupadas temporalmente en la construcción de las obras, por lo que el excedente será utilizado íntegramente en el predio.

### 5.1.5. Habilitación de caminos internos

Los caminos internos servirán para el transporte de componentes de aerogeneradores para su posterior montaje durante la construcción y para la mantención durante la operación del Proyecto.

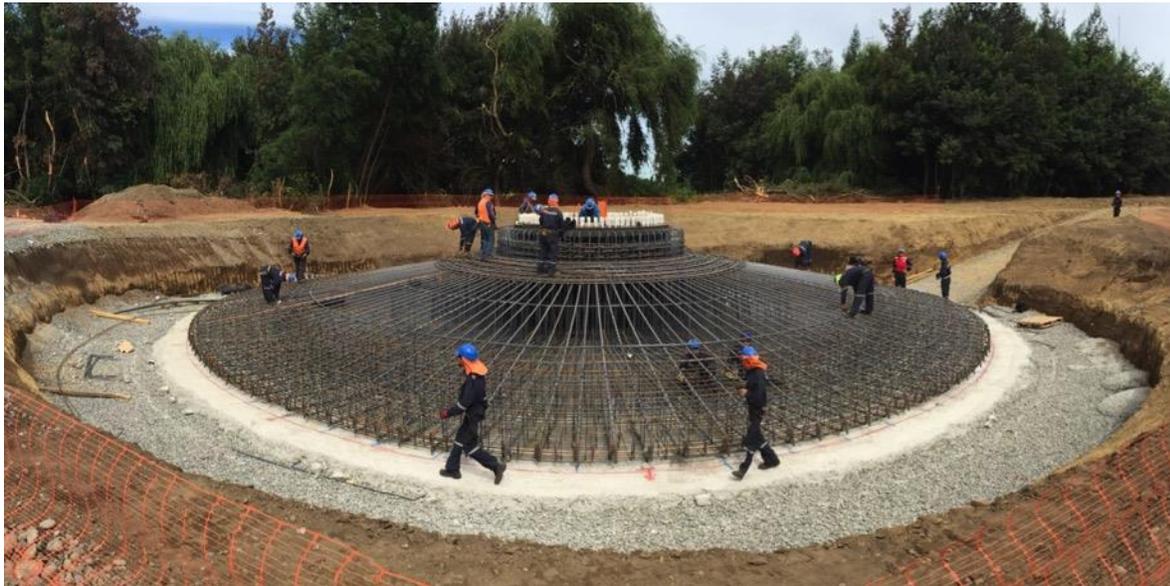
El diseño de los caminos internos se ha dispuesto de manera tal que se aprovechen caminos provenientes del proyecto Parque Eólico Pampa y dar continuidad a través de las huellas existentes en el predio producto de la actividad de hidrocarburos. Esto con el fin de evitar intervenciones innecesarias dentro del predio.

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Elaborado por:</b><br> | <br>Lic. Edgardo Giani<br>Ing. Josefina Aristarain  | <br><small>JUAN PABLO RUSSO INGENIERO</small><br><small>C.º 1.º</small><br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero  |
|  | <small>DR. NICOLÁS GARCÍA ROMERO</small><br><small>INGENIERO</small><br><small>C.º 1.º</small><br><small>OP.º 1.º</small>   |  |

### 5.1.6. Construcción de fundaciones

La construcción de las fundaciones para los aerogeneradores implica la excavación de material, el que será dispuesto en conos de no más de 3 m de altura, contiguo a la fundación y se utilizará como relleno directo de la fundación. El material excedente será reutilizado como estabilizador y compactador en la habilitación de caminos y en otras obras de la construcción.

Tal como se señaló anteriormente, las fundaciones estarán cimentadas con hormigón vibrado, sobre una armadura compuesta de mallas de acero dispuestas de forma radial y anular (Fotografía 3). Una vez que la fundación esté cimentada, se rellenarán los contornos y la superficie de ésta, incorporando el material extraído. Las excavaciones se realizarán utilizando retroexcavadoras mixtas, palas cargadoras y camiones tolva.



**Fotografía 3:** Construcción de una fundación

### 5.1.7. Construcción de Plataformas

Para la operación de montaje, se requerirá de una superficie de trabajo compactada contigua a la localización de cada aerogenerador. En esta área, a 10 m aproximadamente de la fundación, se instalará una plataforma de montaje que será estabilizada, compactada y nivelada, donde se apoyará la grúa telescópica principal y la secundaria.



**Fotografía 4:** Vista de una Plataforma de montaje

#### 5.1.8. Montaje de aerogeneradores

Como primera etapa se coordinará la actividad de montaje de los aerogeneradores de tal forma que, a medida que arriben a faena todos los componentes principales (secciones de la torre, góndola, rotor y palas) puedan almacenarse directamente sobre las plataformas habilitadas para ello. En la eventualidad de que estas zonas no estén acondicionadas para su recepción, se almacenarán en el área de acopio de insumos.

Para el izaje y montaje de los elementos componentes de cada aerogenerador se utilizarán dos grúas autopropulsadas:

- Grúa principal: grúa tipo pluma de capacidad aprox. 500 t
- Grúa secundaria: grúa de tipo pluma de capacidad aprox. 300 t.

Previo al izaje y montaje de elementos componentes de cada aerogenerador se utilizará la grúa secundaria para montar los elementos de la grúa principal que, por su tamaño y peso, deben llegar desarmados a terreno. Una vez dispuestos los equipos de proyecto en la plataforma de montaje al pie de un aerogenerador y puesta a disposición de la grúa principal, se izarán y montarán los componentes de cada aerogenerador: las secciones de la torre, la góndola y el rotor.

La grúa principal montará in situ los aerogeneradores, mientras que la secundaria cumplirá labores de armado y sujeción de la grúa principal (Fotografía 5).



**Fotografía 5:** Vista de Patio de izado y montaje de aerogenerador

#### 5.1.9. Construcción de líneas subterránea de media tensión (LMT)

La recolección de la energía producida en los aerogeneradores se efectuará por medio del tendido de cables subterráneos de 33kV que vinculará los mismos con el sistema de media tensión descrito en párrafos anteriores. A su vez se montará un enlace de Fibra Óptica que permita el control de los aerogeneradores desde el servidor alojado en el Shelter de Control.

Para ello será necesaria la construcción de una zanja que se abrirá con retroexcavadora y el perfilado de la misma será lo más prolijo posible, dejando a su lado el material extraído para el posterior relleno y tapado.

Una vez lograda la profundidad necesaria, se generará una capa de 0,10m de suelo seleccionado sobre la que se depositarán en el eje los tres conductores de potencia separados uno de otro 0,225m y a cada lado de la terna, dejando un espacio de aproximadamente 0,15m, el “bitubo” para el conductor de fibra óptica y el conductor de tierra. Hecho esto se rellenará con suelo seleccionado hasta alcanzar un espesor total de 0,40m. En esta cota se colocará la protección mecánica consistente en losetas de hormigón premoldeadas de aproximadamente 0,20 x 0,60 x 0,04m, apareadas de a dos en forma longitudinal. Desde esa cota y hasta lograr el -0,30m se rellenará con la tierra obtenida de la excavación debidamente apisonada. En este nivel se colocará longitudinalmente una cinta plástica de “señalización de traza” de aproximadamente 0,20m de ancho. Finalmente, y hasta el nivel del terreno terminado, se completará con el suelo de la excavación.

|   |  |   |
|---|--|---|
|  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b> | ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO |  |
|   | Proceso: Informes ambientales  | Página <b>20</b> de <b>28</b>   |

## 6. EQUIPOS Y MAQUINARIA

- Grúa principal: grúa tipo pluma de capacidad aprox. 500 t
- Grúa secundaria: grúa de tipo pluma de capacidad aprox. 300 t.
- Retroexcavadora
- Buses y Minibuses (Traslado de trabajadores (C. Rivadavia – Proyecto)
- Camión sobredimensión cama baja (Traslado de componentes de aerogeneradores
- Camión mixer 8 m3 (Traslado de hormigón)
- Camión tolva 20 ton (Traslado de movimiento de tierras)
- Traslado árido (Camión tolva 2 (0 ton)
- Camión Aljibe 7,5 m3 (Camión Aljibe 7,5 m3)
- Camión cisterna (Combustible)
- Camión Aljibe 25 m3 (Camión Aljibe para Humectar caminos y Otros)
- Camión 20m3 (Transporte de Residuos sólidos no peligrosos)
- Camión habilitado (Transporte de Residuos Sólidos Domésticos)
- Transporte de Residuos Sólidos Domésticos (Transporte de Residuos Peligrosos)

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA PROVISIÓN DE SUMINISTROS

### 7.1. Requerimiento de Agua

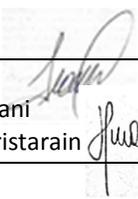
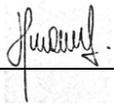
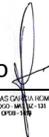
Dado que se prevé que el agua necesaria para la etapa de construcción (principalmente requerida para la elaboración de concreto) vendrá en camiones atmosféricos, no será necesario establecer sitios de extracción in situ, y, por lo tanto, permisos de explotación. Durante la obra, existirán dos tipos de usos:

- Agua de consumo humano (bebida y baños): El agua consumo humano será transportada en dispenser y bidones, mientras que el agua para baño será transportada en camiones cisterna.
- Agua de obra, necesaria para la construcción de las bases de hormigón: Serán provistos por medio de camiones cisternas.

### 7.2. Requerimientos de Energía

#### 7.2.1. Electricidad

Durante la construcción y operación, la fuente de electricidad será mediante la red local. En caso de ser necesario se utilizarán 2 grupos electrógenos de 150 kVA, de los cuales se obtendrá la energía en 220 V y 380 V que se requiere en los frentes de trabajo.

|                       |   |  |   |
|-----------------------|---|--|---|
| <b>Elaborado por:</b> |  <b>Ambiente y Territorio S.A.</b> | Lic. Edgardo Gianì <br>Ing. Josefina Aristarain  | <br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero  |
|-----------------------|---|--|---|

### 7.3. Combustible

Con respecto al combustible, el Proyecto no considera el acopio de combustible en ninguna de sus fases. El combustible necesario para el funcionamiento de grupos electrógenos será suministrado por una empresa autorizada mediante el uso de un camión surtidor. Los vehículos y maquinarias se abastecerán de combustible fuera de la obra en alguno de los servicentros localizados preferentemente de la ciudad de Comodoro Rivadavia u otra localidad aledaña.

## 8. RESIDUOS SOLIDOS

En cuanto a los residuos que se prevé generar, se pueden dividir en residuos sólidos domésticos, industriales no peligrosos y peligrosos.

### 8.1. Residuos sólidos domésticos

En la Tabla 3 se observa la estimación de residuos sólidos domésticos en la fase de construcción.

**Tabla 3:** Estimación de Residuos Sólidos Domésticos en la fase de construcción

| Nº TRABAJADORES | KG/HAB/DÍA | CANTIDAD (TON/MES) | TOTAL FASE (TON) | FRECUENCIA DE GENERACIÓN | FRECUENCIA DE RETIRO | DISPOSICIÓN FINAL  |
|-----------------|------------|--------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--|
| 200             | 0,5        | 3                  | <b>43,2</b>      | Diaria                   | 3 veces/semana       | Relleno sanitario u otro sitio de disposición final autorizado en la Provincia de Chubut |

Fuente (Enel)

### 8.2. Residuos Sólidos Industriales No Peligrosos (RSINP)

Los RSINP que se producirán durante la fase de construcción, corresponderán principalmente a despuntes de acero y fierro, maderas, chatarra, restos de soldadura, cables, plásticos, carretes, madera de embalaje, etc., los que serán manejados mediante un sistema de dos componentes. El primer componente de gestión se realizará directamente en los frentes de trabajo, donde los residuos serán seleccionados y acopiados. En este lugar se determinará la factibilidad de reutilización inmediata de los materiales, directamente en los frentes de trabajo. En caso que ello no sea posible, los residuos serán enviados al Patio de Residuos para su almacenamiento temporal, el que representa el segundo componente del sistema. En este patio los residuos serán segregados según tipo y se evaluará nuevamente su potencialidad para ser reciclados, mediante su venta en comercios

establecidos. La fracción de rechazo será retirada y dispuesta en botaderos autorizados en la Provincia de Chubut.

Los residuos serán transportados al patio de residuos en la medida que éstos se vayan generando, utilizando para ello los mismos camiones tolva u otros que se emplean en la obra.

Otros restos, como escombros, residuos menores, etc., serán acopiados cerca de los frentes de faenas para posteriormente ser llevados al patio de residuos y ser trasladados a un sitio de disposición final autorizado.

En términos generales y como experiencia de la empresa puede señalarse que el proyecto generará un estimado de 590 Ton/mes, que para un período de construcción de 14 meses da un total estimado de 8.260 toneladas durante esta fase.

**Tabla 4:** Estimación RSINP fase de construcción

| CANTIDAD RSINP (TON/MES) | CANTIDAD RSINP (TON/FASE) | FRECUENCIA DE GENERACIÓN | FRECUENCIA DE RETIRO | DISPOSICIÓN FINAL   |
|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| 590                      | 8.260                     | Diaría                   | 1 vez/semana aprox.  | - Venta de elementos reciclables con valor comercial.<br>- Botadero autorizado de la Provincia de Chubut. |

Fuente (Enel)

### 8.3. Residuos Peligrosos (RESPEL)

Durante la fase de construcción, se generarán aceites, lubricantes y otros residuos menores considerados como peligrosos, los cuales serán gestionados mediante un sistema de manejo de dos componentes. El primer componente del sistema de manejo tiene por objetivo el almacenamiento temporal en los puntos de generación de los residuos. Para este fin se utilizarán contenedores primarios, dispuestos en los frentes de trabajo e instalaciones menores generadoras de estos residuos (oficinas, talleres, etc.). Todos estos contenedores serán herméticos, sellados con tapa, de fácil traslado y tendrán capacidad suficiente para contener el volumen de residuos peligrosos generados en el período de frecuencia de retiro. Posteriormente, los residuos serán trasladados a una bodega de acopio temporal de RESPEL localizada al interior del obrador. Esta bodega representa el segundo componente del sistema de manejo. Allí, se mantendrán los residuos en contenedores secundarios identificados y etiquetados de acuerdo a la clasificación y tipo de riesgo.

El manejo de los residuos dentro de la bodega se regularizará mediante la elaboración de fichas de ingreso y egreso de residuos para mantener un control periódico de los residuos peligrosos.

Se exigirá que el lugar seleccionado para la disposición final de los residuos peligrosos generados por el Proyecto, cuente con la infraestructura adecuada para el manejo y procesamiento de éstos. Se llevará el registro de los certificados de recepción de los residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos menores, tales como aceites y grasas, paños, huaipes con grasas, etc., se depositarán diariamente en contenedores primarios debidamente etiquetados en los frentes de trabajo y oficinas. Periódicamente, estos residuos serán retirados y dispuestos en la Bodega RESPEL de la instalación de faena, para luego ser depositados en los sitios de eliminación autorizados por una empresa autorizada de transporte. Se llevará un registro interno del movimiento de residuos peligrosos hacia y desde la bodega de almacenamiento de los mismos.

El período de almacenamiento de los residuos peligrosos, desde su generación hasta la salida de la bodega RESPEL, en ningún caso excederá de 6 meses. Tomando en consideración experiencias de la empresa en construcción de proyectos similares la cantidad total de residuos será de un máximo de 0,6 t/mes, totalizando 8,4 t durante los 14 meses de duración de la fase de construcción.

**Tabla 5:** Estimación RESPEL fase de construcción

| CANTIDAD RESPEL (TON/MES) | TOTAL FASE RESPEL (TON/FASE) | FRECUENCIA DE GENERACIÓN | FRECUENCIA DE RETIRO | DISPOSICIÓN FINAL   |
|---------------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------|---|
| 0,6                       | 8,4                          | Diaria                   | Inferior a 6 meses   | Relleno de seguridad u otro sitio de disposición final autorizado de la Provincia de Chubut |

Fuente (Enel)

## 9. RESIDUOS LIQUIDOS DOMICILIARIOS

En la fase de construcción, se generarán residuos líquidos domésticos producidos por el uso de los servicios sanitarios por parte del personal contratado para la construcción. Para este efecto, se habilitarán baños químicos en los frentes de faena y se dispondrá de una solución sanitaria de aguas servidas con sistema de zanjas de infiltración. La generación de aguas servidas, durante el período máximo de construcción – con un total estimado de 200 trabajadores – se estima en alrededor de 20 m<sup>3</sup>/día, con un coeficiente de recuperación de 100%, como peor escenario.

La gestión y tratamiento de las aguas servidas de los baños químicos que serán habilitados mientras se instalan el sistema de fosa séptica con zanjas de infiltración, estará a cargo de una empresa externa con autorización sanitaria, la que será responsable de retirar estas aguas para su posterior tratamiento fuera de las instalaciones del Proyecto. De igual manera se procederá para el retiro de los lodos desde las fosas sépticas, las cuales serán retiradas por una empresa debidamente autorizada y dispuesto en una Planta de Tratamiento, o en otro sitio debidamente autorizado por la autoridad sanitaria de la Provincia de Chubut para el tratamiento y disposición final de lodos sanitarios. La

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL<br/>PARQUE EÓLICO PAMPA II<br/>CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO</p> |  |
|   | Proceso: Informes ambientales   | Página <b>24</b> de <b>28</b>   |

frecuencia de retiro de estos residuos líquidos de los baños químicos, se estima en 3 veces a la semana en el período de máxima actividad de la construcción

## 10. EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las únicas dos fuentes de emisiones a la atmósfera durante la obra, serán de carácter difuso y tendrán su origen en:

- Combustión de combustibles utilizados por maquinarias y vehículos.
- Puesta en suspensión de material producto del movimiento de vehículos, maquinarias y excavación de suelos podría

## 11. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO

Para evaluar este aspecto se tuvo en cuenta la Resolución SE 77/98, estableció los siguientes límites de tolerancia:

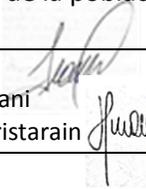
- Campo eléctrico no perturbado (líneas en condiciones de tensión nominal y conductores a temperatura máxima anual): 3kV/m (kilovoltios por metro), en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medida a 1 m del nivel del suelo. Asimismo, las corrientes de contacto para los casos testigo (niño sobre tierra húmeda y vehículo grande sobre asfalto) no deberán superar los 5mA (miliamperes)
- Campo de inducción magnética: 250 mG (miligaussios) ó 2,5 10E-5 Tesla, para líneas en máxima carga, en el borde de la franja de servidumbre, fuera de ella y en el borde perimetral de las subestaciones, medida a 1 m del nivel del suelo.

En este sentido, corresponden remitirse a antecedentes de mediciones directas realizadas por el Instituto de Investigaciones Tecnológicas para Redes y Equipos Eléctricos (IITREE) de la Universidad Nacional de la Plata para la Cooperativa Eléctrica de Trelew sobre líneas de tipología similar a las proyectadas por este parque eólico (33kV). Se realizaron mediciones en 19 puntos (uno debajo de la traza y 9 a cada lado de la traza, estableciendo el más lejano a 25 metros de la traza). (DGSP Chubut, 2012).

Los resultados de Campo Eléctrico arrojaron un valor máximo de 0,206 kV/m en el punto ubicado a 3 m de la línea de traza, o sea unas 14 veces por debajo del límite establecido por la Secretaría de Energía de la Nación. (DGSP Chubut, 2012)

Los resultados de Campo Magnético arrojaron un valor máximo de 2,14 10E-6 Tesla, o sea unas 11 veces por debajo del límite establecido por la Secretaría de Energía de la Nación. (DGSP Chubut, 2012).

Por lo expuesto, se concluye que no se espera para los sistemas de media tensión previstos para este proyecto la existencia de impactos sobre la salud de la población.

|                       |   |  |   |
|-----------------------|---|--|---|
| <b>Elaborado por:</b> |  | Lic. Edgardo Gianì<br>Ing. Josefina Aristarain | <br>Dr. Juan Pablo Russo<br>Lic. Nicolás García Romero |
|-----------------------|---|--|---|

## 12. NIVELES DE RUIDO Y SOMBRAS

El estudio de impacto sonoro y de sombras del proyecto “PARQUE EÓLICO PAMPA II”, fue realizado por la empresa AIREs Renewable Energy Sources (ver ANEXO\_CAP\_II\_01\_Ruido y Sombras).

A continuación, se describe la metodología empleada y resultados obtenidos.

### 12.1. Modelación de ruido

El impacto sonoro ha sido modelizado con el software OpenWind, basado en la norma ISO 9613-2, utilizada internacionalmente para la evaluación de la propagación y atenuación del ruido en espacios abiertos. Dicha norma establece que cada fuente de ruido debe ser considerada como una fuente puntual, que la propagación se efectúa en la dirección del viento, y que las condiciones atmosféricas son propensas a una propagación del sonido. En el caso de aerogeneradores, dada su gran altura, no se consideran atenuaciones debidas a obstáculos, ni tampoco posibles rebotes del sonido contra obstáculos. El modelo contempla un rango de alturas de personas estándar para la evaluación del impacto. También tiene en cuenta la atenuación del sonido dada por el suelo. Finalmente, se obtiene un mapa con las líneas isófonas, alrededor de los aerogeneradores, que muestran el conjunto de puntos en los que el nivel sonoro equivalente es de un dado valor, en dB(A). Todo el espacio que está por fuera de la línea isófona naranja recibe un impacto sonoro equivalente inferior a 45 dB(A), ver Figura 5.

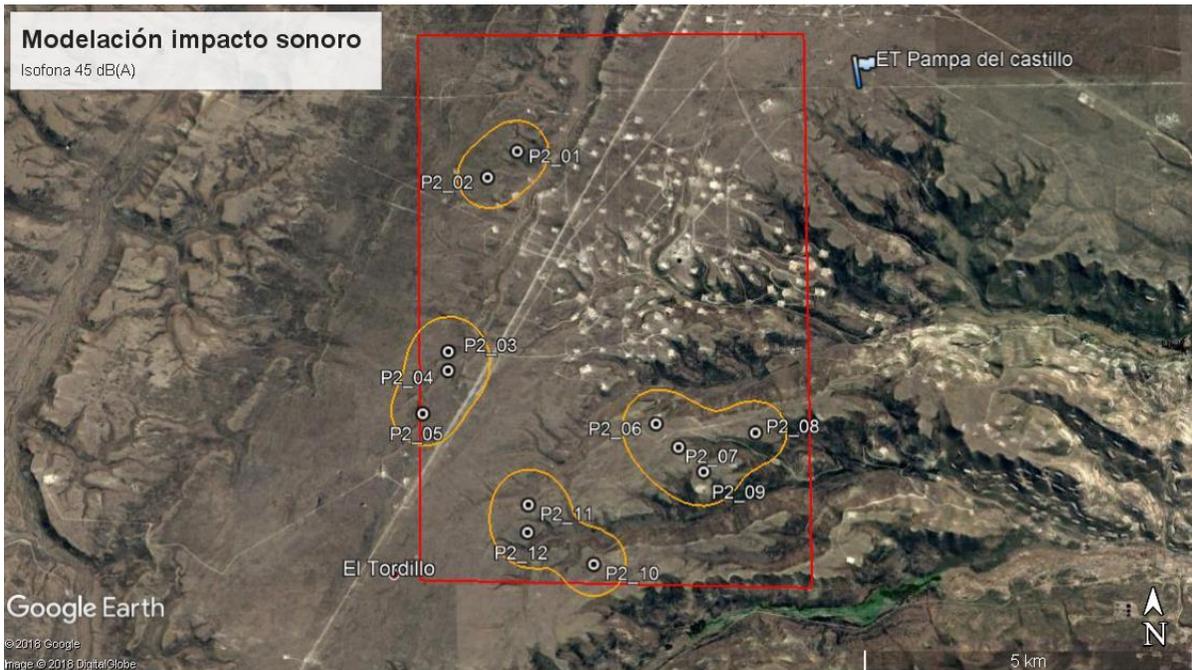


Figura 5: Modelación de Ruido

### 12.2. Modelación de efecto sombra

El denominado “efecto sombra” consiste en el cambio intermitente de la intensidad de la luz en una zona específica, debido a la proximidad de un aerogenerador cuyas palas obstruyen la luz. Un observador ubicado en dicha zona verá las sombras proyectadas en el suelo de las aspas rotando. Algunas condiciones básicas deben darse para que este efecto sea percibido: debe ser de día, las aspas deben estar rotando, y el aerogenerador debe tener una altura, una longitud de pala, una orientación de “yaw” y un ángulo cenital solar tales que generen el “efecto sombra” en la zona analizada. Un período prolongado de exposición a dicho efecto puede ser molesto para un habitante establecido en la zona de impacto, pero no genera epilepsia, de acuerdo a la Epilepsy Foundation.

A los efectos del presente estudio, que se ha modelizado con el software OpenWind, se siguen los lineamientos de la normativa alemana, que establece un límite de 30 horas anuales de exposición a dicho efecto como umbral que no debe ser superado (WEA-Schatten-Hinweise, 2002).

Todo el espacio que está por fuera de la zona mostrada en gris oscuro en la figura anterior recibe un impacto de “efecto parpadeo de sombra” inferior a 30 horas anuales. Ver Figura 6.

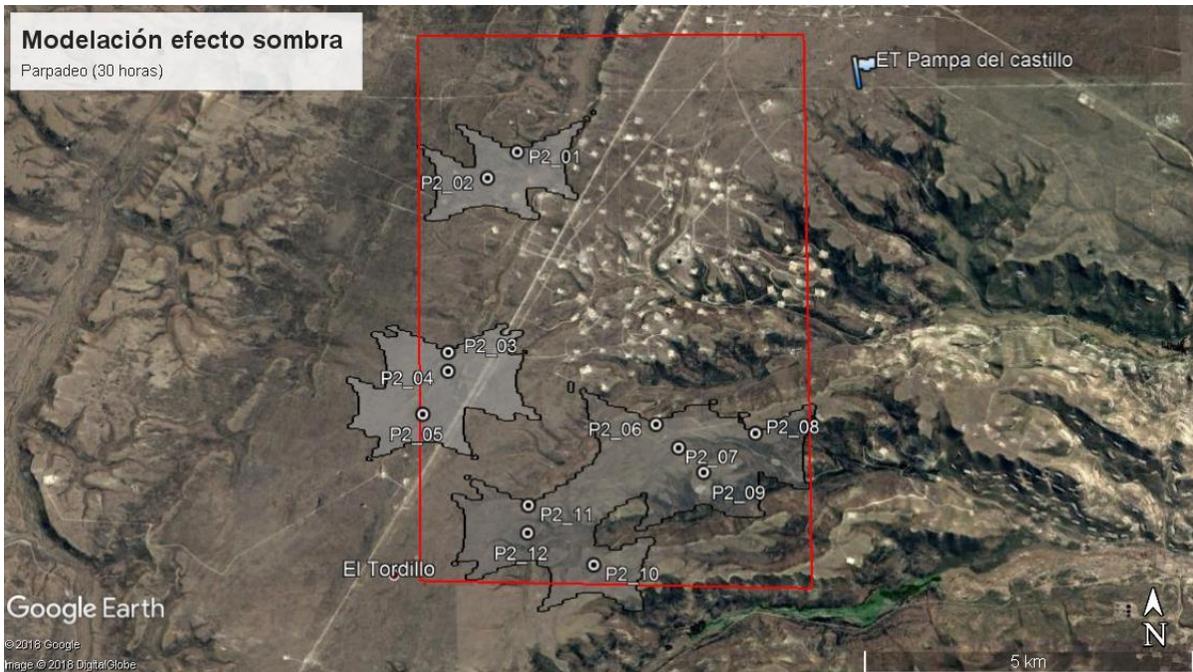


Figura 6: Modelación de efecto sombra



## 14. BIBLIOGRAFÍA

GSP Chubut. (2012). *Anexo III. Campos Eléctricos y Magnéticos Impacto sobre la Salud de la Población. Informe Ambiental de Proyecto o, Línea de 33kV Paso de Indios, Los Altares, Etapa II. .*

## ANEXOS

- ANEXO\_CAP\_II\_01\_Ruido y Sombras
- ANEXO\_CAP\_II\_02\_Ubicación general y Vías