



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DFZ-2023-2183-VIII-RCA
ID 61373
Fiscalización Ambiental

PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO
ID UF 11829

	Nombre	Firma
Aprobado	Hugo Ramírez C.	
Elaborado	Wladimir Cortés R.	



Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1 Antecedentes Generales	3
2.2 Ubicación y Layout.....	4
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	6
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	6
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.3.1 Ejecución de la inspección	7
4.3.2 Detalle del Recorrido de la Inspección	7
4.4 Revisión Documental.....	8
4.4.1 Documentos Revisados	8
5 HECHOS CONSTATADOS.....	9
5.1 Manejo de ruido	9
Tabla 1	17
Figura 3.	18
Figura 4.	19
Figura 5.	20
5.2 Efecto sombra.....	21
6 CONCLUSIONES.....	26
7 ANEXOS.....	28



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la unidad fiscalizable “PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO”, proyecto de generación eléctrica localizada en el sector de Campo lindo y Las Trancas de la Comuna de Los Ángeles de la Región del Biobío. La actividad de inspección fue desarrollada durante los días 05-07-2023 y 12-08-2023. (Las actas se encuentran en Anexo 1).

Originalmente, según la DIA y al RCA N° 22/2015 que califica al proyecto fiscalizado, este consiste en la construcción de un parque eólico conformado por 43 aerogeneradores de 4,3 MW de potencia, sumando un total de 103,2 MW.

Para construir el proyecto se requiere de la instalación de faenas, zonas especiales de almacenamiento temporal de residuos, caminos de acceso y el uso de red vial, acompañado de flujos de camiones e infraestructura eléctrica, como la red eléctrica de transmisión.

El proyecto también contempla la construcción de la Subestación elevadora Campo Lindo y la construcción de una Línea de Alta Tensión (LTE) de evacuación hacia la Subestación seccionadora Santa Clara, de una longitud de 20 km aproximadamente.

En términos de la superficie a ocupar esta se verifica en la DIA con una suma total de 114,1 Ha.

Cabe informar que este proyecto original ha sufrido modificaciones en el periodo comprendido a la obtención de su RCA y su inicio de construcción. Estas modificaciones han sido tramitadas a través de consultas de pertinencia en el SEA de la Región del Biobío.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron atender denuncias por parte de agrupaciones de vecinos de la comunidad de Las Trancas y alrededores del proyecto. Los principales aspectos ambientales denunciados corresponden a:

- Ruidos provenientes de la operación de aerogeneradores.
- Efecto sombra (*shadow flicker*).

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran:

- De las mediciones efectuadas por la SMA se verifica una superación de norma para el receptor R1, con una superación de 4,8 dBA, en horario nocturno.
- Sin embargo para R2 no verificó superación de norma. Por otra parte las mediciones de ETFA no detectaron superaciones. Sin embargo estas se realizaron en temporadas de baja intensidad de viento.
- Respecto al efecto sombra se verifica que existe este impacto sobre viviendas receptoras, sin embargo se verifica la implementación de medidas para mitigar este efecto, mediante el uso de sensores de luminosidad y un módulo de monitoreo que registra la posición de los aerogeneradores y los receptores, y establece los períodos de detención necesarios.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

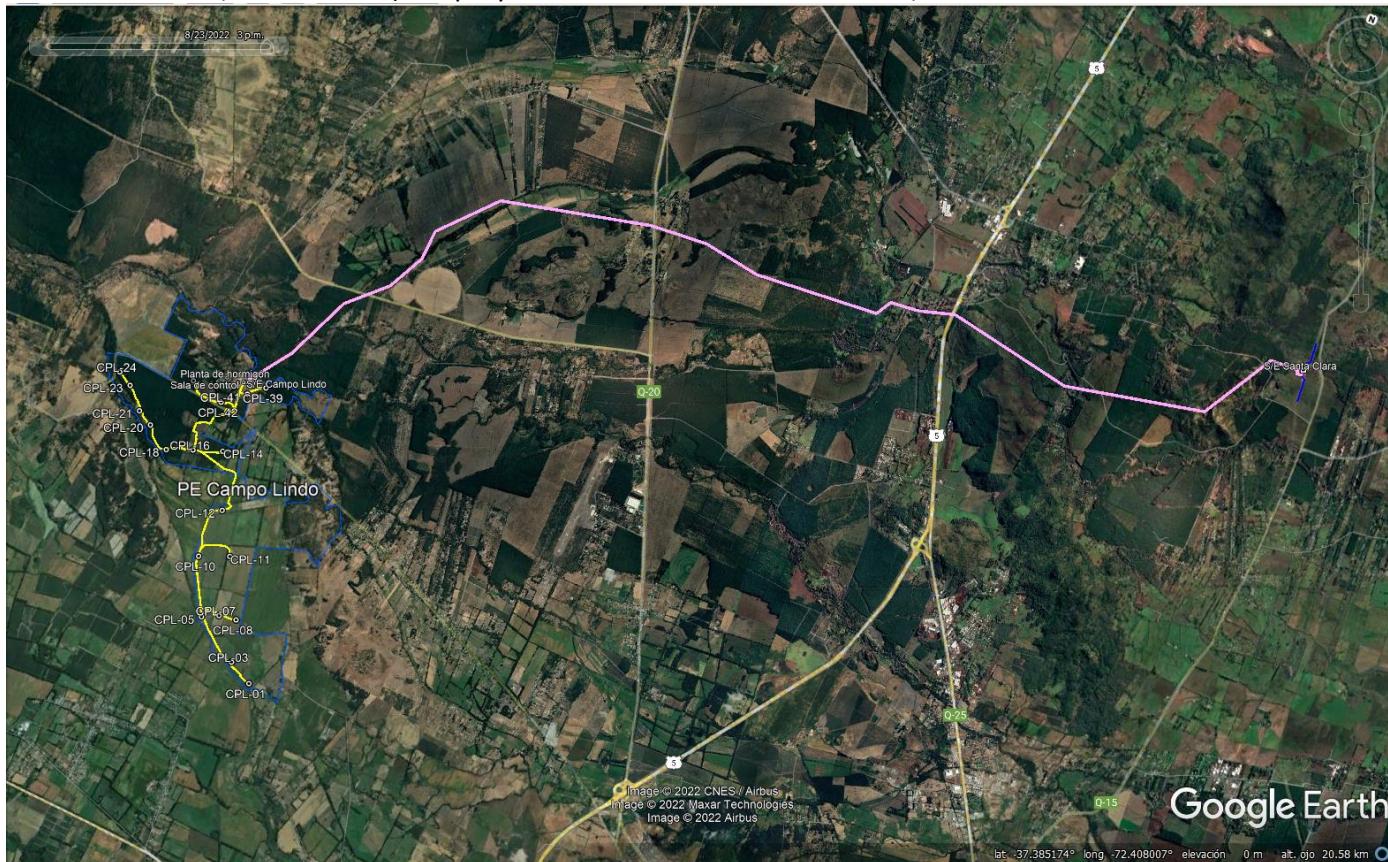
2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: PARQUE EOLICO CAMPO LINDO	
Comunas: Laja Los Ángeles	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: El Proyecto se ubica en las comunas de Los Ángeles y Laja, provincia del Biobío, región del Biobío aproximadamente a 10 km al noroeste del límite urbano de la ciudad de Los Ángeles; en la coordenada de referencia UTM Huso 18 Datum WGS84: 723.885 E / 5.856.194 S (uno de los accesos a las obras del Proyecto en la ruta Q – 262).
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: PARQUE EOLICO CAMPO LINDO SPA	RUT o RUN: 76.363.072-2
Domicilio Titular: Los Conquistadores N° 1730, piso 10. Providencia. Región Metropolitana.	Correo electrónico: juan.monckeberg@aes.com Teléfono: 26868569
Identificación del Representante Legal: Juan Carlos Monckeberg Fernández	RUT o RUN: 13.038.782-9
Domicilio Representante Legal: Los Conquistadores N° 1730, piso 10. Providencia. Región Metropolitana.	Correo electrónico: juan.monckeberg@aes.com Teléfono: 26868569
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	



2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Titular y DIA proyecto PARQUE EOLICO CAMPO LINDO).



Coordenadas UTM de referencia: Instalación de Faenas
DATUM WGS 84

Huso: 18 S

UTM N: 5857617.00 m S

UTM E: 721669.00 m E



Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Titular y DIA proyecto PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO.).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.																		
Nº	Tipo de instrumento	Nº/Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios												
1	RCA	022/2015	13-01-2015	COEVA Región del Biobío	Califica Ambientalmente el proyecto EÓLICO LINDO. PARQUE CAMPO	A continuación se presenta las modificaciones que ha presentado el proyecto original mediante consultas de pertinencias y las Resoluciones Exentas del SEA que los resolvieron: <table border="1"><thead><tr><th>Número</th><th>Resolución SEA</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>RE N° 172/2019 de fecha 09-09-2019.</td></tr><tr><td>2</td><td>RE N° 004/2020 de fecha 03-01-2020</td></tr><tr><td>3</td><td>RE N° 202008101143/2020 de fecha 30-09-2020</td></tr><tr><td>4</td><td>RE N° 202008101237 de fecha 11-12-2020</td></tr><tr><td>5</td><td>RE N° 202108101225 de fecha 19-05-2021</td></tr></tbody></table>	Número	Resolución SEA	1	RE N° 172/2019 de fecha 09-09-2019.	2	RE N° 004/2020 de fecha 03-01-2020	3	RE N° 202008101143/2020 de fecha 30-09-2020	4	RE N° 202008101237 de fecha 11-12-2020	5	RE N° 202108101225 de fecha 19-05-2021
Número	Resolución SEA																	
1	RE N° 172/2019 de fecha 09-09-2019.																	
2	RE N° 004/2020 de fecha 03-01-2020																	
3	RE N° 202008101143/2020 de fecha 30-09-2020																	
4	RE N° 202008101237 de fecha 11-12-2020																	
5	RE N° 202108101225 de fecha 19-05-2021																	

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
		X	Denuncias.
X	No programada		Detalles: Denuncia 29-VIII-2023 Denuncia 250-VIII-2023 Denuncia 291-VIII-2023

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Ruido proveniente de operación de aerogeneradores
- Efecto sombra



4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

Las Actas de inspección ambiental se encuentran en el Anexo 1 del presente Informe de Fiscalización Ambiental.

4.3.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí	Existió trato respetuoso y deferente: Sí
Observaciones: Sin observaciones	

4.3.2 Detalle del Recorrido de la Inspección

4.3.2.1 Actividad de inspección SMA (27-01-2023)

Nº de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Receptor 1. Los robles S/N. Coordenada WGS 84 Huso 18 S. Norte 5856703.8; Este 719756.9. Zona rural. Cercano a los aerogeneradores CL 24, CL-23 y CL-21
2	Receptor 2. Los robles S/N. Coordenada WGS 84 Huso 18 S. Norte 5856673.0; Este 719815.0. Zona rural. Cercano a los aerogeneradores CL 24, CL-23 y CL-21.
3	Ruido de Fondo. Coordenada WGS 84 Huso 18 S. Norte 5855930.0; Este 718933.00

4.3.2.2 Actividad de inspección SMA (12-08-2023)

Nº de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Receptor 1. Hijuela El Laurel Rinconada Quilque. Coordenada WGS 84 Huso 18 S. Norte 5852536.00; Este 723829.00. Zona rural. Cercano a los aerogeneradores CL-01 y CL-03
2	Ruido de Fondo. Coordenada WGS 84 Huso 18 S. Norte 5850094.0; Este 725829.0



4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Compilado de Denuncias. (Anexo 2)	SIDEN SMA	SMA	Corresponde a un compilado de las denuncias efectuadas a través del portal de denuncias de la SMA. (ver punto 4.1).
2	Carta VPO-DMA-120-2023 de fecha 18-07-2023. (Anexo 3)	Titular	SMA	Responde Resolución Exenta OBB N° 52/2023 y adjunta anexos. <ul style="list-style-type: none"> • Informe Shadow Flicker Control – PE Campo Lindo. • Anexo 01 - Receptores cercanos. • Anexo 02 - Resultado Modelación Evaluación Límites. • Anexo 03 - Registro fotográfico Sensores. • Anexo 04 – Resultados WindPRO. • Anexo 5 – Manual Shadow Flicker Control • ETFA-REG-09 Aviso de medición_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_22062023. • ETFA-REG-09 Aviso de suspensión_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_22062023. • CO-IM-719-0 Informe Medición Campo Lindo Junio • ETFA-REG-09 Aviso de medición_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_11072023. • ETFA-REG-09 Aviso de suspensión_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_11072023. • CO-IM-733-0 Informe Medición Campo Lindo Julio
3	Reportes técnicos SMA. (Anexo 4)	SMA	SMA	Reportes técnicos normativos del D.S. MMA N° 38/2011. De fecha 27-01-2023 y 12-08-2023. Ver Tabla 1 para mayor información.



5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Manejo de ruido

Número de hecho constatado: 1	Estación N°:1, 2 y 3
Documentación Revisada: Tabla 4.4.1 ID 1, 2 y 3.	
Hechos denunciados: 29-VIII-2023 <i>Hecho Denunciado: ruidos molestos generados por torres eólicas de 220m de altura a 450 metros de distancia de casa habitada, ruidos que se generan las 24 horas del día los 7 días de la semana. No dejan dormir en la noche por el ruido de la turbina principal de generación y el corte del viento generadas por aspas de 75 mts de largo. Son tres torres que genera ruido cercanas a la casa habitada. Efecto en Medio Ambiente: - efectos producidos directamente a las personas en no poder concretar horas de sueño ya que las torres generan un mayor ruido por la noche hasta la madrugada, traspasando ventanas y muros de madera de la casa. casa instalada mucho antes de la instalación de la industria eólica. Molesta en las mascotas sobre todos en los caninos criados en el campo, miedo constante al giro y movimiento de estas arrancándose del sector de donde viven ya en dos ocasiones y con la perdida de una semana de uno de estos. generan sensación de miedo ya que el ruido que genera la torre eólica no se escuchan los vehículos que entran a nuestras casas.</i>	
Domicilio Denunciante: <i>LOS ROBLES KM14, LOS ÁNGELES, REGIÓN DEL BIOBÍO</i>	
291-VIII-2023 <i>Hecho Denunciado: AES ANDES. Proyecto campo lindo, pone en servicio aerogenerador #1 a 490 mt de mi casa, se pone reclamo a la empresa por fuerte ruido decepcionados interior casa. Se solicita mejoramiento de casa, hermeticidad, la empresa solicita levantamiento económico para mejora, se envía información, luego de unos días la empresa envía contrato a firmar a cambio de la mejora casa, " contrato conformación de servidumbre negativa o inversa", indicando no construir casa a menos de 500 mt y otras restricciones más. La empresa realizo medición de ruido, no entrego información del registro y envió respuesta ver tema con abogado de la empresa aes. con este contrato no firmado no tiene la jurisdicción del espacio de trabajo que requiere el aerogenerador. Efecto en Medio Ambiente: ruidos molestos interior casa, sombra parpadeante, el retiro de una fauna de aves existente</i>	
Domicilio Denunciante: <i>HIJUELA EL LAUREL RINCONADA QUILQUE S/N, LOS ÁNGELES, REGIÓN DEL BIOBÍO</i>	
Exigencias: D.S. N° MMA 38/2011 ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO N° 146, DE 1997, DEL MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA	



Artículo 7º.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la Tabla Nº 1:

Tabla Nº 1 Niveles Máximos Permisibles De Presión Sonora Corregidos (Npc) En db(A)		
	de 7 a 21 horas	de 21 a 7 horas
Zona I	55	45
Zona II	60	45
Zona III	65	50
Zona IV	70	70

Artículo 9º.- Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:

- a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)
- b) NPC para Zona III de la Tabla 1.

Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.

Artículo 10º.- Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.

RCA 22/2015. Extracto considerando 4.3.2

4.3.2. FASE DE OPERACIÓN

(...)

Emisiones Acústicas

Las emisiones sonoras que generará el proyecto son causados por la operación de las turbinas eólicas durante la operación. En el anexo N°11 de la DIA se presenta el Estudio de Impacto Acústico del Proyecto Parque Eólico Campo Lindo. El objetivo del estudio fue analizar el impacto acústico asociado a la fase de construcción y operación del Proyecto con el objetivo de verificar el cumplimiento de los Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos establecidos en el Decreto Supremo N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, en los receptores sensibles del entorno próximo del parque eólico.

Tal como se indicó en la sección de Emisiones acústicas en etapa de construcción, sección 4.3.1 de esta Resolución, en las siguientes tablas se muestra la estimación de los niveles sonoros en cada uno de los puntos de medida seleccionados, tanto para el período diurno como nocturno en etapa de operación.

Tabla N°4.3.12 Niveles de Ruido Proyectados para Etapa de Operación, Período Diurno.



PUNTOS DE EVALUACIÓN	NPS* (dBA)	VALORES LÍMITES (dBA) ¹	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
R1	50	50	SI
R2	50	64	SI
R3	42	49	SI
R4	47	58	SI

*NPS: Niveles de presión sonora

¹ Valores obtenidos del RF+10

Tabla N°4.3.13 Niveles de Ruido Proyectados Etapa de Operación, Periodo Nocturno.

PUNTOS DE EVALUACIÓN	NPS* (dBA)	VALORES LÍMITES (dBA) ¹	EVALUACIÓN CUMPLIMIENTO NORMATIVO
R1	44	45	SI
R2	50	61	SI
R3	42	42	SI
R4	46	53	SI

*NPS: Niveles de presión sonora; ¹ Valores obtenidos del RF+10

En los cuadros anteriores se observa como los niveles sonoros generados durante la etapa construcción y operación se encuentran por debajo de los niveles máximos establecidos por normativa para las zonas acústicas consideradas, cumpliendo por tanto con los valores normados.

Mayores antecedentes del modelo utilizado se encuentra en el Anexo N° II de la DIA sobre Ruido.

Adicionalmente a partir de una evaluación técnica del Proyecto, se modificaron algunas posiciones al interior del área evaluada ambientalmente, de tal forma de incrementar distancia a receptores cercanos y cursos de agua en la medida que la factibilidad técnica del Proyecto lo permitía (detalles de la modificación de ubicación en Anexo 1 de la adenda N°1 de la DIA). No obstante lo anterior, se mantiene el cumplimiento de la normativa de ruido, conforme a lo indicado en los cuadros siguientes referidos a los valores obtenidos tanto para la etapa de construcción como de operación.

Los valores expuestos corresponden a los valores proyectados de ruido tanto para la etapa de construcción, como de operación, en las cuales se observa el cumplimiento normativo, respecto de los valores límites obtenidos de la medición de línea base. Es importante señalar que la modelación realizada para la etapa de construcción considera el funcionamiento de maquinarias y desplazamiento por caminos para su construcción en toda el área del parque, para con ello modelar un escenario conservador. Sin embargo, la construcción real del parque será de forma parcelada y no simultánea. También es importante destacar que la construcción se realiza en período diurno.

Para mayor abundamiento, en el anexo N°4 de la Adenda N°2 de la DIA se presenta un estudio detallado con datos específicos, planos, figuras y fotografías de superficie, identificando cada uno de los posibles receptores y edificaciones que se encuentran a una distancia igual o menor a 500 metros a la redonda de las edificaciones y aerogeneradores del proyecto.



Del cruce de información se estableció que dentro del radio de 500 m en el entorno de los aerogeneradores existen 31 receptores. De ellos, 5 forman parte del modelo de negocios, 10 no forman parte pero fueron informados y autorizaron la instalación del Parque Eólico al momento de comprar sus terrenos (de los cuales solo 1 corresponde a una vivienda, siendo los otros 9 viviendas de uso esporádico) y 16 no forman parte del modelo de negocios, de las cuales 1 vivienda se encuentra deshabitada y 1 vivienda corresponde a uso esporádico.

El siguiente cuadro resume los receptores ubicados dentro del radio de 500 m de los aerogeneradores, su tipología (casa, casa uso esporádico y casa deshabitada); coordenadas UTM, relación con el proyecto y el modelo de negocios; y la evaluación del cumplimiento de los límites de ruido normados. (Detalles se pueden encontrar en el anexo N°4 de la Adenda N°2 de la DIA).

(...)

Como se observa, el rango de valores en dBA en el que fluctúan los valores proyectados obtenidos para la fase de operación, los rangos de valores van entre los 40 y 48 dBA.

RCA N° 22/2015. Extracto considerando 5.1.

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS

Impacto no significativo: Aumento en los niveles de ruido.

Parte, obra o acción que lo genera: En todas las partes y acciones de la fase de construcción por funcionamiento de maquinarias y en toda la fase de operación del proyecto por el funcionamiento de las turbinas eólicas.

Fase en que se presenta: Construcción y Operación

Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto

-Sección 5.2 del ICE sobre impacto acústico.

-En el anexo N°11 de la DIA se presenta el Estudio de Impacto Acústico del Proyecto Parque Eólico Campo Lindo.

- En anexo N°4 de la Adenda N°2 de la DIA se presenta un estudio detallado con datos específicos, planos, figuras y fotografías de superficie, identificando cada uno de los posibles receptores y edificaciones que se encuentran a una distancia igual o menor a 500 metros a la redonda de las edificaciones y aerogeneradores del proyecto.

Hechos:

1. Inspección Ambiental.

A objeto de abordar las denuncias por ruidos en horario nocturno (peor condición), a continuación se presentan los hechos constatados de las inspecciones efectuadas en los sectores de Los Robles e Hijuela El Laurel rinconada Quilque.

Cabe informar que existe un tercer sector receptor, ubicado en la zona de Av. María Jesús, situación que fue abordado por mediciones con ETFA, tras solicitárselo al Titular mediante Resolución Exenta OBB 52/2023.



- **Día de inspección 27-01-2023**

Se verificó que la fuente emisora corresponde aerogeneradores en funcionamiento del Parque eólico Campo Lindo, cuyas principales emisiones corresponden a las emisiones producto del movimiento de sus torres eólicas.

Se efectuaron mediciones de nivel de presión sonora en dos (2) receptores, identificados como RE 1 y RE 2.

Las mediciones de Nivel de Presión Sonora (NPS) se efectúan mediante sonómetro integrador marca CIRRUS, modelo CR-162B, número de serie G066145, en lugares EXTERIORES de ambas viviendas.

Se verificó que el ruido de fondo correspondía principalmente a la fronda de los árboles por efecto del viento y ladridos. La medición de ruido de fondo se efectúa en sector rural ubicado en el punto Coordenadas UTM WGS 84 E 718.933 y N 5.855.930 (Ver Figura 3).

Los resultados se encuentran resumidos en la Tabla 1.

- **Día de inspección 12-08-2023**

Al momento de la inspección, la fuente emisora, correspondiente al Aerogenerador N° 1 se encontraba en funcionamiento.

Se efectuaron mediciones de NPS en el receptor RE 1 del sector denominado Hijuela El Laurel rinconada Quilque. Utilizando el mismo sonómetro mencionado en los hechos del día 27-01-2023.

El ruido de fondo identificado correspondía a sonido aves y ladridos, el cual se midió en el punto ubicado en las coordenadas UTM WGS 84 E 725.829 y N 5.850.094 (Ver Figura 4). Cabe señalar que en dicho punto la condición de la medición de ruido de fondo fue equivalente a las observadas en el receptor RE 1.

Los resultados se encuentran resumidos en la Tabla 1.

2. Examen de información.

Mediante Resolución Exenta OBB N° 52/2023 se procedió a efectuar un requerimiento de información al Titular con el objeto de que informar antecedentes en relación a Informe técnico de cumplimiento del D.S. MMA N° 38/2011 en receptores de Av. María Jesús N° 34 y en punto coordenadas UTM WGS 84 719761.56 m E; 5856707.59 m S, ambos ubicados en la comuna de Los Ángeles. Las mediciones se solicitaban las efectuara mediante ETFA.

Mediante Carta VPO-DMA-120-2023 de fecha 18-07-2023 el titular informó los resultados de los informes de medición y además de avisos de medición y suspensión.

Se coordinó la medición solicitada con la Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) "FISAM Fiscalizaciones Ambientales SpA" código ETFA N°062-01, coordinando la medición para el día 22 de junio 2023, teniendo que suspender esta por condiciones climáticas en la zona (lluvia) que impedían realizar la medición de ruido. La medición fue reprogramada para el día 27 de junio 2023, día en el cual se realizó la medición, pero al no contar con recurso viento, el parque se encontraba detenido. Posteriormente se coordina una nueva medición para el día 11 de julio de 2023, la cual nuevamente se debió suspender por condiciones climáticas en la zona (lluvia). Finalmente, la medición fue ejecutada el día 13 de julio 2023, sin embargo, nuevamente el parque se encontraba detenido por falta de recurso viento.

Se adjunta como respaldo los siguientes documentos:

- ETFA-REG-09 Aviso de medición _062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_22062023.
- ETFA-REG-09 Aviso de suspensión _062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_22062023.
- CO-IM-719-0 Informe Medición Campo Lindo Junio



- ETFA-REG-09 Aviso de medición_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_11072023.
- ETFA-REG-09 Aviso de suspensión_062-01_ParqueEolicoCampoLindoSpA_RES.Ex_11072023.
- CO-IM-733-0 Informe Medición Campo Lindo Julio.

La empresa se compromete a realizar una nueva medición en los receptores señalados en cuanto se conjuguen los factores climáticos, recurso viento y los avisos respectivos para la ejecución de dicha actividad.

Se procedió a examinar los informes de medición de fecha 05-07-2023

METODOLOGÍA

La campaña de medición diurna en los puntos escogidos, incluyendo muestra de ruido de fondo, se llevó a cabo en horario diurno, desde las 18:20 a las 19:31 horas del día martes 27; y en horario nocturno desde las 21:08 horas hasta las 21:54 horas del día martes 27 de junio del 2023. El área de estudio es una zona rural en su mayoría de uso habitacional.

Ver Figura 5 para ubicaciones de receptores.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las mediciones de esta campaña se realizaron en dos receptores levantados previamente en terreno, según lo comprometido en la Resolución Exenta OBB N° 52/2023 de la SMA, para horario diurno y nocturno, situados en sectores aledaños a la zona de operación de los aerogeneradores 39 y 41 del Parque Eólico Campo Lindo, ubicado en la comuna de Los Ángeles, en la Región del Biobío, en cuyo emplazamiento se encuentran principalmente casas rurales y parcelas de uso habitacional. Estas mediciones son de Nivel de Presión Sonora Equivalente, y fueron realizadas en los dos puntos receptores escogidos, los que representan puntos sensibles a la operación de los aerogeneradores 20, 21, 23, 24, 39 y 41 del Parque eólico Campo Lindo.

Durante el transcurso de las mediciones realizadas en horario diurno, la condición de viento resultó estar por debajo del rango de operación óptimo del parque. De este modo, en la mayoría de los puntos receptores se percibió la operación de los aerogeneradores a baja intensidad al momento de las mediciones. En cuanto a la condición de viento en horario nocturno, esta no permitió activar los aerogeneradores, por estar debajo del rango de generación. Por lo tanto, esta medición no representa la condición de mayor emisión de la unidad fiscalizable.

(...)

En jornada diurna versus los límites máximos permisibles de acuerdo con la zonificación. Los valores de NPC obtenidos en la medición fluctúan entre 37 y 40 dB(A); y los dos puntos receptores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles según la normativa D.S. N°38/11 del MMA, para horario diurno. Los valores de NPC obtenidos en la medición nocturna, que fluctúan entre 38 y 40 dB(A), donde en los dos puntos receptores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles según la normativa D.S. N°38/11 del MMA, para horario nocturno.

Cabe observar que las mediciones se efectuaron en dos receptores: R1 y R2.

Las velocidades de viento fueron de 0,1 m/s (R1) a 0,4 m/s (R2) en horario diurno y de 0,1 m/s en horario nocturno para ambos receptores.



Se informa que se miden los niveles de ruido de fondo con la fuente apagada, inmediatamente después de la medición de NPC, lo cual indica que por la baja velocidad del viento los aerogeneradores estaban funcionando en baja frecuencia.

Se procedió a examinar los informes de medición de fecha 17-07-2023

METODOLOGÍA

La campaña de medición diurna en los 2 puntos receptores seleccionados, incluyendo muestra de ruido de fondo, se llevó a cabo en horario diurno, desde las 18:00 a las 18:37 horas; y en horario nocturno desde las 21:02 horas hasta las 21:45 horas del pasado jueves 13 de julio del 2023. El área de estudio es una zona rural en su mayoría de uso habitacional con casas de material ligero y sólidas, tipo parcelas.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Las mediciones de esta campaña se realizaron en dos receptores levantados previamente en terreno, según lo requerido en la Resolución Exenta OBB N° 52/2023 de la SMA, para horario diurno y nocturno, situados en sectores aledaños a la zona de operación de los aerogeneradores 39 y 41 del Parque Eólico Campo Lindo, ubicado en la comuna de Los Ángeles, en la Región del Biobío, en cuyo emplazamiento se encuentran principalmente casas rurales y parcelas de uso habitacional.

Estas mediciones son de Nivel de Presión Sonora Equivalente, y fueron realizadas en los dos puntos receptores escogidos, los que representan puntos sensibles a la operación de los aerogeneradores 20, 21, 23, 24, 39 y 41 del Parque eólico Campo Lindo.

Durante el transcurso de las mediciones realizadas en horario diurno y nocturno no existió condición de viento para activar los aerogeneradores cercanos a los puntos receptores. Además, no se percibió la fuente en estos. Por lo tanto, esta medición no representa la condición de mayor emisión de la unidad fiscalizable.

(...)

CONCLUSIONES

Durante esta campaña de medición, solicitada para 2 receptores, producto de una denuncia ingresada, de la unidad fiscalizable Parque Eólico Campo Lindo, en horario diurno y nocturno, efectuada el pasado jueves 13 de julio del 2023, se pudo verificar que, en los dos puntos medidos, no existe presencia auditiva del campo sonoro asociado a los aerogeneradores del Parque Eólico tanto en jornada diurna como en jornada nocturna, producto de la nula condición de viento que se presentó durante las mediciones.

Según la homologación del uso de suelo de los receptores de la unidad fiscalizable, se tiene Zona Rural, con el límite permisible como el menor valor entre el ruido de fondo + 10 dB(A) y el límite máximo permisible para Zona III, que para período diurno corresponde a 65 dB(A); y para período nocturno corresponde a 50 dB(A), para los dos puntos receptores.

En conclusión, los resultados de la campaña de medición de la operación del Parque Eólico Campo Lindo, realizada el pasado jueves 13 de julio de 2023, se obtuvo que los niveles de presión sonora corregidos en los dos receptores cumplen con los límites máximos permisibles establecidos por el D.S. N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente para el período diurno y nocturno.

Cabe observar que las mediciones se efectuaron en dos receptores: R1 y R2, ubicado en los mismos de la campaña anterior.

Las velocidades de viento fueron de 0,1 m/s (R1) a 0,2 m/s (R2) en horario diurno y de 0,2 a 0,3 m/s en horario nocturno.



Se informa que se miden los niveles de ruido de fondo con la fuente detenida, inmediatamente después de la medición de NPC, lo cual indica que por la baja velocidad del viento los aerogeneradores estaban funcionando en baja frecuencia.

Se examinan 4 avisos de medición de ETFA:

- 13-06-2023 informa que FISAM SPA FISCALIZACIONES AMBIENTALES programa medir para la fecha 22-06-2023 a 23-06-2023.
- 22-06-2023 informa que FISAM SPA FISCALIZACIONES AMBIENTALES suspende medir para la fecha 22-06-2023 a 23-06-2023, por condiciones climáticas.
- 03-07-2023 informa que FISAM SPA FISCALIZACIONES AMBIENTALES programa medir para la fecha 11-07-2023 a 12-07-2023.
- 12-07-2023 informa que FISAM SPA FISCALIZACIONES AMBIENTALES suspende medir para la fecha 11-07-2023 a 12-07-2023.

3. Conclusiones al hecho

De las mediciones efectuadas por la SMA se verifica una superación de norma para el receptor R1, con una superación de 4,8 dBA, en horario nocturno. Sin embargo para R2 no se verificó superación de norma.

Por otra parte las mediciones de ETFA no detectaron superaciones. Sin embargo estas se realizaron en temporadas de baja intensidad de viento.

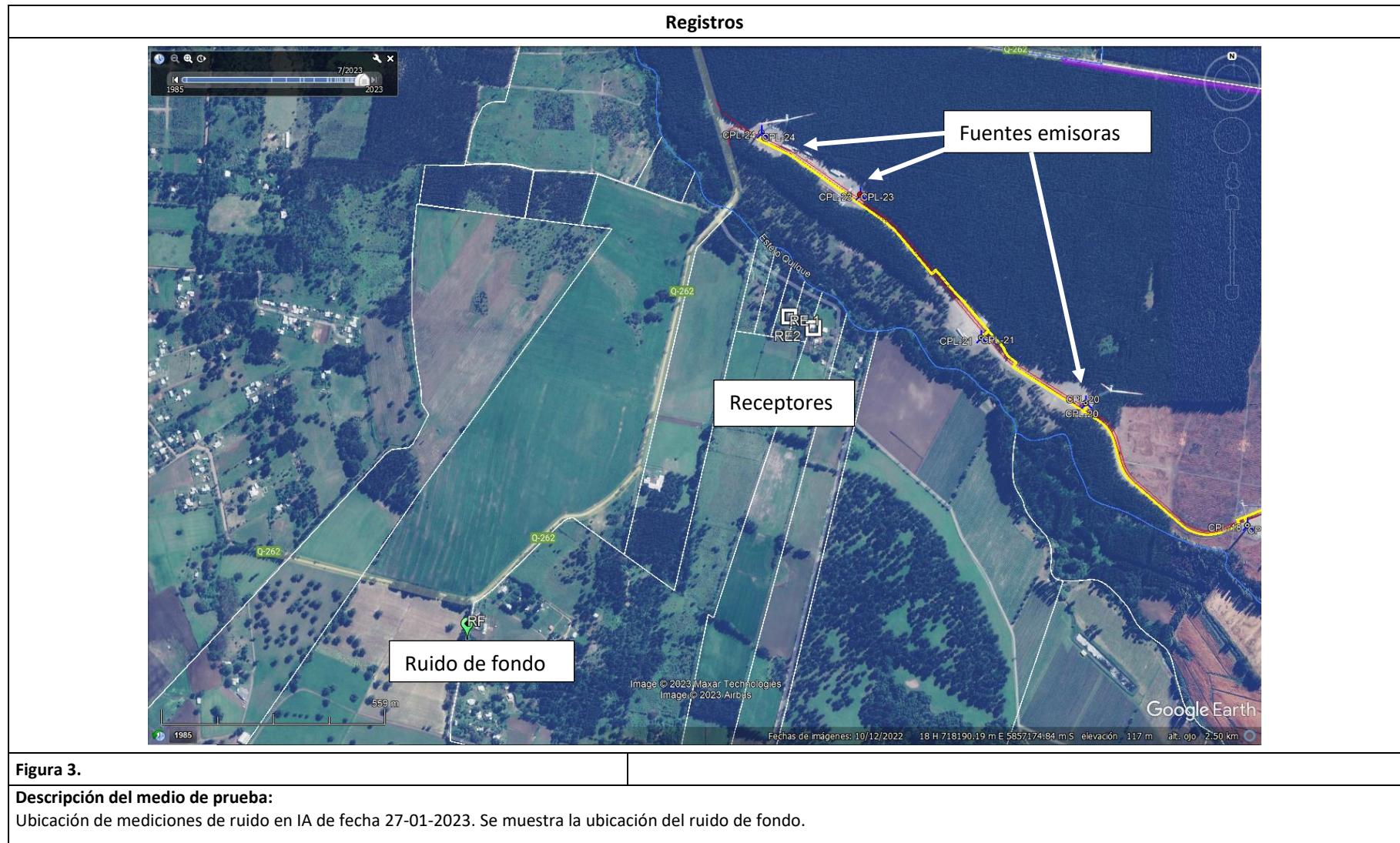


Registros						
Resultados mediciones nivel de presión sonora corregido (NPC) en receptores. Campo lindo, Los Ángeles.						
Fecha	Receptor	LEQ dB(A)L	NPS máximo dB(A)L	NPS mínimo dB(A)L	NPC	Cumplimiento
27-01-2023	RE 1	47.4	49.3	46.1	45	No Supera
		47.2	48.0	46.2		
		46.9	48.0	45.9		
	RE 2	44.7	47.3	42.1	Med. Nula	Med. Nula
		45.9	48.8	42.7		
		43.6	45.7	41.9		
12-08-2023	RE 1	46.4	51.2	40.0	51	Supera el límite de 46.2 dBA
		51.0	59.6	56.2		
		44.7	55.9	38.7		

Ruido de fondo 27-01-2023 dB(A)L	Ruido de Fondo 12-08-2023 dB(A)L
42.3	36.2
Velocidad viento (m/s)	Velocidad viento (m/s)
4,0	2,2

Tabla 1	
Descripción del medio de prueba: Resultados de mediciones de NPS efectuados por SMA en horario nocturno en exterior de receptores.	





Registros

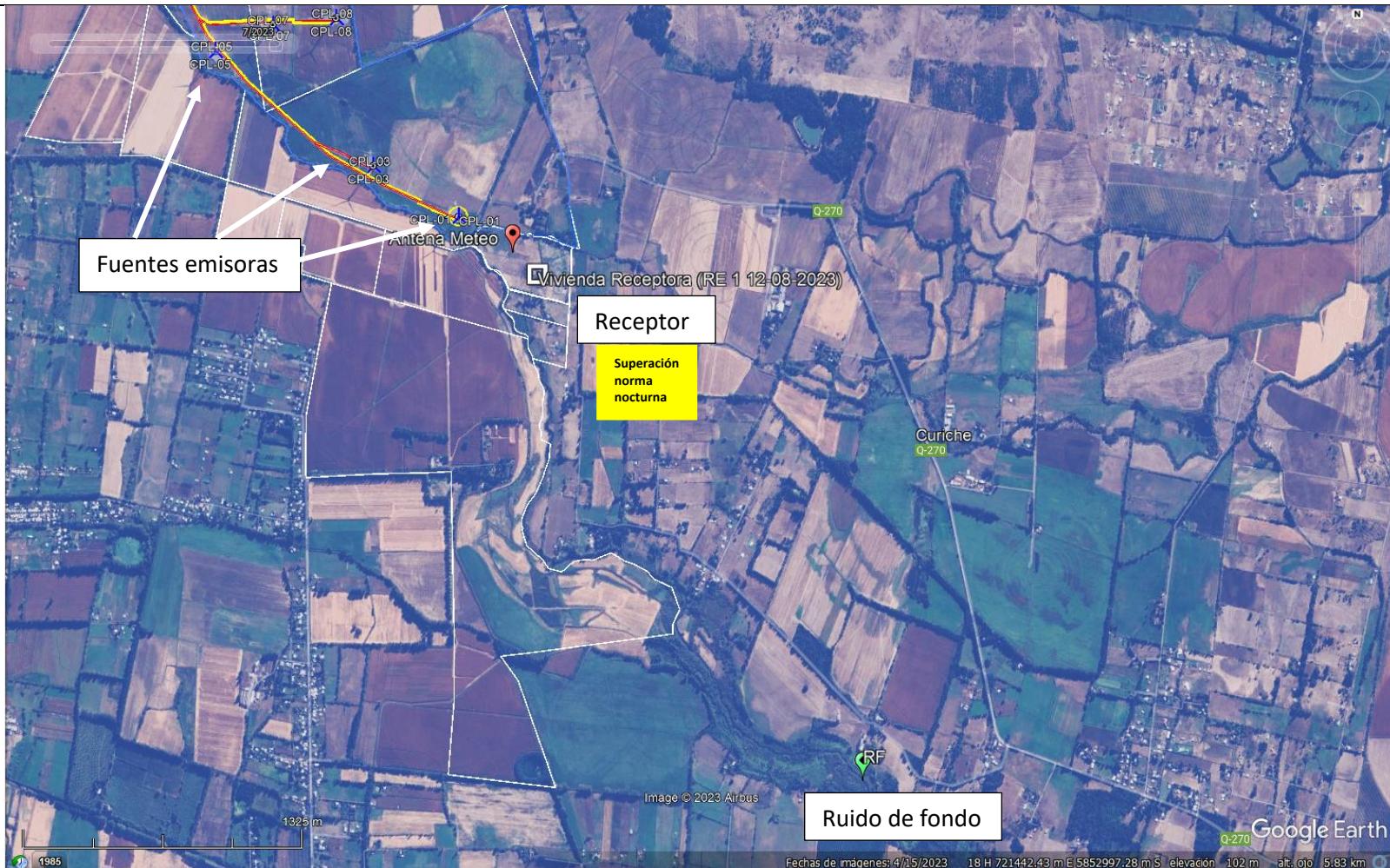


Figura 4.

Descripción del medio de prueba:

Ubicación de mediciones de ruido en IA de fecha 12-08-2023. Se muestra el receptor R1 donde se verificó superación de norma en zona rural, para horario nocturno. Supera el límite de 46.2 dBA en 4,8 dBA (NPC: 51 dBA).



Registros

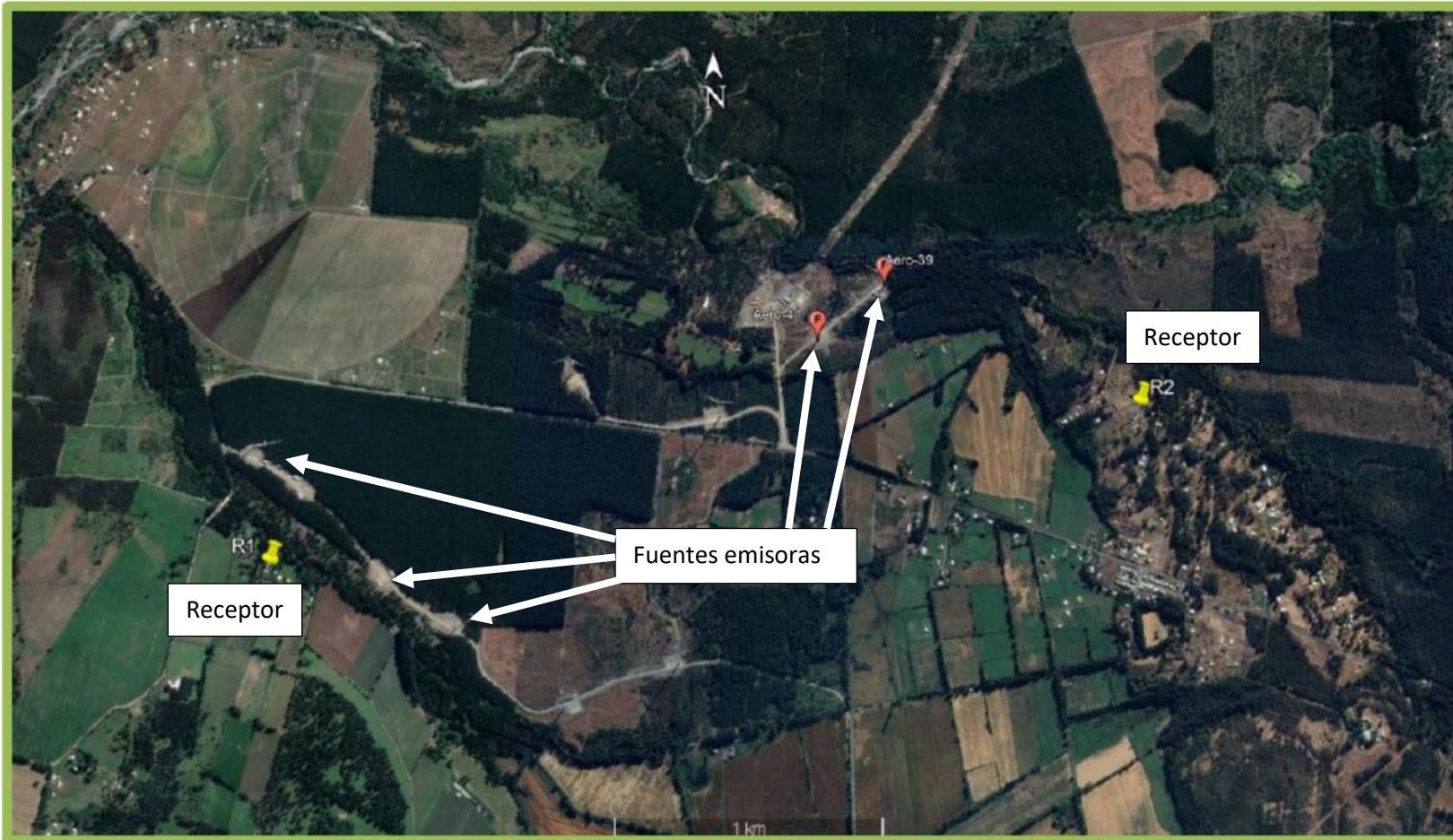


Figura 1: Ubicación de puntos receptores, con respecto a la fuente. Fuente: Google Earth, escala 1 Km.

Figura 5.

Descripción del medio de prueba:

Figura extraída desde Informe de Medición PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO SPA. LOS ÁNGELES - REGIÓN DEL BIOBÍO D.S. N° 38 DE 2011 DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. De fecha 05-07-2023. Se muestra la ubicación de receptores medidos por ETFA. Se destacan los aerogeneradores CL-39 y CL-41.



5.2 Efecto sombra

Número de hecho constatado: 2	Estación N°: No aplica.
Documentación Revisada: Tabla 4.4.1 ID 1 y 2.	
Hechos denunciados 250-VIII-2023 <i>Hecho Denunciado: - LA TORRE EÓLICA GENERARÁ EFECTO PERSIANA (INTERMITENCIA) CUANDO EL SOL SE CRUZA, JUSTO TAPA LAS ASPAS, LO CUAL ES MOLESTO, DA A LA VENTANA DE MIS DORMITORIOS Y DEL LIVING COMEDOR, PENSE QUÉ ERA COSA DE UN PAR DE DÍAS, PERO VAN DOS MESES CON EL PROBLEMA. - SE GENERA RUIDO TIPO VIBRACIÓN DE TONO GRAVE QUE TRASPASA PAREDES, QUE EN ALGUNAS HORAS DE LA NOCHE NO DEJA DORMIR. Efecto en Medio Ambiente: NO PODEMOS ESTAR DURANTE LA TARDE EN LINVING, COMEDOR NI DORMITORIOS YA QUE NOS MAREA EL EFECTO PERSIANA. NO PODEMOS DORMIR BIEN POR EL SONIDO DE WOFFER O GRAVE QUE GENERA LA TORRE, ES COMO SI ESTUVIESE UN MOTOR DE AUTO ENCENDIDO TODA LA NOCHE.</i>	
Domicilio Denunciante: MARIA JESUS 34, LOS ÁNGELES, REGIÓN DEL BIOBÍO	
Exigencias: RCA N° 22/2015. Extracto considerando 5.1 5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS <i>Impacto no significativo</i> <i>Efecto Sombra: efecto shadow flicker o sombra parpadeante corresponde a la interrupción en forma intermitente de los rayos del sol que ingresa a las viviendas, por efecto del giro de las aspas o palas de los aerogeneradores</i> <i>Parte, obra o acción que lo genera: Funcionamiento de Aerogeneradores</i> <i>Fase en que se presenta: Operación</i> Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto <i>-Sección 5.3 del ICE sobre impacto por efecto sombra.</i> <i>- En el Anexo 5b de la Adenda N° 1 de la DIA se presenta en detalle el "Estudio de Sombra" (Efecto Shadow Flicker), y. en su numeral 3.2 se desarrolló un análisis específico para los receptores más cercanos.</i> ADENDA N°1 DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARQUE EÓLICO CAMPO LINDO ESTUDIO DE SOMBRA (EFFECTO SHADOW FLICKER) Extracto Anexo:	



(...)+

3. RESULTADOS

3.1. Resultados generales

Los aerogeneradores, al igual que el resto de las estructuras de gran altura, proyectarán una sombra en las áreas vecinas cuando el sol está visible, la cual variará en longitud de acuerdo a la posición relativa del sol durante el día y el año. El efecto shadow flicker ocurre cuando las aspas en movimiento del rotor de la turbina crean sombras parpadeantes que pueden molestar a las personas que viven en el área cercana circundante de las turbinas.

La proyección de la sombra y el efecto shadow flicker, no regulado por la normativa chilena. Conforme a ello, se emplea la normativa alemana la cual fija como límite 30 horas de parpadeo real por año en una propiedad específica, donde la contabilización de las horas refiere exclusivamente al tiempo real de ocupación de la vivienda.

Despreciando los parámetros de ocupación de las viviendas, la figura N°2 grafica de manera esquemática los valores de proyección de sombra intermitente para el Proyecto a lo largo del año y los receptores ubicados a menos de 500 m.

A partir de la modelación, se establece que existen 5 receptores ubicados dentro del área de incidencia del proyecto para los cuales se superaría el límite referencial de proyección de sombra intermitente a lo largo del año. Los receptores identificados se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N°1. Receptores en los cuales se identifica presencia de sombra.

ID	RECEPTORES	COORDENADAS UTM	
		ESTE	NORTE
C40	Casa 45	718.852	5.858.026
C41	Casa 46	718.788	5.858.064
C42	Casa 47	718.724	5.857.980
C43	Casa 48	718.808	5.858.123
C38	Bodega / galpón	723.442	5.852.674

Fuente: Elaboración propia, 2014.

3.2. Análisis específico

Identificados los receptores sensibles, se realizó un análisis específico a partir de las condiciones locales de las viviendas para aquellos ubicados al surponiente del Aerogenerador CL 29. La bodega ubicada al sur del aerogenerador CL01 (receptor C38) se excluyó en tanto no corresponde a una vivienda.

Hechos:

A continuación se describen las actividades de fiscalización desarrolladas:

1. Examen de información

Se efectuó el examen de la Carta VPO-DMA-120-2023 de fecha 18-07-2023, en respuesta a la Resolución Exenta OBB N°52/2023, que solicita información específica sobre el Parque Eólico Campo Lindo, se presenta la información requerida dentro del plazo otorgado por la Resolución Exenta OBB N°55/2023.

Informe Técnico de Sombra Intermitente:



El titular efectuó un análisis técnico de los efectos de sombra intermitente de los aerogeneradores CL-39 y CL-41 sobre los receptores ubicados en Av. María Jesús N°34, Los Ángeles (Ver Figura 6). Utilizando la herramienta WindPRO y siguiendo las directrices del SEA, se determinó que 76 de los 165 receptores sensibles podrían superar los límites establecidos.

El Parque Eólico Campo Lindo ha implementado un Sistema de Control de Sombra Intermitente que detiene automáticamente los aerogeneradores cuando sus sombras afectan a los receptores sensibles, asegurando que no se generen efectos significativos.

Informe Técnico de Cumplimiento del D.S. MMA N°38/2011:

Adjuntos:

Informe Shadow Flicker Control – PE Campo Lindo.

Anexo 01 - Receptores cercanos.

Anexo 02 - Resultado Modelación Evaluación Límites.

Anexo 03 - Registro fotográfico Sensores.

Anexo 04 – Resultados WindPRO.

Anexo 5 – Manual Shadow Flicker Control.

Documentación de avisos y suspensiones de mediciones ETFA.

Informes de medición de junio y julio.

Se efectuó examen de información del *Informe Shadow Flicker Control – PE Campo Lindo*. Sistema de Control de Sombra Intermitente (Shadow Flicker) - Parque Eólico Campo Lindo. Fecha: Julio, 2023

1. Resumen Ejecutivo:

El documento aborda el efecto de sombra intermitente (Shadow Flicker) producido por aerogeneradores en funcionamiento. Este fenómeno ocurre cuando la sombra de las aspas en movimiento de un aerogenerador pasa sobre una ventana, causando un efecto de parpadeo. En el Parque Eólico Campo Lindo, se identificaron viviendas en las inmediaciones de los aerogeneradores CL-39 y CL-41 que podrían verse afectadas por este fenómeno. Utilizando la herramienta WindPRO y siguiendo las directrices del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), se determinó que algunos receptores podrían superar los límites de sombra intermitente establecidos. Para mitigar este efecto, el parque eólico implementó un Sistema de Control de Sombra Intermitente que detiene automáticamente los aerogeneradores cuando la sombra afecta a los receptores sensibles.

2. Análisis de Sombra Intermitente en el Sector Av. María Jesús N°34, Los Ángeles:

El análisis utilizó la herramienta WindPRO y consideró las normas técnicas alemanas y las directrices del SEA. En el informe se indica que se evaluaron 91 receptores (viviendas, comercios, infraestructuras comunitarias) y se determinó que 54 de ellos podrían superar los límites de sombra intermitente. La modelación consideró la altura del buje y el diámetro del rotor de los aerogeneradores, así como su operación continua durante el año.

3. Sistema de Control de Sombra Intermitente:

Este sistema permite detener automáticamente los aerogeneradores cuando la sombra afecta a receptores sensibles. Se basa en sensores de luminosidad y un módulo de monitoreo que registra la posición de los aerogeneradores y los receptores, y establece los períodos de detención necesarios. Los criterios de operación incluyen la intensidad lumínica, el período diurno de detención y el límite de tiempo de exposición (30 minutos/día y 8 horas/año).



Anexos del informe:

- Listado georreferenciado de receptores sensibles. Corresponde a una lista de 91 receptores georreferenciado y acotados al área de efectos de los Aerogeneradores CL-39 y CL-41. Los receptores se refieren a 79 viviendas habitadas.
- Resultados de la modelación de límites. Corresponde a los resultados de la modelación de efecto sombra en receptores. De esto se verifica que existe un efecto sombra en 54 receptores.
- Registro fotográfico de los sensores de luminosidad. Muestra registros fotográficos georreferenciados y fechados de los sensores instalados en la base de los aerogeneradores y con dispositivo de control operativo. Los registros corresponden a los aerogeneradores CL-01, CL-03, CL-05, CL-07, CL-08, CL-10, CL-11, CL-16, CL-18, CL-20, CL-24, CL-39, CL-41, CL-42 y CL-44
- Datos resultantes del software WindPro. Corresponde a planilla con información de los resultados WindPro para los Aerogeneradores 39 y 41, para los receptores del sector Av. María Jesús.
- Manual de configuración del sistema SFC. Este manual describe la funcionalidad de la aplicación web de Control de Sombra Intermitente (Shadow flicker) para el monitoreo y la configuración del sistema de Control de Sombra Intermitente.

2. Conclusiones al hecho.

De las actividades de fiscalización ambiental se verifica que existe un efecto sombra y pestaño (*Shadow Flicker*) en 54 receptores.

Este efecto se acota a un periodo de tiempo que varía según la posición de los receptores y otras consideraciones ambientales tales como presencia de árboles, nubosidad y altura (cota) de ubicación de la vivienda, entre otros.

Por otra parte se observa que se implementaron medidas de mitigación de este efecto con la implementación del *Sistema de Control de Sombra Intermitente* por parte del titular, explicado anteriormente en el desarrollo de este hecho, por lo que se logró subsanar de forma temprana.



Registro



Figura 1. Área de evaluación efecto sombra, sector Av. María Jesús 34, Los Ángeles.

Figura 6

Medio de verificación: Recorte extraído del Informe Sistema de Control de Sombra Intermitente (Shadow Flicker) Parque Eólico Campo Lindo. Julio 2023. Se muestra el área de modelación de receptores elegido para el efecto sombra.



6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el punto 3, permitieron identificar ciertos hallazgos que se describen a continuación:

Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
1	Manejo de ruido	<p>D.S. N° MMA 38/2011 ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE RUIDOS GENERADOS POR FUENTES QUE INDICA, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISIÓN DEL DECRETO N° 146, DE 1997, DEL MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA</p> <p><i>Artículo 7º.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores de la Tabla N° 1:</i></p> <p><i>Artículo 9º.- Para zonas rurales se aplicará como nivel máximo permisible de presión sonora corregido (NPC), el menor valor entre:</i></p> <p><i>a) Nivel de ruido de fondo + 10 dB(A)</i></p> <p><i>b) NPC para Zona III de la Tabla 1.</i></p> <p><i>Este criterio se aplicará tanto para el período diurno como nocturno, de forma separada.</i></p> <p><i>Artículo 10º.- Los niveles generados por fuentes emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos, correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.</i></p>	<p>De las mediciones efectuadas por la SMA se verifica una superación de norma para el receptor R1, con una superación de 4,8 dBA, en horario nocturno.</p> <p>Sin embargo para R2 no se verificó superación de norma.</p> <p>Por otra parte las mediciones de ETFA no detectaron superaciones. Sin embargo estas se realizaron en temporadas de baja intensidad de viento.</p>



Nº Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Efecto Sombra	<p>RCA N° 22/2015. Extracto considerando 5.1</p> <p>5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS</p> <p><i>Impacto no significativo</i></p> <p><i>Efecto Sombra: efecto shadow flicker o sombra parpadeante corresponde a la interrupción en forma intermitente de los rayos del sol que ingresa a las viviendas, por efecto del giro de las aspas o palas de los aerogeneradores</i></p> <p><i>Parte, obra o acción que lo genera: Funcionamiento de Aerogeneradores</i></p> <p><i>Fase en que se presenta: Operación</i></p> <p>Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto</p> <p><i>-Sección 5.3 del ICE sobre impacto por efecto sombra.</i></p> <p><i>- En el Anexo 5b de la Adenda N° 1 de la DIA se presenta en detalle el "Estudio de Sombra" (Efecto Shadow Flicker), y, en su numeral 3.2 se desarrolló un análisis específico para los receptores más cercanos.</i></p>	<p>De las actividades de fiscalización ambiental se verifica que existe un efecto sombra en 54 receptores. Este efecto se acota a un periodo de tiempo que varía según la posición de los receptores y otras consideraciones ambientales tales como presencia de árboles, nubosidad y altura (cota) de ubicación de la vivienda, entre otros.</p> <p>Por otra parte se observa que se implementaron medidas de mitigación de este efecto con la implementación del Sistema de Control de Sombra Intermitente. Con esta medida el objetivo es disminuir la exposición a los receptores.</p>



7 ANEXOS

Nº Anexo	Nombre Anexo
1	Actas de Inspección Ambiental
2	Compilado Denuncias SIDEN
3	Carta VPO-DMA-120-2023 de fecha 18-07-2023 con anexos
4	Reportes técnicos D.S. N° 38/2011. Con Anexo Certificado de sonómetro CIRRUS y calibrador

