



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

**PLANTEL PORCINO DE
10 MIL MADRES SAN AGUSTÍN DEL ARBOLITO**

DFZ-2022-1849-VII-RCA

	Nombre	Firma
Aprobado	Mariela Valenzuela H.	
Elaborado	Patricio Bustos Z.	



TABLA DE CONTENIDO

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	7
4.1	MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.2	MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	7
4.3	ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL	7
4.4	REVISIÓN DOCUMENTAL	9
5	HECHOS CONSTATADOS	14
5.1	MANEJO Y TRATAMIENTO DE PURINES	14
5.2	DISPOSICIÓN DE PURINES TRATADOS MEDIANTE RIEGO	32
5.3	MANEJO DE OLORES	43
6	CONCLUSIONES	53
7	ANEXOS	60



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de las actividades de fiscalización ambiental realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en conjunto con el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a la unidad fiscalizable “Plantel Porcino de 10 Mil Madres San Agustín Del Arbolito”, localizada en Camino a Sauzal, Comuna de Cauquenes, Región La actividad de fiscalización incluyó inspecciones en terreno desarrolladas con fecha 02 de agosto de 2022 y 14 de diciembre de 2022. Además, consideró una actividad con panelistas sensoriales para establecer presencia odorante fuera de las instalaciones, actividad ejecutada por personal de la SMA los días 11 y 12 de octubre de 2022. También se realizaron requerimientos de antecedentes al titular y revisión de informes de seguimiento ambiental remitidos por el titular en la plataforma electrónica de seguimiento ambiental (SSA), los cuales fueron sometidos a examen de información en gabinete.

Los proyectos que forman parte de la unidad fiscalizable y que son considerados en la actividad de fiscalización corresponden a los siguientes:

“Plantel Porcino de 10 mil Madres San Agustín del Arbolito”: Calificado ambientalmente mediante Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N.º 165/2008, consiste en el establecimiento de un plantel de crianza y engorda de cerdos, en un sistema de dos grupos de producción distribuidos en un predio de 1.000,68 ha de superficie, ubicado en el predio San Agustín del Arbolito, ubicado en el camino a Ciénagas del Name y Sauzal. El proyecto considera un tratamiento de los residuos generados en los pabellones (purines), para ser utilizados como fertilizantes de 238 hectáreas de pino, en el caso de la fracción sólida, y como regadío de 267 hectáreas de pinos en el caso de los residuos líquidos previamente tratados en lagunas anaeróbicas. Para los residuos generados en los meses de mayor precipitación, se considera el almacenamiento en galpones techados para los sólidos y en un embalse especialmente diseñado para el caso de los líquidos.

“Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito”: Proyecto correspondiente a una modificación al diseño original del plantel porcino, fue calificado ambientalmente favorable a través de la RCA N.º 225/2019, y principalmente considera la modificación del sistema de tratamiento de purines, de tal forma que el proyecto original contemplaba un conjunto de lagunas de tratamiento que sumaban 24.100 m² (veinticuatro mil cien metros cuadrados), más un embalse de acumulación de aguas tratadas de 76,76 hectáreas de superficie que son eliminados. En su lugar, el proyecto considera un tratamiento de purines mediante la implementación de un biodigestor anaeróbico para el primer grupo de 24 pabellones de cría y engorda, reemplazando los pozos de homogeneización y las lagunas anaeróbicas, contemplados en el proyecto original, de tal modo que se separa el digestato (efluente tratado que sale del biodigestor) en sus fracciones líquida y sólida. La fracción sólida se recircula al biodigestor y la fracción líquida se acumula en una laguna de acumulación de digestato, y, posteriormente, se dispone en riego de 150 hectáreas de plantaciones de pino. El proyecto además presenta medidas de control ambiental en el manejo de purines. Además, sistemas para el control de olores tales como sistema de ventilación forzada tipo túnel en las chimeneas de los 24 pabellones y filtros de carbón activado en la laguna de acumulación de digestato para abatir fuga de gases odorantes.

Las materias ambientales relevantes objeto de fiscalización, considerando los motivos y aspectos ambientales contenidos en las denuncias presentadas en contra de la unidad fiscalizable, fueron las siguientes: manejo y tratamiento de purines, disposición de purines tratados mediante riego y manejo de olores.

Las acciones ejecutadas en el procedimiento de fiscalización permiten establecer los siguientes hallazgos asociados a las materias ambientales relevantes consideradas: el biodigestor utilizado para el tratamiento de los purines no opera de acuerdo con lo establecido en la evaluación ambiental del proyecto; se detectaron discrepancias en el manejo y aplicación del digestato líquido en riego en comparación con lo establecido en la evaluación ambiental; el titular realiza una dilución del digestato líquido a pesar de que este procedimiento fue descartado en la evaluación ambiental; aplicación de cal para atenuar el olor del digestato utilizado en riego posterior a la aplicación; alta concentración de olor en el digestato utilizado en riego (> 4.000 OUE/m³); superaciones de los parámetros en el digestato para riego conforme a norma de referencia NCh 1.333/78; se detectaron observaciones a la data base utilizada en la evaluación de olores mediante modelación para los años 2021 y 2022; no se determinó concentración de olor mediante olfatometría dinámica para determinar las tasas de emisión en riego durante el proceso de modelación y evaluación odorante del año 2022, y no se dio cumplimiento al compromiso de realizar una evaluación de olores en receptores mediante un equipo de panelistas o jueces sensoriales.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

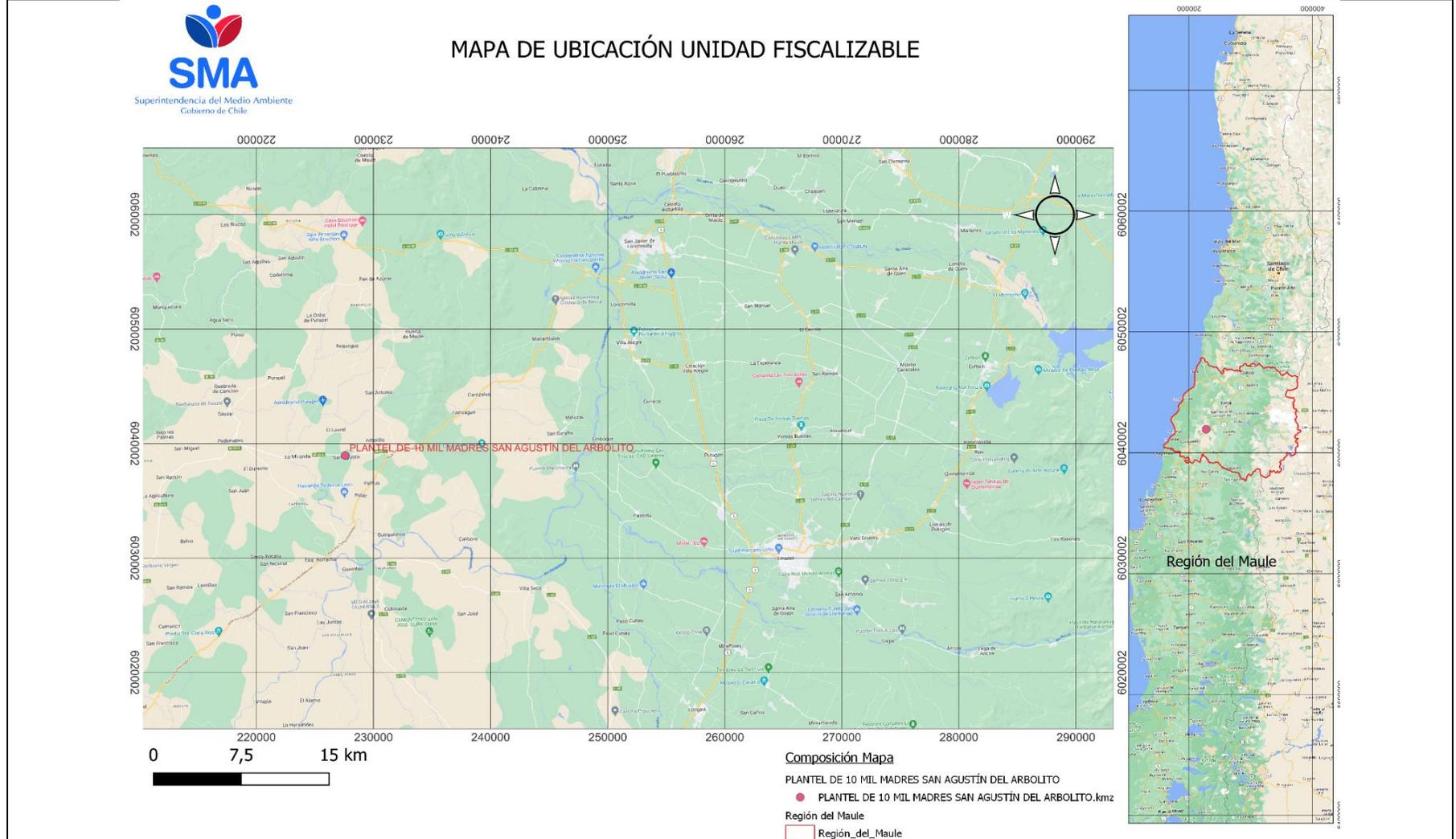
Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Plantel Porcino de 10 mil Madres San Agustín del Arbolito	
Región: Del Maule	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Predio San Agustín del Arbolito, Comuna de San Javier, Región del Maule. Acceso por el antiguo camino a Cauquenes, hoy Ciénaga de Name y Sauzal. También se puede acceder por la Ruta Los Conquistadores.
Provincia: Linares	
Comuna: San Javier	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Agrícola COEXCA S.A.	RUT o RUN: 76.427.647-7
Domicilio titular: Longitudinal Sur, Km 259, Talca, Región del Maule	Correo electrónico: ggarcia@coexca.cl
	Teléfono: +56 993199580
Identificación del representante legal: Guillermo García González	RUT o RUN: 10.712.733-K
Domicilio representante legal: Longitudinal Sur, Km 259, Talca, Región del Maule	Correo electrónico: ggarcia@coexca.cl
	Teléfono: +56 993199580
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	



2.2 Ubicación y Layout

2.2.1 Ubicación local

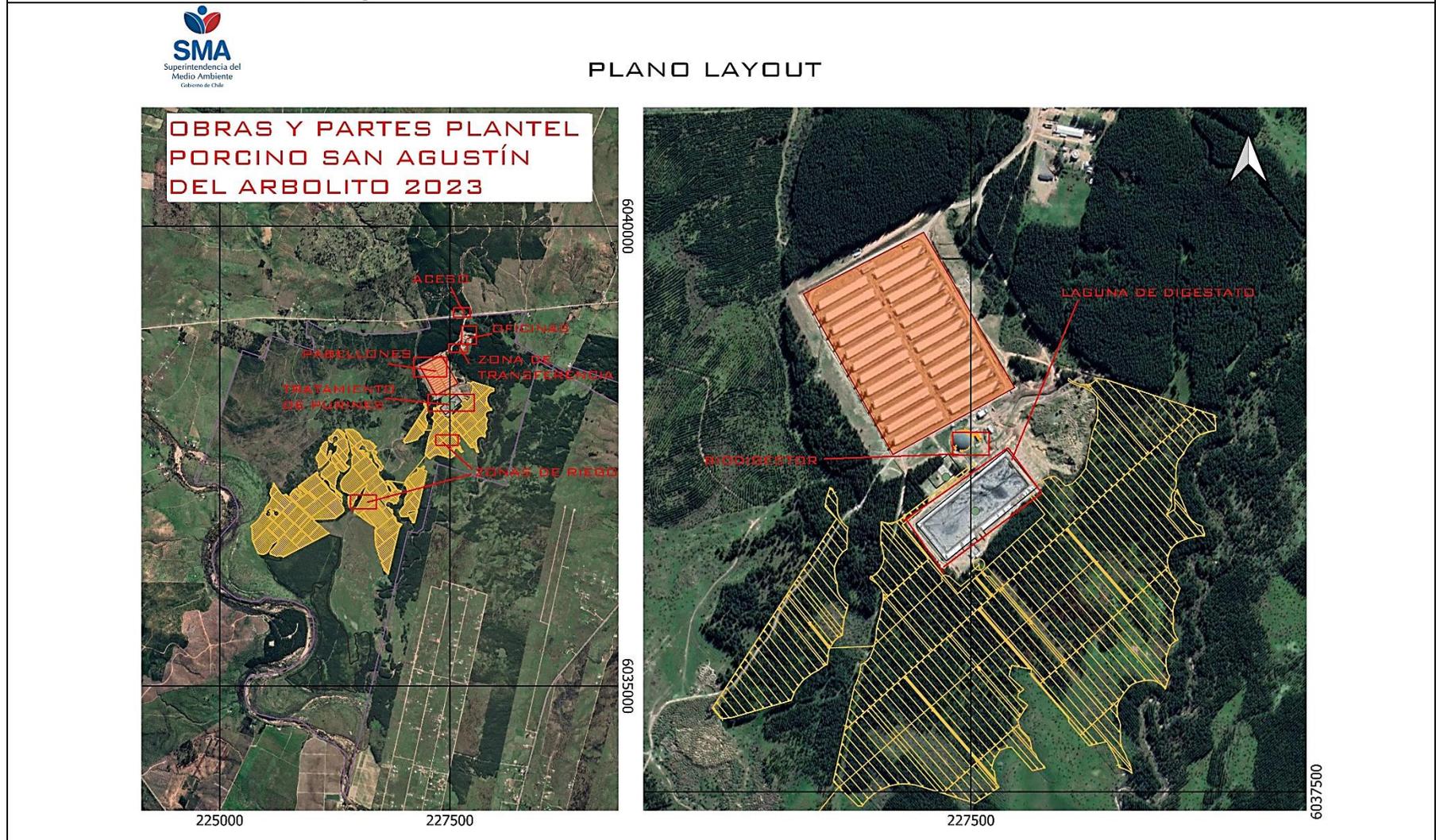
Figura 1.: Mapa de ubicación local de la Unidad Fiscalizable (Fuente: Elaboración propia en base a imagen Infraestructura de Datos Espaciales SMA (IDE)).



2.2.2 Layout del proyecto.

Figura 2.: Layout de la Unidad Fiscalizable

Fuente: Elaboración propia en base a mapa contenido en Adenda 1 - DIA "Optimización Del Sistema de Manejo de Purines Del Primer Grupo De 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito".



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados						
N°	Tipo de instrumento	N.º/año	Comisión/ Institución	Título	Instrumento fiscalizado	Comentarios
1	RCA	165/2008	COREMA Región del Maule	Plantel Porcino de 10 mil Madres San Agustín del Arbolito	No	El titular sometió a consulta de pertinencia una modificación de proyecto denominada "Ajuste en Manejo de Mortalidad de Cerdos en Plantel San Agustín del Arbolito", que modifica el tratamiento y disposición de la mortalidad, cambiando la incineración de mortalidades por el envío de estas a un tercero autorizado. Mediante Res. Ex. N.º 93/2016, el SEA Región del Maule resolvió que dicha modificación no requiere de forma obligatoria ingresar al SEIA.
2	RCA	225/2019	Comisión de Evaluación Región del Maule	Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito	Sí	-



4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo	Descripción
☒ No programada	<input checked="" type="checkbox"/> Denuncia
	<input type="checkbox"/> Autodenuncia
	<input type="checkbox"/> De Oficio
	<input type="checkbox"/> Otro
	Existen múltiples denuncias en contra de la instalación por generación de olores molestos y presencia de vectores.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo y tratamiento de purines
- Disposición de purines tratados mediante riego
- Manejo de olores

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Inspecciones

4.3.1.1 Día 1

Fecha: 02-08-2022	
Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: No	Existió trato respetuoso y deferente: No
Entrega de antecedentes solicitados: No	Entrega de acta: Sí (Anexo 1)
Observaciones: -	

4.3.1.2 Día 2

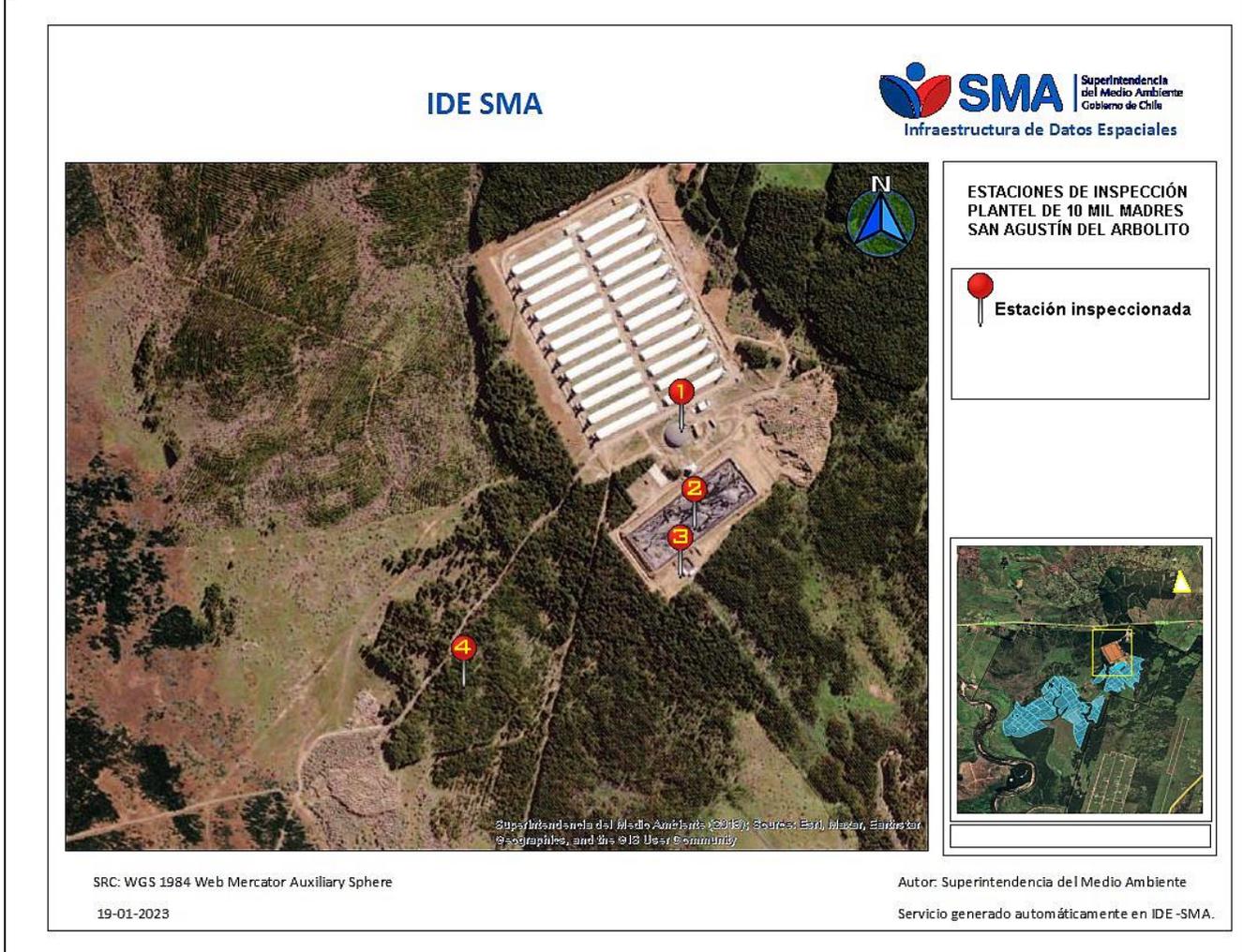
Fecha: 14-12-2022	
Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: No	Existió trato respetuoso y deferente: No
Entrega de antecedentes solicitados: No	Entrega de acta: Sí (Anexo 2)
Observaciones: -	



4.3.1. Esquema de recorrido

Figura 3. Estaciones Inspeccionadas

(Fuente: Elaboración propia en base a imagen plataforma de Infraestructura de Datos Espaciales SMA – (IDE) <http://ide.sma.gob.cl>).



4.3.2. Detalle del Recorrido de la Inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1 ¹	Biodigestor: unidad para tratamiento biológico de purines
2	Laguna de acumulación de digestato: unidad para acumulación de digestato líquidos
3	Caseta de riego: unidad que alberga los equipos de bombeo para riego con purines
4	Sectores de riego: sectores destinados a riego con purín

¹ Los puntos de inspección indicados son los mismos para el día N.° 1 y para el día N.° 2.



4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Sobre La Contención Y Retiro De Agua Lluvia de Coloración Oscura en el Planteil San Agustín De Agrícola Coexca S.A.	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Documento que da respuesta a situación detectada en inspección ambiental, sobre presencia de purín en un canal de evacuación de aguas lluvia en el sector de biodigestor
2	Procedimiento especial de contención de derrame de purines	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Procedimiento interno implementado en la unidad fiscalizable para incidentes asociados a derrame de purines
3	Antecedentes de charla capacitación instructivo de descarga al FLIEGL	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Copia de acta de capacitación efectuada a personal interno de la unidad fiscalizable, en el proceso de movimiento de purines
4	Charla Capacitación y concientización sobre cuidado ambiental	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Copia de acta de capacitación efectuada a personal interno de la unidad fiscalizable, en concientización y cuidado ambiental
5	Informe medida de Subsanación	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Informe asociado a medida de subsanación implementada por el titular para retiro de derrame de purín dren de aguas lluvias biodigestor
6	Plano: 5 17001-ARPL01_B-L2	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Plano de zanja dren ubicada en el sector de emplazamiento del biodigestor
7	Certificado del canal de denuncias	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Informe emitido por el encargado interno de denuncias de la unidad fiscalizable
8	Informe de quema biogás	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 02-08-2022	SMA	Informe de operación respecto a porcentaje de ingreso y quema de biogás en antorcha
9	Presentación del titular de fecha 28-12-2022	Requerimiento SMA realizado mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Da respuesta a requerimiento de información e informa respecto a cumplimiento de medidas asociadas a en Programa de Cumplimiento Rol D-126-2019



10	Informe olfatométrico consolidado	Requerimiento SMA realizado mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Informe olfatométrico consolidado solicitado por la SMA, que incluye además los informes olfatométrico del período
11	Memorándum MP 162-20212- Consolida información plantel San Agustín	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Documento consolidado que da respuesta a requerimiento realizado por la SMA, realizado por un tercero contratado por el titular
12	Planilla denuncias 19.6.22 al 18.12.22	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Planilla de denuncias presentadas directamente al titular de la unidad fiscalizable
13	Ficha Técnica producto Ecosorb 606	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Ficha técnica de producto utilizado por el titular para el control de olores
14	HDS -ECOSORB 606	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Ficha técnica de producto utilizado por el titular para el control de olores
15	Ficha técnica Odor Eliminator Concentrate	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Ficha técnica de producto utilizado por el titular para el control de olores
16	Productos control de plaga	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Ficha técnica de productos utilizados para el control de plagas
17	Programa de trabajo, MIP San Agustín 22-23	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Informe de manejo integrado de plagas implementado por el titular en la unidad fiscalizable
18	Registro control de riego, 15.9.22 al 15.12.22	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Registro de control de riego con digestato, periodo: septiembre - diciembre 2022
19	Sectores de riego SA. 2022	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Mapa de sectores destinados a riego con digestato
20	Reportes plataforma soy vecino: septiembre - diciembre 2022	Requerimiento SMA realizado en inspección de fecha 14-12-2022	SMA	Reporte de plataforma implementada por el titular para la presentación de reclamos, periodo: septiembre – diciembre de 2022
21	Informe de seguimiento ID 1011701	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a octubre de 2022
22	Informe de seguimiento ID 1008665	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a septiembre de 2022
23	Informe de seguimiento ID 1002511	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a abril de 2022
24	Informe de seguimiento ID 1002593	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a marzo de 2022
25	Informe de seguimiento ID 121919	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a noviembre de 2021



26	Informe de seguimiento ID 118361	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a octubre de 2021
27	Informe de seguimiento ID 118354	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a septiembre de 2021
28	Informe de seguimiento ID 111593	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a abril de 2021
29	Informe de seguimiento ID 110048	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a marzo de 2021
30	Informe de seguimiento ID 108566	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a febrero de 2021
31	Informe de seguimiento ID 107169	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Análisis de digestato para riego según NCh 1.333 correspondiente a enero de 2021
32	Informe de seguimiento ID 105562	Informes Estudio de Impacto odorante 2020 cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe de estudio de impacto odorante realizado por el titular durante el año 2020
33	Informe de seguimiento ID 107168	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período enero de 2021
34	Informe de seguimiento ID 108567	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período febrero de 2021
35	Informe de seguimiento ID 100052	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período marzo de 2021
36	Informe de seguimiento ID 111594	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período abril de 2021
37	Informe de seguimiento ID 118357	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período septiembre de 2021
38	Informe de seguimiento ID 118362	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período octubre de 2021
39	Informe de seguimiento ID 121921	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período noviembre de 2021
40	Informe de seguimiento ID 1002594	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período marzo de 2022
41	Informe de seguimiento ID 1002512	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período abril de 2022



42	Informe de seguimiento ID 1008666	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período septiembre de 2022
43	Informe de seguimiento ID 1011703	Informe de seguimiento ambiental cargado por el titular en el sistema SSA	SMA	Informe monitoreo de digestato líquido bajo parámetros de guía SAG, período octubre de 2022
44	Inf01E01.O-22-03.Coexca.San.Agustin	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – Informe Concentración de Olor - 23 de diciembre de 2022
45	Inf03E01.O-22	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – Informe de Recopilación/Octubre 2020 – Diciembre 2022
46	202010 Inf01E01-O-20	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Octubre 2020)
47	An202011 Inf01E02-O-20	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – Informe resultados de concentración (Medición Noviembre 2020)
48	202012 Inf01E01-O-20	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Diciembre 2020)
49	202101 Inf01E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Enero 2021)
50	202102 Inf03E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Febrero 2021)
51	202103 Inf05E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Marzo 2021)
52	202104 Inf07E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Abril 2021)
53	202105 Inf09E02-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Mayo 2021)
54	202106 Inf11E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Junio 2021)
55	202107 Inf13E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Julio 2021)
56	202108 Inf15E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Agosto 2021)
57	202109 Inf01E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Septiembre 2021)



58	202110 Inf03E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Octubre 2021)
59	202111 Inf05E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Noviembre 2021)
60	202112 Inf07E01-O-21	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Diciembre 2021)
61	202202 Inf01E01-O-22	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Febrero 2022)
62	Inf02E01-O-22-023	Antecedente requerido al titular mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022	SMA	Seguimiento de variable emisiones odorantes – (Medición Junio 2021)



5 HECHOS CONSTATADOS

5.1 Manejo y tratamiento de purines

Número de Hecho Constatado: 1	N.º Estación: 1
Exigencia(s):	
Considerando N.º 5.4.1.- Partes obras y acciones Fase de Operación - RCA N.º 225/2019	
Mantenión y Conservación	<p>1.- Mantenimiento del Biodigestor Anaeróbico</p> <p>El mantenimiento del biodigestor considera las siguientes medidas principales:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Inspecciones diarias del estado del gasómetro, buscando detectar fugas, rasgaduras y deterioros en general.<input type="checkbox"/> Despeje y limpieza semanal del entorno del biodigestor<input type="checkbox"/> Mantenimiento programado de las bombas, sopladores y todos los equipos, de acuerdo con las recomendaciones de los proveedores<input type="checkbox"/> Inspección diaria de tuberías, válvulas y equipo de medición, para detectar a tiempo cualquier daño que presenten y en caso de haberlo, instrumentar las acciones necesarias para su inmediata reparación.<input type="checkbox"/> Verificación diaria de la tubería de conducción del biogás en orden a que no presente fugas<input type="checkbox"/> Se verificará semanalmente que las trampas de condensación de humedad no se hayan saturado<input type="checkbox"/> Se verificará que los fabricantes de todos los equipos instalados entreguen las recomendaciones a los operadores del sistema, que incluyan programas de inspección a puntos específicos a verificar<input type="checkbox"/> Registro de las inspecciones y mantenciones ya enumeradas



Número de Hecho Constatado: 1

N.º Estación: 1

Hechos constatados:

Dentro de las fiscalizaciones efectuadas en la unidad fiscalizable se realizó la inspección del equipo destinado al tratamiento biológico de purines: el Biodigestor. Esta unidad, es utilizada para degradar anaeróbicamente los desechos generados por los animales confinados en pabellones (purines). La inspección consideró la verificación de aspectos operativos de esta unidad y la zona de operación. Los hechos constatados relevantes se describen a continuación:

a. Zona de emplazamiento del Biodigestor

En la fiscalización de fecha 02-08-2022 se realizó la inspección de la zona operativa del biodigestor. El biodigestor se soporta estructuralmente sobre una base de hormigón, cuya cota basal está bajo el nivel de terreno. La mayor parte de la capacidad está bajo esta cota. En la zona de emplazamiento también se sitúan unidades auxiliares asociadas a la operación del biodigestor: caldera, sistema de quema de biogás, sistemas de monitoreo y control, sistemas anexos (eléctricos, piping, etc.), equipos electrógenos y otros.



Fotografía 1. Fotografía general del biodigestor.



Fotografía 2. Fotografía de la zona de emplazamiento del biodigestor, donde se aprecia uno de los sectores con unidades auxiliares.

Cercano a la zona de emplazamiento del biodigestor, se observó una excavación de tipo zanja de data reciente, además, la presencia de una máquina retroexcavadora detenida en el lugar. De acuerdo con lo indicado por la Sra. Sofía Yáñez, Encargada de Prevención y Medio Ambiente, y el Sr. Roberto Sobarzo, Encargado de Biodigestor y Riego, la excavación correspondía a una zanja de evacuación de aguas lluvia, ya que en la zona de emplazamiento del biodigestor y sus equipos auxiliares existían frecuentes inundaciones.



Número de Hecho Constatado: 1

N.º Estación: 1

Junto al sector de unidades auxiliares se observó presencia de un líquido de coloración oscura dentro de la zanja de evacuación de aguas lluvia. Se realizó una medición de pH con papel tornasol, constatando que el pH era aproximadamente 7. Se consultó al Sr. Sobarzo respecto al origen de este líquido: señaló desconocer el origen o composición de dicho líquido. Aguas abajo, dentro de la zanja, se visualizó la existencia de aguas con presencia de algas.



Fotografía 3. Fotografía de la zanja de evacuación de aguas lluvia.



Fotografía 4. Fotografía del líquido de coloración oscura con presencia de algas dentro de la zanja de evacuación de aguas lluvia.

En el acta de inspección de fecha 02-08-2022 se solicitó al titular, expresamente, establecer a qué corresponde el líquido de coloración oscura constatado en la zanja de evacuación de aguas lluvia en la zona de emplazamiento del biodigestor, y confeccionar un informe técnico para establecer el origen del hecho y las medidas remediales en caso de que aplicasen. El titular ingresó una presentación con fecha 10 de agosto de 2022 (Anexo 3), que da respuesta a dicho requerimiento, adjuntando un informe técnico de la situación, indicando lo siguiente:

El día 02 de agosto de 2022 se realizó una fiscalización en la que se constató la presencia de un líquido de color negro ubicado en la zanja de evacuación de aguas lluvias en el sector del Biodigestor. En ese momento no fue posible constatar la procedencia del líquido, por lo que posteriormente se trabajó en investigar el origen de esta sustancia y esclarecer su peligrosidad. El resultado de esta investigación arrojó que parte de esas aguas correspondían a trazas de purín, y su presencia en la zanja de aguas fue consecuencia de una descoordinación del desagüe de una de las cámaras de los agitadores, en la que se encuentra el Fliedl. En operación normal los líquidos que están en las cámaras son derivados a la cámara de digestato, para que sirvan de dilución en la laguna, pero por el apuro de los trabajos de mantenimiento que debían realizarse en la cámara, se destinó erróneamente al canal. La primera acción que se tomó para contener el líquido fue la realización de pretilos para contener lo que se encontraba en la zanja y así evitar el esparcimiento de la sustancia.



Número de Hecho Constatado: 1

N.º Estación: 1

Se tomaron muestras para ser enviadas al laboratorio, principalmente para descartar que sea una sustancia peligrosa, pese a que, para evitar cualquier posible perturbación del medio, en el procedimiento de retiro y subsanación, de manera conservadora y preventiva, se consideró como líquido contaminado. Una vez terminado el pretil por ambos lados de la zanja, se procedió a retirar el líquido a través de una motobomba hasta un tractor con carro contenedor de líquidos, el mismo en el que se realizan los transportes de purines desde la zona de transferencia al biodigestor. Luego, ese tractor con carro fue posicionado a la altura del Fliegl (uno de los lugares para alimentar el Biodigestor) para verter el líquido succionado de la zanja al interior del biodigestor, de acuerdo al diseño de este sistema de control.

Al día posterior a la recepción del acta de fiscalización, y luego del retiro de las sustancias, se procedió a conversar con los operarios del Biodigestor para consultar por el origen del líquido y realizar capacitaciones al respecto. En esta conversación se constató que el líquido fue derivado a dicha zanja como consecuencia o resultado de una descoordinación de la operación de desagüe de una de las cámaras de los agitadores, en la que se encuentra el Fliegl. Se evidenció que al realizar las maniobras de descarga de purines de la zona de transferencia, esta cámara recibe una fracción mínima de purín si el tractor no queda bien posicionado o si la descarga es muy brusca, lo que generó que el agua lluvia que contenía la cámara, se contaminara con estas trazas de purín. Dado lo anterior, el día 4 de agosto de 2022 se realizaron dos capacitaciones: “Charla Capacitación instructivo de descarga al fliegl” y “Charla Capacitación y concientización sobre cuidado ambiental”.

Una vez retirado el líquido y realizadas las capacitaciones, se procedió al retiro de la primera capa de tierra, la que fue acumulada en tambores de 200 litros y almacenada en la bodega de residuos peligrosos a la espera de los resultados de las muestras del agua que fueron enviadas al laboratorio de ANAM para determinar si corresponde a no a un residuo peligroso.

Dentro de la documentación remitida por el titular, se encuentran fotografías de las labores de limpieza de la zanja y del retiro de la primera capa de tierra y su posterior acumulación en tambores de 200 litros (Fotografías 5 - 8). Además, se adjuntó un mapa con el emplazamiento y extensión de la zanja (Figura 4).

Finalmente, en inspección realizada con fecha 14 de diciembre de 2022, no se constató presencia de líquido dentro de la zanja de evacuación de aguas lluvia.

Conforme a estos antecedentes, es posible establecer que el titular realizó una operación que condujo a que se derramara purín dentro de una zanja evacuatora de aguas lluvia. No es posible establecer con certeza el volumen derramado, sin embargo, durante la inspección en que se constató el hecho (02-08-2022), no se constató movilidad del material dentro de la zanja, ya que el líquido se encontraba estancado en el lugar.

Sin perjuicio del incidente, declarado como involuntario por parte del titular, se realizó la limpieza del sector y se adoptaron protocolos para actuar en caso de eventuales sucesos similares a futuro. Cabe señalar que, conforme al plano presentado por el titular, la zanja de evacuación de aguas lluvia desagua dentro del predio, en un sector forestado que corresponde a paño de terreno destinado a riego con purín. Por otra parte, no se detectó en las inspecciones realizadas, escurrimiento o presencia de líquido fuera de la zanja de evaluación. En esta condición, se advierte que el titular no cumplió con la mantención diaria establecida en la RCA N.º 225/2019 para el biodigestor, respecto de limpieza y despeje. Sin perjuicio de aquello, la situación fue corregida por el titular adoptándose las medias de remediación y prevención. Esto, sumado a que no se detectó afectación o riesgo a componentes del medio ambiente, se establece una corrección temprana conforme a los procedimientos de fiscalización adoptados por la Superintendencia del Medio Ambiente para el caso de constatar hallazgos subsanables.





Fotografía 5. Fotografía de la limpieza de zanja de evacuación de aguas lluvia remitida por el titular en informe técnico de agosto de 2022.



Fotografía 6. Fotografía de la limpieza de zanja de evacuación de aguas lluvia remitida por el titular en informe técnico de agosto de 2022.



Fotografía 7. Fotografía de la limpieza de zanja de evacuación de aguas lluvia remitida por el titular en informe técnico de agosto de 2022.



Fotografía 8. Fotografía de la limpieza de zanja de evacuación de aguas lluvia remitida por el titular en informe técnico de agosto de 2022.





Figura 4. Imagen satelital remitida por el titular en presentación de agosto de 2022 donde indica esquemáticamente la ubicación y dirección de flujo de la zanja de evacuación de aguas lluvia.



Número de hecho constatado: 2	Estación n.º: 1 y 2
<p>Exigencia(s):</p> <p>Observación 14.2.22- Observación - RCA N.º 225/2019 <i>Cabe indicar que en Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019 se eliminaron como fuentes: la laguna de acumulación cubierta, la cancha de acopio de digestato sólido y la aplicación de digesto sólido al suelo, debido a que el digesto sólido será recirculado al biodigestor, y por lo tanto, estas fuentes no emitirán olor. Otra medida de control ambiental fue la implementación de la ventilación tipo túnel con chimenea en cada pabellón. Las medidas antes mencionadas se detallan a continuación:</i></p> <p><i>1.- Cobertura de la laguna de acumulación: Esta cobertura tiene como objetivo principal eliminar externalidades odorantes al ambiente, producto de la acumulación del efluente tratado proveniente del biodigestor. Para este recubrimiento utilizará geomembrana de polietileno flexible con las características de alta resistencia a la tracción, flexibilidad, resistencia a la corrosión y radiación UV, además contará con lastres y flotadores instalados en la parte superior de la cubierta de la geomembrana que combinadas con polietileno de baja densidad (LDPE), permiten obtener una mayor resistencia que la de un LDPE tradicional, el cual ayudará a movimiento de los lastres y flotadores que se deben instalar en la parte superior de la cubierta de la geomembrana.</i></p> <p><i>2.- Recirculación del digestato sólido al biodigestor: Con el objetivo de eliminar las emisiones de gases odorantes al ambiente generadas durante la operación de secado del digestato sólido en la cancha de acopio, y su posterior aplicación al suelo como abono, se redefinió el proceso de manejo de los sólidos que salen del biodigestor incorporando un sistema de recirculación.</i></p> <p>Observación 14.4.16- Observación - RCA N.º 225/2019 <i>Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se indica que la composición del biogás, corresponde a metano (CH4) entre un 50 - 60%, dióxido de carbono (CO2) entre 35 - 45%, nitrógeno (N2) entre el 2 - 3% y otros gases en una menor proporción.</i></p> <p>Considerando N.º 14.4.22 - Observación - RCA N.º 225/2019 <i>Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se indica que el biogás no es recirculado, sino que se quema ya sea en la caldera que es parte del sistema para mantener la masa orgánica en el biodigestor a la temperatura apropiada para el proceso biológico que allí se desarrolla o en la antorcha; de modo que el proceso de quema es continuo y el almacenamiento del biogás no supera el volumen de capacidad del gasómetro. Lo anterior es monitoreado y controlado automáticamente.</i></p> <p>Respuesta 1.3. Adenda DIA <i>Respuesta d.: Las variables operacionales más importantes son la temperatura operacional y la homogenización lograda con los dos agitadores de 28 kW de potencia cada uno. De esta forma se asegurará una producción de biogás de 4.481 m³/día, que corresponde a un valor linealmente proporcional a la degradabilidad de la materia orgánica.</i></p> <p>Considerando N.º 5.4.1. Tabla 5.4.1.- Partes y obras Fase de Operación - RCA N.º 225/2019 <i>La producción de biogás será gestionada mediante un equipo de combustión destinado a mantener la temperatura del contenido del biodigestor y en forma complementaria por medio de una antorcha para quemar el remanente de biogás, evitando completamente cualquier emanación de metano al medio ambiente.</i></p>	



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

Considerando N.º 5.4.1. Tabla 5.4.1.- Partes y obras Fase de Operación - RCA N.º 225/2019

5.- Cubierta de la laguna de acumulación

En forma posterior a la separación física del digestato líquido este será acumulado en una laguna con capacidad de 55.492,7 m³ hasta el coronamiento, la capacidad de almacenamiento es equivalente a 4 meses y corresponde a los meses de mayo a agosto, en los cuales la demanda es inferior a la oferta hídrica (ya que existe un superávit en la oferta de agua frente a la demanda evapotranspirativa de la especie *Pinus radiata* para la superficie de riego considerada), de tal modo que el efluente generado entre los meses de mayo a agosto será acumulado, y no será incorporado al suelo, evitando con ello el riesgo de generar escurrimiento superficial

El fondo de la laguna y sus muros están impermeabilizados mediante una capa de geotextil y geomembrana de HDPE de 2 mm de espesor, las cuales estarán unidas mediante soldadura térmica.

Los antecedentes técnicos de la laguna de acumulación de digestato líquido se encuentran en el ANEXO I de la ADENDA COMPLEMENTARIA de fecha 27 de abril del 2018 en el PERMISO AMBIENTAL SECTORIAL (PAS 155)

En ADENDA COMPLEMENTARIA de fecha 14 de agosto del 2019 se indica que adicionalmente se instalará una cubierta de LDPE herméticamente sellada en la superficie de la laguna de acumulación.

Esta cobertura tiene como objetivo principal eliminar las externalidades odorantes al ambiente, producto de la acumulación del efluente tratado proveniente del biodigestor.

Para este recubrimiento se utilizará geomembrana de polietileno flexible con las características de alta resistencia a la tracción, flexibilidad, resistencia a la corrosión y radiación UV, además contará con lastres y flotadores instalados en la parte superior de la cubierta de la geomembrana.

Las tasas de biodegradación van entre 1 y 1,3% diario medido en un rango de temperatura de 15 - 20°C lo que puede llegar a reducir en un 60% los contenidos de materia orgánica degradable residual post biodigestor anaeróbico.

La eventual generación de gases se acumulará entre el efluente acumulado y la cubierta, estos gases serán gestionados permitiendo su salida a través de filtros de carbón activado dispuestos para atrapar las partículas odorantes, de esta forma se elimina la laguna de acumulación como fuente de generación de olores.



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

Hechos:

Durante las inspecciones se consideró verificar la operatividad del biodigestor, constatándose en el lugar donde se ubica dicha unidad, los siguientes hechos de relevancia:

El día 02-08-2022 se inspeccionó la operatividad del biodigestor, constatando que el sistema para quema de biogás se encontraba operando; es decir, con la antorcha prendida en proceso de combustión de biogás. Se solicitó al Sr. Sobarzo acceso a la sala de control para verificar las variables operacionales asociadas a la generación y quema de biogás. En la pantalla de control se pudo verificar la siguiente composición en el biogás:

CH₄: 57,4 %;
O₂: 0,66 %;
CO₂: 37,2 %;
H₂S ppm: 2.904.

Por otra parte, el flujo volumétrico de gas hacia la antorcha indicado en el monitor de control alcanzaba los 190 m³/h.

El día 14-12-2022 se visita nuevamente el biodigestor para constatar su operatividad. Se verifica que el equipo se encuentra operando, sin embargo, se advierte que la antorcha de biogás se encuentra apagada. Al respecto, el Sr. Ismael Valenzuela, Encargado de Medio Ambiente, indica que no se han alcanzado niveles suficientes de concentración de metano para activar la antorcha. Se visitó la caseta de control y monitoreo de operación del biodigestor constatando que la composición del gas alcanza un nivel de metano de 32,6%. El Sr. Valenzuela indica que con un porcentaje igual o superior a 35 % ya es posible operar la antorcha y realizar el proceso de quema. Se consultó respecto al bajo nivel de metano. Al respecto, el Sr. Valenzuela indicó que esto se debía a que existe un gran número de animales de bajo peso actualmente en pabellones, dificultando la obtención de un volumen adecuado de sustrato para la generación de metano.

En la pantalla de control operacional del biodigestor fue posible visualizar la composición del biogás al momento de la inspección (Fotografía 10).

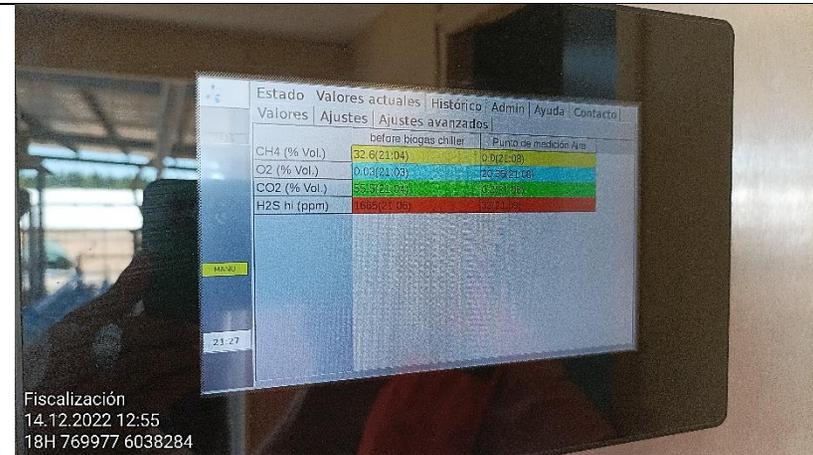
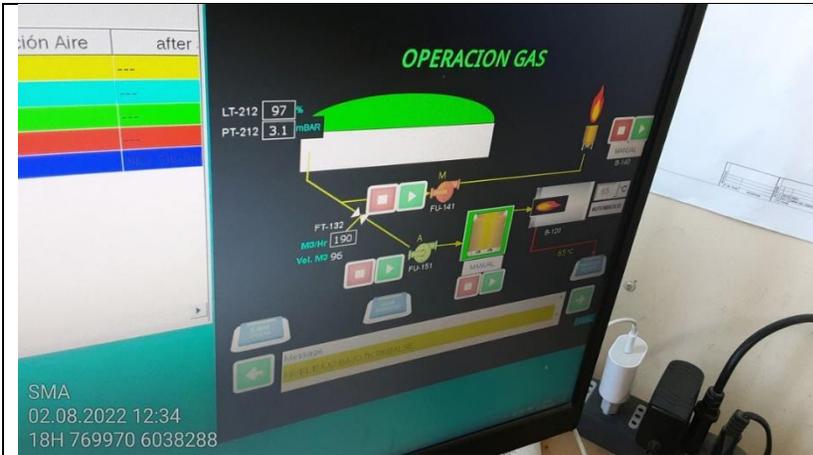
CH₄: 32,6 %;
O₂: 0,03 %;
CO₂: 55,5 %;
H₂S ppm: 1.665.

Cabe señalar que, en inspecciones anteriores, también se ha constatado un bajo nivel de producción de metano. En efecto, en la inspección de fecha 19-10-2021 se constató un porcentaje de metano de 30% (Anexo 4).



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2



Fotografía 9. Fotografía de pantalla de control de operación del biodigestor captada en fiscalización de fecha 02-08-2022.

Fotografía 10. Fotografía de pantalla de control de operación del biodigestor captada en fiscalización del 14-12-2022. Se indican los porcentajes de composición del biogás.



Fotografía 11. Fotografía de antorcha para quema de biogás en biodigestor, operando al momento de la inspección de fecha 02-08-2022.

Fotografía 12. Fotografía de equipo de medición de presión en antorcha para quema de biogás captada en inspección de fecha 02-08-2022.



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

Las inspecciones efectuadas en la unidad fiscalizable también incluyeron la inspección de la laguna de acumulación de digestato.

En la inspección de fecha 02-08-2022 se inspeccionó la laguna de acumulación del digestato líquido, constatando que se encontraba completamente sellada mediante una cubierta de polietileno de alta densidad. Se observó la presencia de bolsones (protuberancias) formadas por acumulación de gas en la cubierta. Los antiguos filtros de carbón instalados en la cobertura para el escape de gases se encontraban sellados, por lo tanto, no existía escape de gas desde el interior de la laguna. De acuerdo con lo indicado por el Sr. Sobarzo, Encargado de Biodigestor y Riego, cada cierto tiempo estos gases son retirados mediante un sistema de captación conformado por un sistema de ductos de HDPE perforados ubicados perimetralmente en la laguna.

El biogás que se genera en la laguna de digestato es evacuado mediante este sistema de ductos perforados de HDPE, y es derivado al sistema de manejo de gas del biodigestor para ser mezclado con el gas de este último, para finalmente ser quemado en la antorcha, en caso de que se alcance el nivel de metano requerido.

Posteriormente, en la inspección de fecha 14-12-2022, se verificó que la laguna de digestato se mantenía completamente sellada mediante la cobertura de polietileno de alta densidad. La cobertura presentaba protuberancias por acumulación de gas en distintos puntos de la cobertura. Los gases acumulados bajo la cubierta de polietileno son derivados de forma regular al sistema de manejo de gases del biodigestor para su quema mezclados con los gases generados en el biodigestor.



Fotografía 13. Vista en panorámica de la laguna de acumulación de digestato captada en inspección de fecha 02-08-2022. Se indica la acumulación de biogás que genera protuberancias en la cobertura por efecto de la presión en su interior.





Fotografía 14. Vista en panorámica de la laguna de acumulación de digestato, captada en inspección de fecha 14-12-2022. Se indica la acumulación de biogás que genera protuberancias en la cobertura por efecto de la presión en su interior.

Examen de información:

Con fecha 10 de agosto de 2022, el titular de la unidad fiscalizable dio respuesta al requerimiento efectuado en la inspección de fecha 02 de agosto de 2022 (Anexo 3). Dentro de los antecedentes se incluye la respuesta a la consulta efectuada respecto de la generación de biogás en la laguna de purines. El titular remite documento emitido por el técnico encargado, que señala lo siguiente:

Basándonos en los caudales de entrada de purín de cerdo de las últimas semanas, y bajo el cálculo teórico de potencial de metanización de los purines, podemos concluir que la producción de biogás que se está quemando en la antorcha desde el biodigestor corresponde a un 94,98% del biogás teórico, por lo tanto, la Laguna cubierta aporta el restante 5,02%.

Posteriormente, mediante Resolución Exenta SMA N.º 14/2023 ((Anexo 5), se solicitó al titular remitir información asociada a la operación del biodigestor. Con fecha 09 de marzo de 2023, el titular remitió la información requerida ((Anexo 6). En la carta conductora de antecedentes, el titular señala lo siguiente:

1. En el literal a. del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta RDM N°14/2023 se solicitó a Coexca lo siguiente:



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

“Planilla Excel en que se especifique la composición del biogás generado en el biodigestor, para el período comprendido entre enero y diciembre del año 2022, expresados como promedios diarios y mensuales, considerando los siguientes compuestos: CH₄ (%), CO₂ y H₂S (% o ppm)”.

En atención a lo anterior, debemos informar que se acompaña como Anexo 1 un archivo Excel que, en su hoja “Literal a” contiene la información solicitada para el período para el cual existe información disponible.

En relación con la información entregada, cabe señalar los siguientes antecedentes para una adecuada interpretación de la información:

a) La composición del biogás es medida a la salida del biodigestor, en la tubería que transporta el biogás hacia la caldera o hacia la antorcha.

b) Como consecuencia de la ubicación de los sensores de composición del biogás, la concentración de H₂S no refleja el tratamiento realizado por el filtro de carbón activado considerado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 225/2019, que califica ambientalmente el proyecto “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito”, pues dicho filtro se ubica de manera posterior a dichos sensores. De medirse la concentración de H₂S de manera posterior a dicho filtro, las concentraciones de dicho gas serían significativamente menores a las presentadas en el Anexo 1. Cabe señalar, además, que el biodigestor cuenta con un sistema adicional que se encarga de disminuir la concentración de H₂S que está al interior del biodigestor. Este sistema inyecta oxígeno en pequeños pulsos, generando una oxidación biológica del ácido sulfhídrico, transformándose en azufre elemental dentro del biodigestor.

c) Las concentraciones de metano (CH₄) en el período de septiembre a noviembre del año 2022, aproximadamente, se redujeron por debajo del 40% como resultado de un incremento en el caudal de purines, el cual fue consecuencia de una limpieza de los pabellones. En este mismo período, y por las mismas razones, los niveles de H₂S fueron significativamente más bajos que los de períodos anteriores y posteriores a esta limpieza, reduciendo eventuales efectos de olores asociados a las emisiones de este gas.

2. *En el literal b. del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta RDM N°14/2023 se solicitó a Coexca lo siguiente:*

“Planilla Excel que especifique producción diaria de biogás en el biodigestor, para el período comprendido entre enero y diciembre del año 2022, expresado como m³/día. Asociar a este valor el número total de animales en confinamiento o generación aproximada de purín para los diferentes períodos”.

En atención a lo anterior, debemos informar que se acompaña como Anexo 1 un archivo Excel que, en su hoja “Literal b” contiene la información solicitada para el período para el cual existe información disponible.

En relación a la información entregada, cabe señalar los siguientes antecedentes para una adecuada interpretación de la información:

a) Coexca no posee un registro de la “producción diaria de biogás en el biodigestor”, pero posee registros de otras variables operaciones que permiten estimar dicha producción diaria de biogás, a saber:



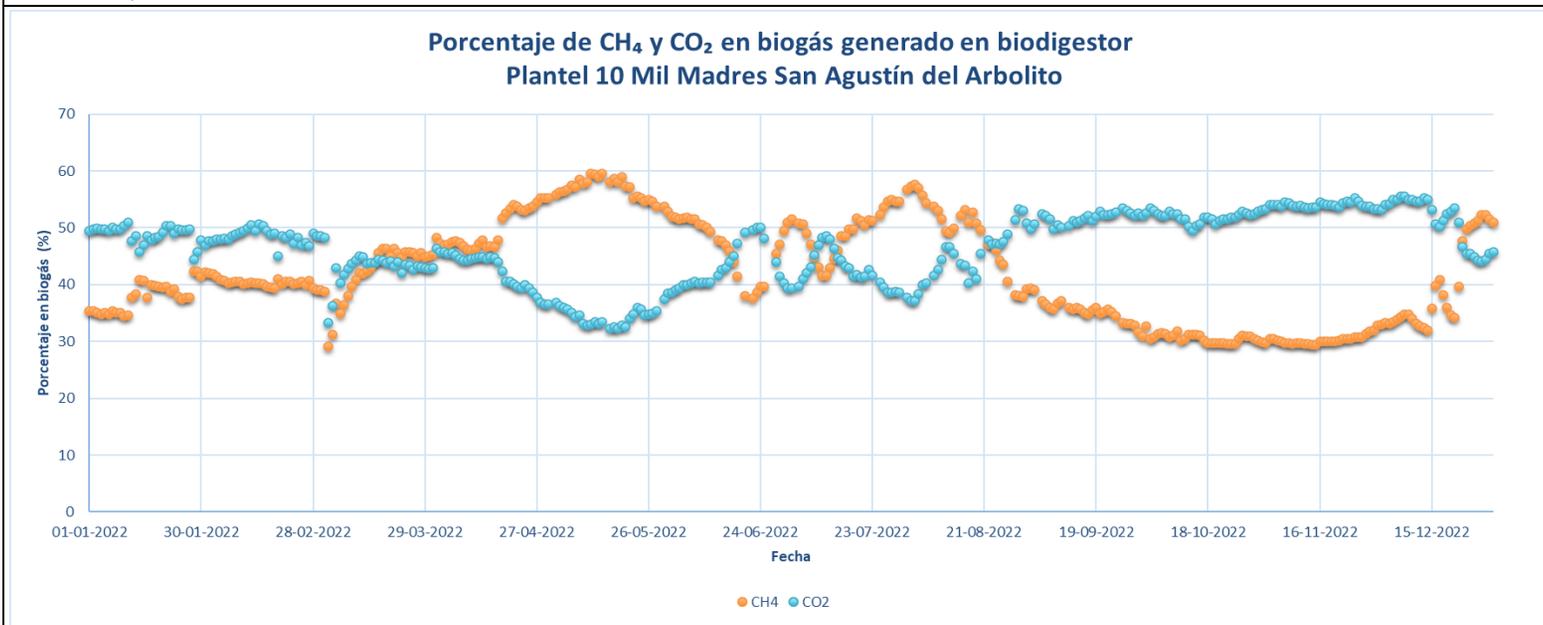
Número de hecho constatado: 2	Estación n.º: 1 y 2
<p>a. Horas de operación de la antorcha de biogás. Este registro está disponible con frecuencia diaria para todo el período consultado (desde el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2022), salvo para algunos domingos y feriados.</p> <p>b. Volumen de biogás quemado en la antorcha. Este registro está disponible en términos de metros cúbicos por hora (m³/h), con frecuencia diaria, a partir del 1 de julio del año 2022, por lo que la planilla presenta la información a partir de dicha fecha, salvo para algunos domingos y feriados.</p> <p>c. Por lo tanto, el volumen de biogás quemado en la antorcha fue calculado mediante la multiplicación del caudal de biogás en m³/h y las horas de operación de la antorcha.</p> <p>d. Cabe señalar que no existe un registro del biogás quemado en la caldera usada para mantener la temperatura del biodigestor, pero sí existe un registro de las horas de funcionamiento de dicha caldera, con frecuencia diaria para todo el período consultado (1 desde el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2022), salvo para algunos domingos y feriados, el que también se incluye como parte de la planilla.</p> <p>b) Las variables anteriores se asocian al número total de animales en confinamiento, valor que está disponible con frecuencia diaria para todo el período consultado (desde el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2022).</p> <p>3. En el literal c. del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta RDM N°14/2023 se solicitó a Coexca lo siguiente:</p> <p><i>“Planilla Excel en que se especifique la operatividad diaria de la antorcha utilizada para quema de biogás, para el período comprendido entre enero y diciembre del año 2022, expresando dicho antecedente en la planilla como “sí” o “no” (opera/no opera)”.</i></p> <p><i>En atención a lo anterior, debemos informar que se acompaña como Anexo 1 un archivo Excel que, en su hoja “Literal c” contiene la información solicitada para el período para el cual existe información disponible, sin perjuicio que la misma información es posible obtenerla de la información presentada para dar respuesta al literal b, tanto para la antorcha como para la caldera.</i></p> <p><i>Por otro lado, cabe señalar que la ausencia en el uso de la antorcha no significa que ella no se encuentre “disponible” para ser usada en caso de requerirse, sino sólo que ella no fue utilizada para quemar biogás en el día en cuestión. Es decir, la información que se presenta, tal como fue entendido el requerimiento, da cuenta de la operación efectiva de la antorcha, no de la “disponibilidad” de dicho equipo.</i></p> <p><i>Al igual que en la mayoría de los casos anteriores, la información está disponible con frecuencia diaria para todo el período consultado (desde el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2022), salvo para algunos domingos y feriados.</i></p> <p>4. En el literal d. del Resuelvo Primero de la Resolución Exenta RDM N°14/2023 se solicitó a Coexca lo siguiente:</p> <p><i>En atención a lo anterior, debemos informar que se acompaña como Anexo 2 una carta en cuya referencia se señala “Uso de antorcha con biogás en San Agustín”, de fecha 5 de agosto del año 2022, firmada por el Dr. Felipe Kaiser, Gerente Técnico y Operaciones de la empresa Genera 4, empresa que fue la responsable de la operación del biodigestor durante el año 2022.</i></p>	



En lo principal, lo indicado por Genera 4 en cuanto a la estimación del biogás generado por la laguna de acumulación se transcribe a continuación:
 “Basándonos en los caudales de entrada de purín de cerdo de las últimas semanas, y bajo el cálculo teórico de potencial de metanización de los purines, podemos concluir que la producción de biogás que se está quemando en la antorcha desde el biodigestor corresponde a un 94,98% del biogás teórico, por lo tanto la Laguna cubierta aporta el restante 5,02%”.

Analizada la información remitida por el titular, es posible establecer que existe una generación de biogás producida en el biodigestor, de composición altamente variable. Esta situación queda en evidencia en las inspecciones en terreno donde se ha detectado variaciones importantes en la composición del biogás, donde se ve afectada la operación de la antorcha dispuesta para quema de biogás, debido a los bajos porcentajes de metano en la mezcla. De acuerdo a lo establecido en la evaluación ambiental, el biogás producido tendría una concentración de entre 50 % y 60% de metano. Sin embargo, de acuerdo con la información remitida por el titular, la concentración real de biogás varió entre 29,1% y 59,5% para el período analizado (01-01-2022 al 31-12-2022).

GRAFICO 1: Variación porcentual diaria de CH₄ y CO₂ en el biogás producido en el biodigestor de la unidad fiscalizable Plantel de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito/ Período 2022.



Fuente: Elaboración propia en base a los antecedentes presentados por el titular en presentación de fecha 09-03-2023.

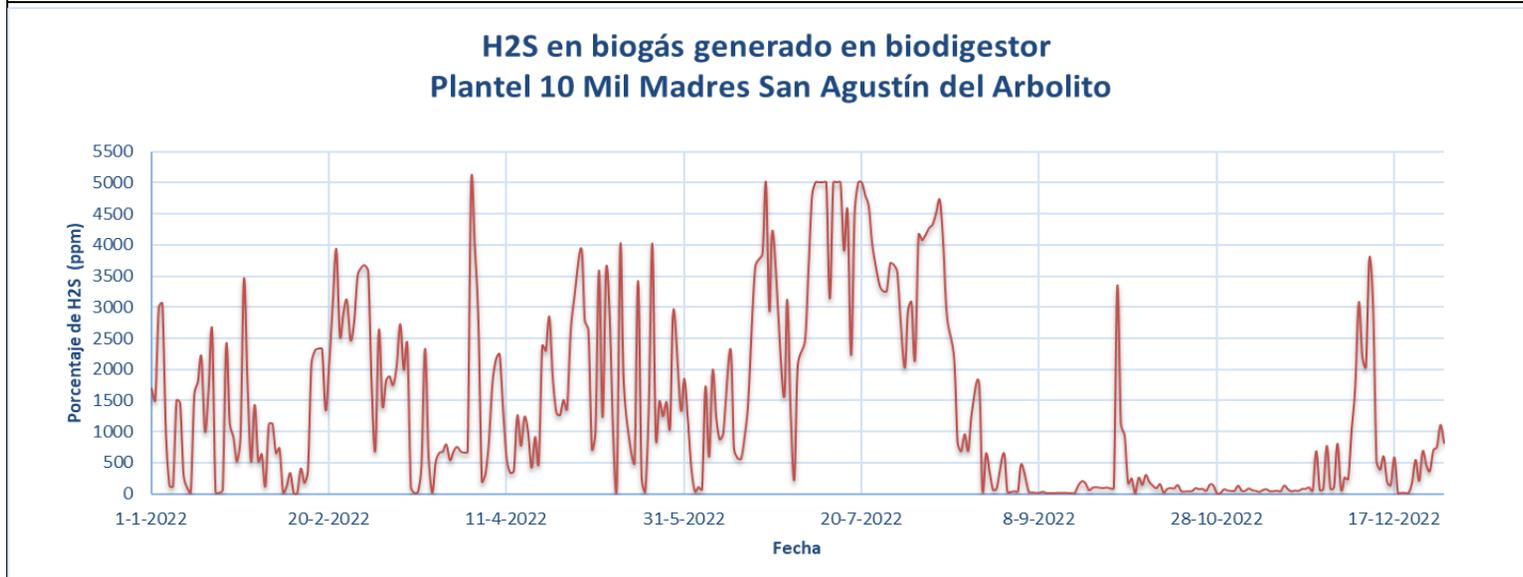


Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

Es menester hacer presente que un 52% de los días, validados con datos por el titular para el año 2022, presentan un biogás con una concentración de metano igual a 40% o menos. Por otra parte, se observa una alta variabilidad del CO₂, cuya concentración presenta una variación inversa a la variación de concentración de metano, tal como se aprecia en el Grafico 1. Lo mismo para la concentración de H₂S, que presentó alta variabilidad en el mismo período (Grafico 2).

GRAFICO 2: Variación diaria de H₂S (ppm) en el biogás producido en el biodigestor de la unidad fiscalizable Plantel de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito para el período 2022.



Fuente: Elaboración propia en base a los antecedentes presentados por el titular en presentación de fecha 09-03-2023.

La alta variabilidad en la concentración de parámetros relevantes en el biogás: CH₄, CO₂ y H₂S, la mayor parte del tiempo con una concentración de metano igual o debajo del 40%; versus los 60% proyectados en la evaluación ambiental, permiten establecer la existencia de problemas operacionales en el biodigestor. Según bibliografía: *el contenido en metano del gas de un digestor que funcione adecuadamente variará del 65% al 70% en volumen, con una oscilación en el anhídrido carbónico del 30% al 35%*².

² “Manual del Biogás”, Proyecto CHI/00/G32 (Chile), MINENERGIA, PNUD, FAO y GEF (2011) - ISBN 978-95-306892-0



Número de hecho constatado: 2

Estación n.º: 1 y 2

Ahora bien, se observa que la concentración de metano en el biogás alcanzado durante ciertos períodos es cercana al 60 %. En esta condición, es posible presumir que la unidad es capaz de operar según lo proyectado en la evaluación ambiental, generando niveles de metano adecuados para su combustión. Sin embargo, los requerimientos necesarios para establecer una operación eficiente del biodigestor, en cuanto a la generación de metano y otras sustancias limitantes en la calidad del biogás, no se desarrollan de modo continuo, conforme a lo evaluado. En esta condición resulta inviable mantener constante la operación de la caldera para mantener la temperatura en el biodigestor. Sin perjuicio de lo anterior, las fiscalizaciones permiten establecer que se ha incluido un sistema de gas para abastecer a este equipo de combustible y operarlo para abastecer de calor al biodigestor. Tampoco es operada la antorcha de biogás de manera continua conforme a lo proyectado.

Por otra parte, también se ha demostrado que niveles altos de H₂S esta correlacionado con bajas tasas de producción de metano: *La presencia de elevadas concentraciones de sulfato en el sustrato puede producir la inhibición del proceso anaeróbico, especialmente de la metanogénesis. En presencia de sulfatos, las bacterias metanogénicas compiten con las sulfato-reductoras por los mismos sustratos (acetato e hidrógeno), mostrando estas últimas ventajas termodinámicas y cinéticas sobre las primeras. El resultado de esta competencia determinará la proporción de ácido sulfhídrico y metano en el biogás producido*². Por otra parte, existe un rango de variabilidad de concentración de H₂S en el biogás considerado estándar. De acuerdo con bibliografía: *La concentración de H₂S en el biogás puede variar de 0,1 a 2,0 % es decir a (1000 – 20000 ppm). Sin embargo; los que industrializan la electricidad recomiendan valores límites entre 0,01 a 0,03 % v/v (100 a 300 ppm) para controlar el problema de la corrosión en los sistemas*³. Los resultados de concentración de H₂S reportados por el titular en el período 2022, alcanzan una variabilidad de entre 10 ppm y 5.000 ppm, es decir, ampliamente fuera de los rangos inferior y superior. Según bibliografía, los orgánicos volátiles sulfurados como el H₂S, son el principal causante de los desagradables olores.

Por otra parte, el titular ha estimado que un 5% del biogás total generado en el tratamiento anaeróbico de purín, es producto de lo que ocurre en la laguna de acumulación de digestato. Referente a esta condición, se constató que el titular ha dispuesto un sistema para la captación de este biogás generado en la laguna, en circunstancias que esta unidad no está proyectada en la evaluación ambiental para producción y manejo de biogás, sino para la acumulación de digestato líquido. En la eventualidad de generación de gases en dicha unidad, conforme a lo evaluado ambientalmente, el titular debía implementar filtros de carbón activado (entendiéndose como emisiones odorantes que debían ser abatidas). Esta situación, en atención a que se ha constatado la generación de bolsones de gas en la laguna de acumulación de digestato, podrían evidencia un digestato no estabilizado al 100% en la biodigestión, sin terminar la etapa anaeróbica dentro del biodigestor, transfiriendo el proceso a la unidad siguiente (laguna de acumulación de digestato). Respecto al digestato obtenido en la digestión anaeróbica del purín, la bibliografía señala que el digestato utilizado como enmienda en suelos, cuando el producto no está digerido o tratado adecuadamente puede generar problemas de olores: *De hecho, los olores emitidos al aplicar materiales digeridos al suelo como enmiendas orgánicas son una de las principales preocupaciones relacionadas con el uso de estos materiales. En este caso, similar al observado en el campo del compostaje, varios estudios han señalado que los olores están fuertemente correlacionados con la estabilidad del material. Así, los materiales que son parcialmente digeridos tienden a producir olores más desagradables que aquellos con un bajo nivel de biodegradabilidad*⁴.

³ Torres-Calderón S. et al. “Adsorción de sulfuro de hidrógeno del biogás mediante virutas de hierro pretratadas para su reaprovechamiento energético”. Revista Ingeniería Hidráulica y Ambiental. VOL. XLI, NO. 1, ENE-ABR 2020, P. 18-29.

⁴ Gonzalez D. et al. “Odors Emitted from Biological Waste and Wastewater Treatment Plants”. Atmosphere 2022, 13(5), 798; <https://doi.org/10.3390/atmos13050798>.



Número de hecho constatado: 2	Estación n.º: 1 y 2
<p>Lo planteado respecto de la calidad de digestato, es concordante con que los informes de seguimiento de olores realizados por el titular, en el contexto de los compromisos ambientales asociados a la RCA N.º255/2019, que han permitido establecer la presencia de olores molestos u ofensivos en el digestato (Hecho 5.2.). De acuerdo con bibliografía en relación con el digestato: <i>Este no tiene olor y no atrae moscas (síntoma de que el biodigestor está funcionando correctamente) y, aunque muy diluido, contiene los nutrientes originales del estiércol, que en el proceso de la digestión anaerobia han pasado de su forma orgánica a su forma mineral</i>⁵.</p> <p>En base a los antecedentes expuestos precedentemente, se establece que el biodigestor implementado para el tratamiento de los purines generados en la unidad fiscalizable, no opera conforme a lo establecido en la evaluación ambiental del proyecto. En efecto, se evidenciaron problemas de índole operacional en dicho equipo. Esto implica una degradación biológica anaeróbica deficiente de los purines, lo que se traduce en una producción de biogás de calidad y composición altamente variable, registrando valores que no concuerdan con lo establecido en la evaluación ambiental ni en la bibliografía para este tipo de equipos y sustratos, situación que puede influir directamente en la calidad del digestato y la presencia de olores. Estos problemas se evidencian y traducen en los siguientes hechos:</p> <p>Inestabilidad en la capacidad calorífica del biogás generado en el digestor y, por ende, una limitación en la disponibilidad de este combustible para su quema en antorcha o para ser utilizado como combustible en la caldera implementada para efectos de mantener la temperatura requerida en el biodigestor. Ciertamente, el examen de información realizado durante la inspección permitió verificar la composición del biogás para el período 2022. Este análisis arrojó resultados altamente dispares en la concentración de los principales compuestos que conforman del biogás. Estos componentes, además influyen en disponer la calidad del biogás como combustible, son indicadores de la calidad de operación y eficiencia en la degradación de la materia orgánica en el biodigestor. El metano (CH₄), gas de alto poder calorífico en el biogás, estaba considerado en la evaluación ambiental con una concentración de entre 50% y 60%. Sin embargo, se constató que para el período 2022 más del 50% de los días presentaba una concentración de metano de 40% o menos, situación que no permite su combustión en antorcha. Además, este resultado, según bibliografía, es indicador de un proceso deficiente en digestores anaeróbicos que, dado el tipo de sustrato, debería superar el 50% de concentración en el biogás generado. Por otro lado, la proyección de dióxido de carbono (CO₂) estaba estimada entre un 35% y 45%, sin embargo, para el período analizado, osciló entre 32% y 55%, cuyas variaciones muestran una tendencia opuesta a la generación de metano. También se estableció una alta variabilidad de H₂S en el biogás, evidencia de inhibición en procesos de generación de metano. Los resultados obtenidos por el titular varían entre 10 ppm y 5.000 ppm, valores que se encuentran fuera de los rangos operacionales normales de un biodigestor según bibliografía (1.000 ppm - 2.0000 ppm). En estas condiciones, es posible establecer que la eficiencia de tratamiento del purín presenta alta variabilidad durante la operación. Esta situación podría, consecuentemente, generar variabilidad en la calidad y estabilidad del digestato producido. Al respecto, cabe señalar que existe generación de biogás en la laguna de acumulación de digestato, dado que el digestato que pasa a dicha unidad no está completamente estabilizado desde el punto de vista de la etapa de metanogénesis. Lo anterior, considerando que esta unidad no está diseñada técnicamente para operar como un biodigestor.</p>	

⁵ Martí H. et al." Guía para el diseño, construcción, operación, mantenimiento, seguimiento y control de plantas de biogás de pequeña y mediana escala enfocadas al sector lechero en Chile" (2017). VIOGAZ, ONUDI. ISBN: 978-956-8963-06-4



5.2 Disposición de purines tratados mediante riego

Número de hecho constatado: 3		Estación n.º: 3 y 4		
Exigencia(s):				
Punto 3.1.1.2. - Anexo B, Adenda Complementaria DIA “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín Del Arbolito”				
<i>Los parámetros considerados en la medición corresponden a los indicados en la NCh1333, Requisitos de Agua para Riego y a la Guía de Aplicación de Efluentes al Suelo, (SAG G-PR-GA-001).</i>				
Tabla 1: Parámetros a medir del digestato líquido				
Nº	Parámetro	Valor	Unidad	Referencia
1	pH	Entre 5,5 y 9,0		NCh1333 / SAG G-PR-GA-001
2	Aluminio	5,0	mg/l	NCh1333
3	Arsénico	0,1	mg/l	NCh1333
4	Bario	4,0	mg/l	NCh1333
5	Berilio	0,1	mg/l	NCh1333
6	Boro	0,75	mg/l	NCh1333
7	Cadmio	0,01	mg/l	NCh1333
8	Cianuro	0,2	mg/l	NCh1333
9	Cloruro	200,0	mg/l	NCh1333
10	Cobalto	0,05	mg/l	NCh1333
11	Cobre	0,2	mg/l	NCh1333
12	Cromo	0,1	mg/l	NCh1333
13	Fluoruro	1,0	mg/l	NCh1333
14	Hierro	5,0	mg/l	NCh1333
15	Litio	2,5	mg/l	NCh1333
16	Litio (citrícos)	0,075	mg/l	NCh1333
17	Manganeso	0,2	mg/l	NCh1333
18	Mercurio	0,001	mg/l	NCh1333
19	Molibdeno	0,01	mg/l	NCh1333
20	Níquel	0,2	mg/l	NCh1333
21	Plata	0,2	mg/l	NCh1333
22	Plomo	5,0	mg/l	NCh1333
23	Selenio	0,02	mg/l	NCh1333
24	Sodio porcentual	35	%	NCh1333
25	Sulfatos	250,0	mg/l	NCh1333
26	Vanadio	0,1	mg/l	NCh1333
27	Zinc	2,0	mg/l	NCh1333
28	Concentración total de Nitrógeno		mg/l	SAG G-PR-GA-001
29	DBO ₅	Informar	mg/l	SAG G-PR-GA-001
30	Conductividad eléctrica (CE)	Informar	mS/m	SAG G-PR-GA-001



Número de hecho constatado: 3

Estación n.º: 3 y 4

Punto 11.2.11. ICE - DIA “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín Del Arbolito”

Norma	NCh 1333/78 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos
fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Forma de cumplimiento	El programa de monitoreo de la actividad de riego del digestato líquido considerará los parámetros establecidos en la NCh. 1333/78, <i>Requisitos de calidad del agua para riego</i> . El detalle y la metodología de la propuesta de monitoreo de las actividades de aplicación del digestato sólidos y riego del digestato líquido, se presenta en el Anexo B. <i>Plan de Monitoreo de la Aplicación del Digestato</i> .
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de monitoreos y análisis de los parámetros de la NCh 1333/78, de acuerdo a los requisitos de calidad del agua para riego, del digestato líquido usado en riego.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán registros en faenas que acrediten el cumplimiento.

Considerando N.º 14.1.3. - Observación - RCA N.º 225/2019

Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada toda vez que se refiere a un eventual impacto sobre el recurso agua. Al respecto, se aclara que el proyecto no considera la construcción de una laguna de 70 hectáreas establecida en el proyecto original y según lo indicado por el mismo proponente, el proyecto en evaluación no considera lagunas de tratamiento de purines; únicamente una laguna de almacenamiento de digestato líquido. Cabe señalar, que el digestato líquido corresponde a purín ya tratado en el biodigestor y debido a lo anterior disminuye el consumo de agua y evita la afectación a la hidrología del sector (respecto de la situación aprobada en la RCA 165/2008), dado que la implementación de un biodigestor anaeróbico que tratará los purines en un sistema encapsulado, teniendo como resultado el digestato, (líquido estabilizado), prácticamente sin olores y con las características para ser aplicado directamente en riego, no tiene la necesidad de una dilución y evita por tanto, el consumo de agua respecto a la actividad de dilución del purín tal como fue aprobado, en la RCA165/2008 que en aquel entonces consideraba una mezcla con 50% de agua depurada para diluir el purín que sería aplicado mediante riego.

Considerando N.º 14.2.27 - Observación - RCA N.º 225/2019

El diseño del sistema de riego considera aplicar la cantidad de agua necesaria en función de incorporar la cantidad máxima de nitrógeno (N) susceptible de ser aplicada (1,4 ton N/ha/año). En base a lo anterior, se evitará el aposamiento del digestato a través del manejo de la frecuencia y volumen de riego en cada sector, dosificando la lámina de riego que se aplicará en forma diaria: por ejemplo, si un sector requiere de una lámina de aplicación de 21 mm, y el sector dispone de 7 días de riego, se puede programar para que se apliquen 3 mm en cada turno de riego en los 7 días. Aun así, las frecuencias de riego propuestas por mes no consideran riego a diario, lo que permite darle flexibilidad al sistema, proveyendo un tiempo de no operación, que puede ser utilizado para realizar las mantenciones requeridas para el óptimo funcionamiento del sistema.

Considerando N.º 14.4.15.- Observación - RCA N.º 225/2019

Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se presentan los valores referenciales (estimados) para los sólidos suspendidos: ST: 0,022 ton/m³ y SSV: 0,015 ton/m³, para el resto de los parámetros solicitados, para



Número de hecho constatado: 3

Estación n.º: 3 y 4

tener un dato más preciso es necesario realizar las mediciones al digestato, de todas maneras, se señala que, el digestato producido por el biodigestor cumplirá tanto en su fracción sólida como líquida con la norma chilena del digestato NCh3375:2015 (Digestato Requisitos de calidad).

Considerando N.º 14.4.71.- Observación - RCA N.º 225/2019

Plan de riego de digestato líquido, ello implica llevar un registro constante de antecedentes del riego del digestato líquido (en el caso del digestato líquido se considera caudalímetro y punto de muestreo en la caseta de riego) además de las medidas para evitar impactos debido a la carga de nitrógeno, afectaciones al río Purapel, suelos, napas freáticas y las quebradas interiores del predio, dichos planes son complementados y ampliados en el Anexo B Plan de Monitoreo de la Aplicación del Digestato de la Adenda Complementaria de fecha 27 de abril del 2019 y en el ANEXO F Actualización: Plan de Monitoreo de la Aplicación de Efluentes V.2 de la Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019.

Punto 5.2. – Anexo B, Adenda Complementaria DIA Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito

Se considera realizar medidas de los parámetros críticos del digestato líquido, a muestras captadas a la entrada de la laguna de almacenamiento (posterior a la separación del digestato sólido del líquido). Éstos corresponden a: concentración total de Nitrógeno, DBO₅, pH y conductividad eléctrica.

Hechos:

Respecto de riego con purín tratado (digestato), en las inspecciones en terreno se visitó tanto la caseta de riego donde opera el centro de control y motores de impulsión del riego con purín, como también los sectores destinados a riego.

CASETA DE RIEGO:

El día 02-08-2022 se fiscalizó la caseta de riego constatando que el panel donde se indican los sectores de riego en uso se encontraba apagado, es decir, no se realizaba riego en ninguno de los sectores. Se verifica, además que las bombas se encontraban apagadas. De acuerdo con lo indicado por la Sra. Sofía Yáñez, Encargada de Prevención y Medio Ambiente, no se realizaba riego con purín tratado desde principios de abril. Además, señala que estaban esperando el visto bueno del SAG para comenzar con el riego, lo que probablemente podría ocurrir en septiembre. Se observó que la piscina destinada antiguamente a la preparación de la mezcla de riego estaba en desuso.

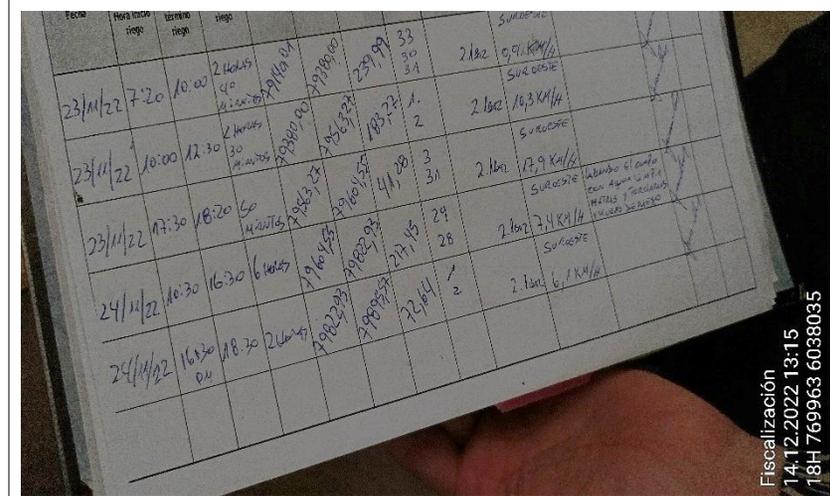
De acuerdo con lo indicado por el Sr. Sobarzo, Encargado de Biodigestor y Riego, actualmente realizan la mezcla agua-purín directamente en el sistema de cañerías, manteniendo la condición de mezcla 50%/50%.

Posteriormente, en la inspección de fecha 14-12-2022, se inspecciona la caseta de riego constando que los equipos de impulsión (bombas) se encontraban apagados, al momento de la inspección. El panel de control de riego, donde se indican todos los sectores con aplicación instantánea, se encontraba apagado; es decir, no se realizaba riego en ninguno de los sectores destinados a riego. Se revisó el libro de registro de riego que se mantiene en la caseta de riego y se constató que la última aplicación con purín registrada corresponde al día 24-11-2022.





Fotografía 15. Panel de riego apagado al momento de la inspección de fecha 02-08-2023.



Fotografía 16. Libro de registro de riego revisado en inspección de fecha 14-12-2022. El último registro data de fecha 24-11-2022

SECTORES DESTINADOS A RIEGO:

Durante la inspección del día 02-08-2022 se realizó un recorrido por los sectores destinados a riego, donde no se evidenció presencia de riego reciente. Se observó acumulación de aguas lluvias en algunos sectores más bajos. El sistema de riego instalado corresponde a un tendido de mangueras de polietileno en altura (aprox. 1,5 - 1,6 metros) con micro aspersores. Se constató que todos los sectores de riego presentaban plantación de pinos y abundante vegetación silvestre (malezas). No se percibieron olores molestos en estos sectores.

En la inspección de fecha 14-12-2022, nuevamente se realizó un recorrido por los sectores destinados a riego. No se evidenció presencia de riego reciente en los sectores destinados a riego. Sin perjuicio de lo anterior, se observaron diversos puntos que presentan daño en la vegetación. En estos sectores donde se constató que la vegetación silvestre se encuentra teñida de negro y atiborrada a nivel de suelo también presentaban un polvo de color blanco. Se consultó al Sr. Ismael Valenzuela, Encargado de Medio Ambiente respecto a esta situación. En respuesta, el Sr. Valenzuela indicó que corresponde a los sectores donde se aplicó el riego con digestato (purín tratado). Especificó que los vestigios de sustancia negra corresponden a restos del digestato aplicado y el polvo blanco corresponde a restos de una aplicación de cal para evitar la generación de olores. Se observó que estas manchas negras sobre la vegetación están ubicadas bajo los aspersores del sistema de riego. La vegetación silvestre (maleza) en contacto con el digestato, teñida de color negro, se encuentra totalmente atiborrada a nivel de suelo. Este fenómeno se observó en todos los sectores de riego visitados durante la inspección.





Fotografía 17. Vestigios de digestato en zona de aplicación mediante riego.



Fotografía 18. Vestigios de digestato en zona de aplicación mediante riego.



Fotografía 19. Vestigios de digestato en zona de aplicación mediante riego. Se aprecia además vestigios de aplicación de cal.



Fotografía 20. Vestigios de digestato en zona de aplicación mediante riego. Se aprecia además vestigios de aplicación de cal.



EXAMEN DE INFORMACIÓN:

- a. Se realizó la revisión de informes de seguimiento ambiental remitidos por el titular en la plataforma de la Superintendencia del Medio Ambiente, SSA, para la calidad de digestato comprometido bajo la norma NCh 1.333/78. Se realizó revisión de los informes para el período comprendido entre los años 2021 y 2022, Informes de seguimiento: ID 1011701, ID 1008665, ID 1002511, ID 1002593, ID 121919, ID 118361, ID 118354, ID 111593, ID 110048, ID 108566 e ID 107169, constatando superación a la **Tabla 1 de la norma NCH 1333/78: Concertaciones máximas de elementos químicos en agua para riego**. En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en el monitoreo versus los límites que establecer la norma. Los resultados permiten constatar excedencias en los parámetros Boro, Cloruro, Cobre, Hierro, Manganeso, Sulfato y Zinc.

TABLA 1: Resultados de monitoreo de calidad de digestato - 2021-2022 - NCh 1.333/78.

Informe	Boro Total (mg/L)	Cloruro (mg/L)	Cobre Total (mg/L)	Hierro Total (mg/L)	Manganeso Total (mg/L)	Sulfato (mg/L)	Zinc Total (mg/L)
oct-22	0,578	1.560	8,720	7,606	0,826	913	12,197
sept-22	<0,012	1.276	3,490	2,795	<0,033	494	4,769
abr-22	0,597	1.134	7,939	7,920	0,548	520	12,624
mar-22	<0,012	17.73	8,845	7,585	0,739	529	12,058
nov-21	<0,012	1.276	0,711	0,608	<0,033	1.695	0,816
oct-21	2,028	922	30,775	23,085	2,212	1.613	36,458
sept-21	1,423	993	18,086	15,774	1,342	1.056	22,926
abr-21	0,027	374.600	2,881	2,873	<0,033	<0,112	3,708
mar-21	0,758	466.900	10,439	9,329	0,815	<0,112	13,610
feb-21	2,425	681	15,495	26,004	0,71	<0,112	24,18
ene-21	0,643	1.417	11,265	10,879	1,57	1.313	13,72
Límite NCh 1333	≤0,75	≤200	≤0,2	≤5	≤0,2	≤250	≤2,00

Fuente: Elaboración propia en base a los informes de seguimiento ambiental remitidos por el titular

Es menester señalar que para el caso de los parámetros Cloruro, Hierro, y Zinc, los valores obtenidos superan lo establecido en la NCh 1333/78 en todos los meses. Respecto del Cloruro, se observa superación en más de 8 veces lo recomendado en la normativa.

Cabe señalar que en la **Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego**, validada por SAG, la recomendación para cloruros en el caso de riego con efluentes, según se describe en el Punto D.3.2., es la siguiente:

Desde el punto de vista normativo, tanto la NCH 1333 como la Norma de Calidad fijan un límite de 200 mg/l para su presencia en aguas superficiales con destino a riego, aunque otras normativas permiten valores de 350 mg/l (CEE) o tan altos como 700 mg/l (Canadá). Valores normales establecidos por otras naciones como criterios de calidad, hacen variar estos parámetros entre 175 y 280 mg/l (China, Arabia Saudita y Taiwán). Por otro lado, considerando las normas de emisión a cuerpos de agua, los DS 90/2000 y 46/2002, restringen su descarga a 400 y 200 mg/l, respectivamente.



Número de hecho constatado: 3**Estación n.º: 3 y 4**

La normativa de calidad del agua para riego establecida en Turquía (1988), citada por Clerc (2003), señala que en su Clase IV (uso con precaución), se acepta que la concentración de este anión puede variar entre 576 y 960 mg/l.

Conforme a lo señalado, se verifica que los niveles de cloruros para su uso en riego ascienden a valores no recomendados en diversa normativa nacional e internacional.

- b. Se realizó una revisión al monitoreo de calidad de digestato comprometido por el titular según **Guía de Evaluación Ambiental Aplicación de Efluentes al Suelo - G-PR-GA-001**, para el período comprendido entre los años 2021 y 2022. Los resultados de dicho monitoreo fueron remitidos por el titular a través de la plataforma SSA, bajo los códigos de seguimiento ID 107168, ID 108567, ID 100052, ID 111594, ID 118357, ID 118362, ID 121921, ID 1002594, ID 1002512, ID 1008666, ID 1011703.

La **Guía SAG G-PR-GA-001** no posee incorporado todos los parámetros monitoreados en su tabla de concentraciones máximas (no incorpora Conductividad ni Nitrógeno Total). Y considerando que, tal y como indica dicha guía, las concentraciones son sólo de referencia en términos generales; a continuación, se realiza una comparación con la norma de referencia de agua de riego NCh 1.333/78 y de la **Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILES de Agroindustrias en Riego**, validada por SAG. Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 2: Resultados de monitoreo de calidad de digestato - 2021-2022 – Plan de Aplicación de Purines.

Informe	Conductividad Eléctrica (µS/cm)	DBO ₅ (mg/L)	Nitrógeno Total (mg/L)
oct-2022	9.057	5.507	1.312
sep-2022	4,121	2.358	680
abr-2022	8.201	2.465	675
mar-2022	7.788	2.461	1.562
nov-2019	1.640	16.117	3.437
oct-2021	13.500	6.971	3.112
sep-2021	12.410	6.554	2.212
abr-2021	7.924	2.260	1.937
mar-2021	8.175	2.460	1.325
feb-2021	10.990	11.010	1.337
ene-2021	9.453	12.750	1.345
G-PR-GA-001	-	600	-
Límite NCh 1333	750 – 7.500	-	-
Recomendado Guía SAG	2.550	410	30

Fuente: Elaboración propia en base a los informes de seguimiento ambiental remitidos por el titular



Número de hecho constatado: 3

Estación n.º: 3 y 4

La conductividad eléctrica medida en el digestato utilizado en riego alcanzó valores de hasta 13.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, superando ampliamente los 2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o los 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (en caso de riego con aspersión para evitar daños fitotóxicos en el follaje), recomendados en la **Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego**, validada por SAG. Este valor también se encuentra fuera del rango que establece la norma chilena de agua para riego NCh 1.333/78.

En el caso de Nitrógeno Total, la **Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego**, validada por SAG, recomienda valores de 30 mg/L. El nitrógeno detectado en el monitoreo de digestato arrojó valores de hasta 3.437 mg/L (100 veces superior a lo recomendado).

La DBO_5 supera ampliamente los 600 mg/L recomendados en la **Guía de Evaluación Ambiental Aplicación de Efluentes al Suelo - G-PR-GA-001**, alcanzando valores de hasta 16.117 mg/L (más de 35 veces de lo recomendado en dicha guía).

Ahora bien, respecto de lo planteado por el titular dentro de la evaluación ambiental y, en específico, en el Plan de Aplicación de Digestato, la aplicación de digestato se realiza manejando una carga orgánica dispuesta al suelo en un límite de 112 kg $\text{DBO}/\text{día}$. Debe tenerse en consideración lo señalado en la **Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego**, validada por SAG, que señala respecto de la concentración de DBO_5 a aplicar al suelo, lo siguiente:

Anexo D /D1: *“Recientemente diversas DIA (asociadas especialmente al segmento vitivinícola) han sugerido que la EPA ha normado la descarga de DBO a suelos, en valores de 112 Kg $\text{DBO}/\text{día}$, adoptando este valor para justificar descargas de más de 3.000 mg/l de DBO a los suelos. No obstante, lo anterior, la descarga real adoptada es significativamente más baja que el valor límite señalado”.*

En este sentido, no debiera entenderse justificado realizar riego con valores elevados de DBO_5 , aun respetando este valor de carga orgánica incorporada al suelo. Al respecto, la Guía de Riego SAG hace la observación siguiente:

Anexo D/D-35: *Cabe señalar que la referencia de la EPA de 112 kg- $\text{DBO}/\text{ha}/\text{día}$, es equivalente a 1.120 mg/l al considerar un riego de 3.000 m³/ha en el mes de máxima demanda (se estima una demanda total de 10.000 m³/ha/año), valor que como se discutió anteriormente, debería generar lixiviados hacia los acuíferos subterráneos.*

Punto D/D-33: *Sobre la base de los antecedentes consultados se puede concluir que no es factible recomendar cargas de DBO que superen los 1.120 mg/l, ya que se ha demostrado que existe filtración hacia las napas profundas, es decir, no alcanza a ser oxidado o consumido por las bacterias del suelo. En el otro extremo, no es factible recomendar cargas tan bajas como 60 mg/l, ya que esto obedece más a criterios sanitarios que de abatimiento de DBO .*

En este contexto, se recomienda en primera instancia que las descargas de DBO a los suelos se ubiquen en el orden de los “410 mg/l”, valor intermedio entre los 620 mg/l evaluados como riego de generación de olores (proyectados sobre los antecedentes desarrollados por el Departamento de Protección Ambiental de New Jersey, 1985) y los 200 mg/l establecidos por algunas normativas y recomendaciones internacionales (SEDAME de la Provincia de Salta – República Argentina, Australia - 1997 y Turquía - 1988), dejando para evaluaciones posteriores y previo ensayo, la factibilidad de incrementar o disminuir la carga orgánica.

Se realizó revisión a los informes de monitoreo de olores en la plataforma SSA. En el Informe de Seguimiento Ambiental ID 105562, Estudio de Impacto Odorante “Plantel de Cerdos San Agustín del Arbolito” de Proterm que contiene el Informe de Resultados de Concentración de Olores Plantel Porcino San Agustín del



Arbolito, de fecha 06 de agosto de 2020. En dicho informe, se presentan los resultados de una cuantificación de la concentración de olor en la zona de regadío bajo los estándares de las normas NCh 3.386/2015 y NCh 3.190/2010. El informe concluye lo siguiente:

Las muestras de olor tomadas el día 16 de marzo del 2020 en la zona de aplicación de riego, sometidas a un análisis olfatométrico, arrojaron lo siguiente:

1. Concentración de olor en la fuente igual a 287 OUE/m³.
2. Valores puntuales de olor que oscilan entre los 26 OUE/m³ y 2.276 OUE/m³, presentándose su mayor concentración en el Punto N°2. Los resultados corresponden a valores que no son completamente homogéneos, lo que puede estar asociado a una distribución heterogénea del riego en la zona de aplicación de efluente tratado.
3. Las notas del olor identificadas en la zona de aplicación de efluente tratado se asocian a notas de olor clasificadas como purín, séptico y humedad.
4. La intensidad del olor en la zona de aplicación de efluente tratado se califica como fuerte y con un tono hedónico desagradable.

En esa condición, es posible establecer que el digestato líquido aplicado en riego presenta olores en intensidad fuerte y tono hedónico desagradable, estimándose una concentración promedio de 287 OUE/m³ en la zona de aplicación de riego considerada para el muestreo.

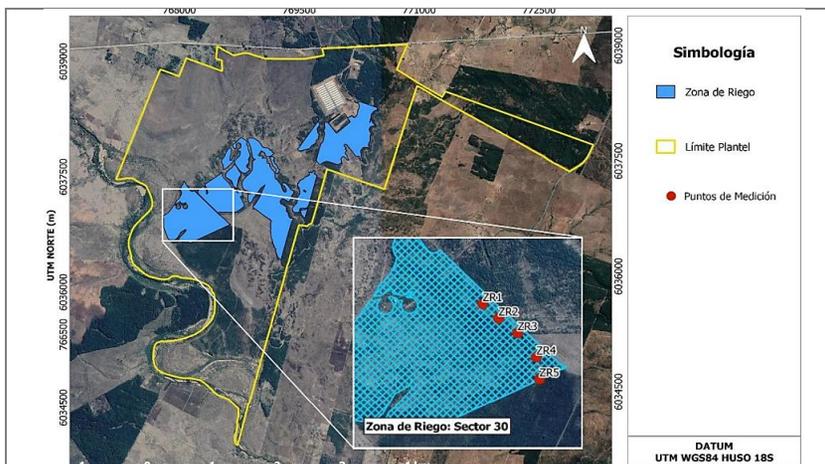


Figura 5. Ubicación de la zona de riego y los puntos de olor evaluados - Informe Proterm Inf03E01-O-20-007.

Fuente	Tipo Fuente	Punto	Concentración punto (OU _g /m ³)	Concentración en la fuente (OU _g /m ³)	Nota de olor
Zona de aplicación efluente tratado	Difusa Pasiva (Área)	N°1	26	287	-
		N°2	2.276		Purín
		N°3	300		Purín, séptico
		N°4	232		Purín
		N°5	473		Purín, séptico, humedad

Fuente	Punto	Tipo Fuente	Intensidad	Tono Hedónico
Zona de aplicación de efluente tratado	N°1	Difusa pasiva	0,0 (Sin olor)	0,0 (Neutro)
	N°2	Difusa pasiva	3,5 (Fuerte)	-2,5 (Desagradable)
	N°3	Difusa pasiva	4,0 (Fuerte)	-2,5 (Desagradable)
	N°4	Difusa pasiva	4,0 (Fuerte)	-2,5 (Desagradable)
	N°5	Difusa pasiva	4,0 (Fuerte)	-2,5 (Desagradable)

TABLA 3: Tabla de concentraciones de olor y Tabla de intensidades de olor contenidas en el Informe Proterm Inf03E01-O-20-007 para la zona de riego.

El manejo y aplicación de digestato líquido en riego presenta aspectos que difieren o que no fueron considerados en la evaluación ambiental. En efecto, se constató que el titular realiza un manejo de digestato líquido mediante dilución con agua (mezcla) en proporción 50%/50%, aun cuando este procedimiento fue descartado totalmente en la RCA N.º 225/2019.



Número de hecho constatado: 3**Estación n.º: 3 y 4**

Posteriormente, mediante Resolución Exenta SMA N.º38/2023 (Anexo 7), se solicitaron al titular antecedentes respecto del manejo de olores que es abordado en el Hecho Constatado 4. Con fecha 24 de julio de 2023, el titular remitió la información requerida (Anexo 8). Dentro de los antecedentes remitidos por el titular se incluye la concentración de olores determinada conforme a las normas chilenas NCh 3.386/2015 y NCh 3.190/2010. En dichos antecedentes indica que durante el año 2021 se alcanzaron concentraciones de olor en el digestato utilizado en riego de hasta 4.182 OUE/m³ (antecedente contenidos en el informe de seguimiento ambiental Inf04E01.O-21-051).

Mes	Conc. (OUE/m ³)	Área emisión (m ²)	Emisión (OUE/s/m ²)	Emisión (OUE/s)	Informe Referencia
Enero	1.118	50.000	9,32	465.833	Inf02E01.O-21-003
Febrero	262	50.000	2,18	109.167	Inf04E01.O-21-003
Marzo	798	50.000	6,65	332.500	Inf06E01.O-21-003
Abril	531	50.000	4,425	221.250	Inf08E01.O-21-003
Mayo	412	50.000	3,43	171.667	Inf10E01.O-21-003
Junio	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Septiembre	1.569	50.000	13,08	653.750	Inf02E01.O-21-051
Octubre	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Noviembre	3.323	50.000	27,69	1.384.583	Inf06E01.O-21-051
Diciembre	-	-	-	-	-

Figura 6. Imagen de Tabla N.º 12: Tasa de Emisión de Riego Modelo Diciembre 2021, correspondiente a información contenida en el informe técnico remitido por el titular con fecha 24-07-2023 en respuesta a requerimiento efectuado mediante la Resolución Exenta SMA N.º 38/2023.

En definitiva, es posible establecer los siguientes hechos que constituyen hallazgos asociado a la calidad y manejo del digestato generado, manejado y utilizado en riego dentro de la unidad fiscalizable:



1. Calidad de digestato no compatible con estándares comprometidos en la evaluación ambiental:

De acuerdo con la RCA N.º 225/2019 establece que el digestato prácticamente no presenta olor. Sin embargo, se constató que posterior al riego con digestato, se realiza aplicación de cal para atenuar o eliminar presencia de olor. Adicionalmente, la RCA N.º 225/2019 establece que el digestato, tanto sólido como líquido, cumplirá con la norma de lodos NCH 3375. Dicha norma, en el punto 4.4.1., establece que el digestato debe estar libre de olores desagradables. En relación con esto último, se realizó examen de información a los informes de seguimiento ambiental de la variable olor remitidos por el titular mediante el sistema de seguimiento SSA. En el Estudio de Impacto Odorante "Plantel de Cerdos San Agustín del Arbolito" del año 2020, se encuentra contenido el informe "Resultados de Concentración de Olores Plantel Porcino San Agustín del Arbolito", de fecha 06 de agosto de 2020, Proterm. Este informe contiene los resultados de la cuantificación de olores en la zona de riego realizado bajo los procedimientos de las normas chilenas NCh 3.386/2015 y NCh 3.190/2010. Los resultados y conclusiones del informe establecieron que las muestras tomadas en los sectores con aplicación de digestato líquido presentan olores en intensidad fuerte y tono hedónico desagradable. Además, se estableció una concentración de olores, variable entre 26 y 2.276 OUE/m³, entre los diferentes puntos muestreados dentro de la fuente examinada (sector de riego de 5 ha). El informe estimó una concentración de olor en la fuente (sector de riego examinado) de 287 OUE/m³.

2. Digestato utilizado en riego no es compatible con estándares normativos y de referencia:

La revisión de resultados del monitoreo de calidad de digestato para el período 2021 - 2022, según evaluación ambiental bajo la norma de referencia NCh 1.333/78, permiten establecer que existe superación de las concertaciones establecidas en dicha norma referencial. Se verifica superación para los parámetros Boro, Cloruro, Cobre, Hierro, Manganeso, Sulfato y Zinc. En el caso de Cloruros se observa superación en todos los análisis del período evaluado, alcanzando valores de hasta 1.773 mg/L, es decir, 8 veces el valor recomendado en la NCh 1.333/78 (200 mg/L). Al comparar con otras normas referenciales, también se supera ampliamente el criterio. Considerando la Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego, validada por SAG, se recomienda una concentración de cloruros de hasta 300 mg/L; o de 100 mg/L en caso de que el riego sea aplicado mediante aspersión para evitar daños fitotóxicos al follaje.

La revisión de resultados del monitoreo de calidad de digestato para el período 2021 - 2022, según evaluación ambiental bajo lo establecido en Guía de Evaluación Ambiental Aplicación de Efluentes al Suelo - G-PR-GA-001, permitieron constatar superación a lo recomendado para DBO₅. Se constataron valores de hasta 16.117 mg/L: 35 veces más de lo recomendado, existiendo superación en todo el período revisado. Esto es relevante desde el punto de vista de la norma chilena de lodos (NCh 3375), ya que en la evaluación ambiental se estableció dicha norma aplicable al digestato tanto sólido como líquido.

Por otra parte, y si bien la Guía de Evaluación Ambiental Aplicación de Efluentes al Suelo - G-PR-GA-001 no presenta recomendaciones para Conductividad Eléctrica y Nitrógeno, se evidenciaron altos niveles en estos dos parámetros. Para la conductividad se alcanzan valores de 13.500 µS/cm, superando ampliamente los 2.000 µS/cm recomendados en la guía de referencia Condiciones Básicas para la Aplicación de RILes de Agroindustrias en Riego (cuando existe riego con aspersión para evitar daños fitotóxicos en el follaje). Para el caso del Nitrógeno Total, esta guía referencial recomienda valores de 30 mg/L. Los monitoreos realizados por el titular dan cuenta de valores que llegan a 3.437 mg/L; es decir, 100 veces lo recomendado. Lo anterior, en especial atención a que se constató que algunas de las zonas destinadas a riego con digestato presentaban daño en el follaje de la vegetación silvestre ubicada bajo los aspersores.



5.3 Manejo de olores

Número de hecho constatado: 4	Estación n.º: -
<p>Exigencia(s): Considerando N.º 9.1 - RCA N.º 225/2019 <i>Por otro lado se señala en el plan de emergencia sobre olores que se mantendrán registros de reclamos por denuncias de malos olores de los receptores identificados, como así también eventos detectados por trabajadores de Agrícola COEXCA S.A. Los registros contendrán a lo menos lo siguiente:</i></p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Fecha</i>• <i>Hora</i>• <i>Dirección del viento</i>• <i>Ubicación georreferenciada del sector donde se detectaron los malos olores</i>• <i>Identificación del denunciante</i>• <i>Temperatura ambiente</i>• <i>Duración del evento, descripción del olor molesto</i>• <i>Fono de contacto</i>• <i>Vía de comunicación</i> <p><i>Con la anterior información el titular evaluará si el evento de olores molestos corresponde a emisiones generadas desde el Proyecto. En el caso que efectivamente que la emisión de olores molestos corresponda a alguna de las fuentes odoríferas del Proyecto, se definirán las medidas correctivas necesarias, dependiendo de la instalación.</i></p> <p>Considerando N.º 5.4.5.4. Otras emisiones Fase de Operación - RCA N.º 225/2019 <i>Se señala que se ha comprometido un seguimiento de la inmisión de olores en los receptores identificados:</i></p> <p><i>-Se realizará anualmente un estudio de impacto odorante durante los primeros 5 años de operación del proyecto, cuando este se encuentre al 100% de su capacidad para actualizar los datos anualmente durante los primeros 5 años de operación del Proyecto, en un Estudio de Impacto Odorante</i></p>	



Número de hecho constatado: 4

Estación n.º: -

-El Estudio de Impacto Odorante anual incluirá dos mediciones de las emisiones de olor. La primera será realizada durante el mes de febrero y la segunda durante el mes de junio, lo que permitirá verificar fundadamente que se está dando cumplimiento a la estimación de emisiones que ha sido evaluada en este proceso.

-Para verificar fundadamente el cumplimiento de la estimación de emisiones, tal como se muestra en el estudio de emisión de olores adjunto en la ADENDA COMPLEMENTARIA de fecha 14 de agosto del 2019 en el ANEXO B: ESTUDIO DE EMISIÓN DE OLORES, en los estudios de impacto odorante comprometidos de manera anual, en primer lugar, se realizará un muestreo estático para olfatometría en las fuentes que existirán con la optimización del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la NCh N°3386:2015, para posteriormente realizar un análisis de olfatometría dinámica y determinar la concentración de olor a través de él, tal como se establece en la NCh N°3190:2010.

-Se realizará una modelación de dispersión atmosférica para obtener las concentraciones (inmisión) de olor mediante el software CALPUFF, comparando los resultados con la isodora de 3 OUE/m3 y considerando el percentil 98, con lo cual se verificará el cumplimiento

Considerando N.º 14.1.1.- Observación – RCA N.º 225/2019

Respecto de las emisiones odorantes en el anexo I: “Estudio de dispersión de olores v.2.” de la Adenda, se realizó una modelación de olores donde se utilizaron como fuentes los pabellones etapa de recría, los pabellones en etapa de engorda, la laguna de acumulación de digestato líquido, la cancha de acopio de digestato sólido y las zonas de riego del digestato líquido. En esta modelación se utilizaron factores de emisión para calcular las emisiones de las fuentes. Los resultados de esta modelación concluyeron que en los 13 receptores identificados como viviendas o habitacional se cumple con el estándar internacional de concentración del 8 OUE/m3.

Por otra parte, las emisiones odorantes se actualizaron en anexo M “Estudio de dispersión de olores y el efecto sinérgico” de la Adenda Complementaria de fecha 24.04.18, (en adelante Adenda Complementaria de fecha 27 de abril del 2018), donde se concluye que ninguno de los receptores identificados supera inmisión de 3 OUE/m3 para el percentil 98.

No obstante, lo anterior, el titular realizó una nueva modelación de olores para la Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto de 2019, (en adelante Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019) esta modelación de olor se incluyó en el anexo B: “Estudio de emisión de olores”, e incorporó medidas de control ambiental en el anexo D: “Plan de mejoras de control ambiental”. Para realizar este estudio se utilizó como principal insumo la “Guía para la predicción y evaluación de impacto por olor” (SEA, 2017), esta guía fue utilizada para describir las fuentes y actualizar los receptores del estudio. La guía también fue utilizada para la aplicación de la metodología de olfatometría dinámica presentada en el anexo A: “Informe de resultados de emisión de olores”. Este método sirve para determinar la concentración de olor de una muestra gaseosa. El método utiliza un panel de evaluadores compuesto por personas seleccionadas y entrenadas para identificar si el olor está presente en la muestra exhibida en un olfatómetro, que corresponde a la muestra obtenida desde las fuentes emisoras, donde fueron consideradas las muestras del peor escenario.

Las fuentes consideradas fueron: pabellones de recría, pabellones de finalización y zonas de riego; se eliminaron como fuentes: la laguna de acumulación cubierta, la cancha de acopio de digestato sólido y la aplicación de digesto sólido al suelo, debido a que el digesto sólido será recirculado al biodigestor, y por lo tanto, estas fuentes no emitirán olor.



Hechos:

- a. En las inspecciones de fechas 02-08-2022 y 14-12-2022 se percibieron olores en distintas intensidades dentro del plantel, y en distintos sectores. A continuación, se presenta un resumen de la percepción de olores por parte del personal fiscalizador en las inspecciones:

Fecha	Sector	Intensidad de olor	Notas
02-08-2022	Biodigestor	media	anaeróbico
14-12-2022	Biodigestor	media	anaeróbico
02-08-2022	Separación de fases	baja	anaeróbico
02-08-2022	Laguna de digestato	medio	anaeróbico
14-12-2022	Laguna de digestato	baja	anaeróbico
02-08-2022	Caseta de riego	baja	anaeróbico
14-12-2022	Caseta de riego	no perceptible	-
02-08-2022	Zona de riego	no perceptible	-
14-12-2022	Zona de riego	baja	anaeróbico

Fuente: Elaboración propia.

- b. Personal fiscalizador de la SMA realizó un panel sensorial de olores en sectores asociados a las denuncias recepcionadas por la SMA, y que guardan relación con olores molestos emanados desde la instalación. La actividad consideró 3 puntos ubicados al sureste de la instalación, específicamente en puntos distribuidos en la Ruta Los Conquistadores, considerando las ubicaciones de receptores sensibles como referencia. El panel realizado consideró evaluación odorante durante 2 días consecutivos. El día 1, correspondiente al 11 de octubre de 2022, se realizó evaluación odorante en los siguientes horarios: 22:15, 22:33, 22:45, 23:30, 23:40 y 23:51. Es decir, dos veces en cada uno de los puntos elegidos. Los resultados del panel para este día fueron: 2 puntos (punto 1 y punto 2) con intensidad Leve y Muy Leve y 1 punto (punto 3) con intensidad sólo Leve. El día 2, correspondiente al 12 de octubre de 2022, se realizó medición odorante en los siguientes horarios: 10:00, 10:25, 10:16, 12:00, 12:10 y 12:16. En este último caso los resultados para los 3 puntos (1, 2 y 3) corresponden a una percepción Muy Leve en todos los casos. A continuación, se exponen los criterios de percepción de olor utilizados:

1 = Muy Leve (umbral de percepción, es difícil identificar notas o fuente).

2 = Leve (el olor se detecta, pero es necesario oler de frente al viento para percibirlo)

3 = Medio (el olor se detecta fácilmente mientras se camina y se respira normalmente).

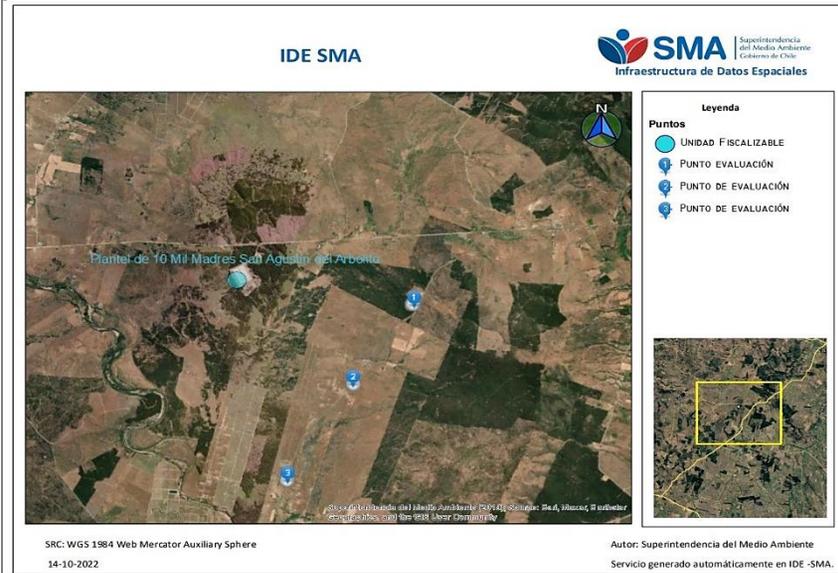
4 = Fuerte (el olor se percibe con fuerza sin necesidad de realizar nada en especial, puede causar molestia en ojos y/o garganta).

5 = Muy Fuerte (el olor puede producir náuseas además de molestias en ojos y/o garganta).

En conclusión, es posible establecer que en 10 de las 12 mediciones no se percibieron olores; en 2 mediciones se percibieron olores con notas a purín, asociados a la unidad fiscalizable, en intensidad leve.

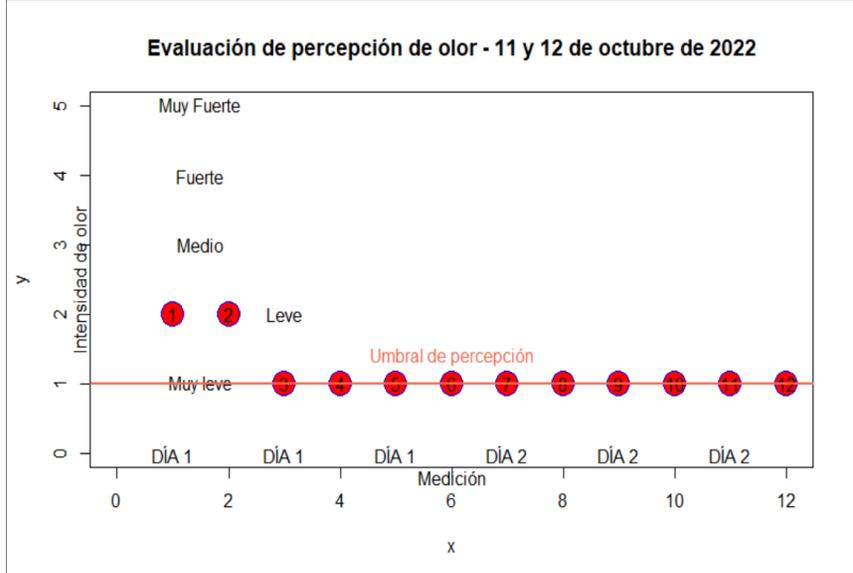


Figura 7. Puntos elegidos para realización de panel de percepción odorante. Actividad ejecutada los días 11 y 12 de octubre de 2022.



Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO 3: Niveles de intensidad de olor resultantes en actividad de panel de olor realizado los días 11 y 12 de octubre de 2022.



Fuente: Elaboración propia.

Examen de información:

- a. Mediante acta de inspección de fecha 02 de agosto de 2022, se requirió al titular el registro de denuncias presentadas por la comunidad directamente al titular. Con fecha 10 de agosto de 2022, el titular remitió la información solicitada (Anexo 3). En la presentación del titular se adjunta una declaración del encargado de gestión de denuncias que señala:

XXXXXX⁶ cédula de identidad N° XXXXXX, Contralor de Empresas, Coexca, Encargado de Prevención de delitos, certifica que la última denuncia en el canal de denuncias oficial de la compañía que se encuentra en nuestro sitio oficial <http://www.coexca.ci/denuncia/>, en relación con el plantel porcino denominado San

⁶: Dato Protegido



Número de hecho constatado: 4	Estación n.º: -
<p data-bbox="210 186 1950 251"><i>Agustín del Arbolillo ubicado en San Javier camino a Cauquenes, ha sido recibo con fecha 20 de febrero de 2020 mediante mensaje del Sr. XXXXXX con domicilio en Camino Los Conquistadores Km. XXXXXX, Cauquenes.</i></p> <p data-bbox="210 284 1701 316">Revisada la plataforma web de denuncias indicada por el titular, se constata que el sistema de ingreso de denuncia on-line está operativo.</p> <p data-bbox="149 349 1950 511">b. Se realiza la revisión de los antecedentes remitidos por el titular a través de la plataforma electrónica de seguimiento ambiental de la SMA (SSA), a fin de constatar el cumplimiento de lo comprometido en el proceso de evaluación ambiental asociado a la DIA Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito”, respecto de ejecutar la propuesta del programa de monitoreo para aplicarse durante el primer año de operación del proyecto, a fin de evaluar el eventual efecto de las emisiones de olor sobre la comunidad aledaña, en los meses de febrero y junio, basándose en una adaptación de la NCh 3533:2017 para panelistas de campo.</p> <p data-bbox="210 544 1950 641">Los resultados de la revisión en la plataforma electrónica SSA, permiten establecer no se ha dado cumplimiento a lo establecido en la evaluación ambiental, respecto de remitir los resultados de monitoreo de olores basándose en la NCh 3533:2017 para panelistas de campo, comprometido para el primer año de operación del proyecto.</p> <p data-bbox="149 673 1950 771">c. Mediante Resolución Exenta SMA N.º 91/2022 ((Anexo 9), se requiere al titular remitir un informe consolidado de análisis y monitoreo olfatométrico comprometido en la Acción 22 del Programa de Cumplimiento D-126-2019. Con fecha 28 de diciembre de 2022, el titular remitió la información requerida ((Anexo 10).</p> <p data-bbox="210 803 1950 868">En la carta conductora de los antecedentes remitidos con fecha 28 de diciembre de 2022, el titular señala lo siguientes respecto al monitoreo de olor en las fuentes “laguna de efluentes” y biodigestor”:</p> <p data-bbox="210 901 1950 1226"><i>“(…) la falta de monitoreo de olor en las fuentes “laguna de efluentes” y “biodigestor” en aquellos monitoreos realizados con anterioridad a la aprobación definitiva del PDC es consecuencia de la duración de la tramitación del PDC y de la legítima confianza que tuvo Agrícola Coexca en el proceso de elaboración y aprobación del PDC, sobre el cual Agrícola Coexca siempre actuó de buena fe y considerando la información disponible hasta ese momento. Sin perjuicio de lo anterior, a los 17 monitoreos de olor realizados entre octubre de 2020 y junio de 2022, los cuales no incluyeron como fuentes emisoras la laguna de efluentes y el biodigestor por las razones indicadas anteriormente, a esta presentación se incorpora una nueva medición de olor, de fecha 23 de diciembre de 2022, la cual sí incorpora estas dos instalaciones, ambas casi herméticas. Este monitoreo confirma que tanto la laguna de efluentes como el biodigestor no constituyen fuentes emisoras significativas y que, por lo tanto, las mediciones realizadas en el marco del PDC son representativas de las emisiones de olor del plantel de cerdos San Agustín. En efecto, las diferencias entre los resultados de la medición y modelación del escenario considerando y sin considerar esas dos fuentes son de un 2% en promedio, lo que da cuenta que las fuentes principales {pabellones, zona de transferencia y zona de riego} representan las fuentes que aportan al menos el 98% del olor del plantel”.</i></p> <p data-bbox="149 1258 1950 1347">d. Mediante Resolución Exenta SMA N.º 17/2023 (Anexo 11), se solicitó al titular remitir los archivos asociados a la modelación Calpuff que da origen a los informes anuales de seguimiento de impacto odorante para los años 2020 y 2021. Con fecha 30 de marzo de 2023, el titular remitió la respuesta al requerimiento (Anexo 12), información que fue complementada con una presentación ingresada con fecha 27 de abril de 2023 (Anexo 13). Mediante Resolución Exenta SMA N.º38/2023</p>	

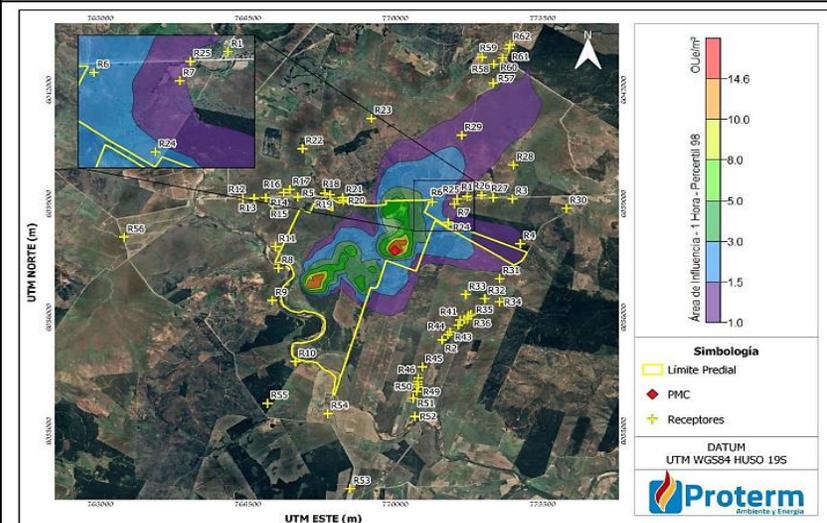


Número de hecho constatado: 4

Estación n.º: -

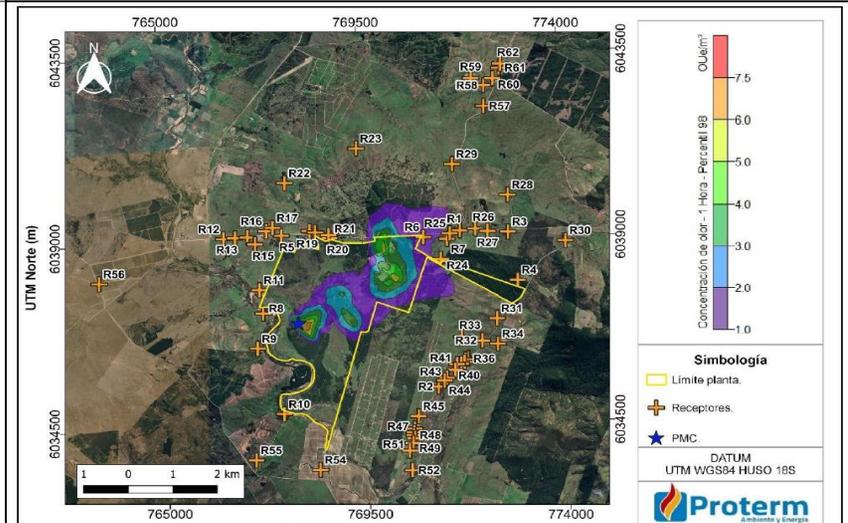
(Anexo 8), se solicita al titular una tabla de datos en donde se declare la tasa de emisión diaria de olores asociada a la fuente denominada “zona de riego”, para cada una de las modelaciones (2021 y 2022). Además, justificar la tasa de emisión de olor utilizado en ambos periodos (campaña asociada a la determinación de este valor mediante olfatometría o lo que corresponda como valor base para cada modelación (2021/2022)). Con fecha 24 de julio de 2023, el titular remitió la información requerida (Anexo 8). La revisión de antecedentes remitidos por el titular permite establecer que el titular realizó las modelaciones en Calpuff para los periodos 2021 y 2022, comprometidas según los términos de la RCA N.º 255/2019 para las fuentes: pabellones, zonas de riego y zona de transferencia. El titular efectuó mediciones estáticas bianuales mediante lo establecido en la NCh N°3386:2015, para posteriormente realizar un análisis olfatométrico acorde a la NCh N°3190:2010. Revisados los antecedentes, es posible establecer, de acuerdo con el escenario modelado, que no existe superación del límite establecido para los receptores sensibles identificado (3 OUE/m³, Percentil 98) (Figuras 8 y 9).

Figura 8. Mapa de concentración de olor generado por las fuentes de emisión del plantel de cerdos del año 2021. Promedio horario (percentil 98).



Fuente: Estudio de Impacto Odorante “Plantel Porcino San Agustín del Arbolito” año 2022 Inf12E01.O-21-003.

Figura 9. Mapa de concentración de olor generado por las fuentes de emisión del plantel de cerdos del año 2022. Promedio horario (percentil 98).



Fuente: Estudio de Impacto Odorante “Plantel Porcino San Agustín del Arbolito” año 2022 Inf01E01.O-23-027.

Con los archivos de data base remitida por el titular en su presentación, se efectuó una revisión de las modelaciones utilizando el Programa Calpuff. En la revisión se advierte que la zona donde se ubican los receptores sensibles, asociados a las denuncias en contra de la instalación, no se advierte superación del límite establecido en la evaluación ambiental (3 OUE/m³, Percentil 98). Sin perjuicio de lo anterior, se observa que la data meteorológica utilizada en las modelaciones de los años 2021 y 2022 corresponde a una base del año 2019.



Número de hecho constatado: 4**Estación n.º: -**

Respecto de las tasas de emisión de olor en los sectores de riego con purín, que el titular adjuntó en su presentación de fecha 24 de julio de 2023 (Anexo 8), se reafirma lo establecido precedentemente en el Hecho Constatado 3, respecto a las altas tasas de emisión de olor en el digestato utilizado para riego. Los niveles de concentración y emisión de olores en las zonas de riego son altamente variables, como se aprecia en la siguiente tabla:

TABLA 5: Concentración y tasas de emisión de olor en los sectores de riego con digestato, consideradas para la modelación Calpuff del año 2021.

Mes	Conc. (OU _E /m ³)	Área emisión (m ²)	Emisión (OU _E /s/m ²)	Emisión (OU _E /s)	Informe Referencia
Enero	1.118	50.000	9,32	465.833	Inf02E01.O-21-003
Febrero	262	50.000	2,18	109.167	Inf04E01.O-21-003
Marzo	798	50.000	6,65	332.500	Inf06E01.O-21-003
Abril	531	50.000	4,425	221.250	Inf08E01.O-21-003
Mayo	412	50.000	3,43	171.667	Inf10E01.O-21-003
Junio	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Septiembre	1.589	50.000	13,08	653.750	Inf02E01.O-21-051
Octubre	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Noviembre	3.323	50.000	27,69	1.384.583	Inf06E01.O-21-051
Diciembre	-	-	-	-	-

Fuente: Tabla contenida en informe presentado por el titular con fecha 24-07-2023.

TABLA 6: Concentración y tasas de emisión de olor en los sectores de riego con digestato, consideradas para la modelación Calpuff del año 2022.

Mes	Conc. (OU _E /m ³)	Área emisión (m ²)	Emisión (OU _E /s/m ²)	Emisión (OU _E /s)	Informe Referencia
Enero	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-
Abril	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Mayo	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Junio	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-
Septiembre	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Octubre	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Noviembre	4.182	50.000	34,85	1.742.500	Inf04E01.O-21-051
Diciembre	-	-	-	-	-

Fuente: Tabla contenida en informe presentado por el titular con fecha 24-07-2023.

Dada la alta variabilidad en las concentraciones de olor que presenta el digestato, no es posible establecer la confiabilidad de la modelación 2022 para esta fuente emisora. Por otra parte, no se tuvo constatación de la concentración y tasa de emisión real de olor en el digestato durante el 2022. En este caso particular, se utiliza la concentración y tasa de emisión más alta que fue determinada durante el año 2021 (Tabla N.º 7).

TABLA 7: Tasa de emisión de olor en riego utilizada en modelación 2022.

Mes	Meses de emisión	Procedencia Tasa de emisión	Justificación
Año 2022	Abril, Mayo*, Septiembre, Octubre, Noviembre *En Mayo se prendió el sistema de riego solo para realizar la medición.	Mediciones: -Octubre 2021 (Valor más alto)	Información entregada por el titular. Periodo en que se realiza el riego de efluente tratado.

Fuente: Tabla contenida en el informe presentado por el titular con fecha 24-07-2023.

Conforme a lo anteriormente indicado, se establecen los siguientes hallazgos:

La Modelación de Olores efectuada para los períodos 2021 y 2022, según compromiso establecido en el Considerando N.º 5.4.5.4 de la RCA N.º 225/2019, presenta las siguientes observaciones:



Número de hecho constatado: 4	Estación n.º: -
<p>1. Las modelaciones de concentración de olor efectuadas para los períodos 2021 y 2022, utilizan una base de meteorología del año 2019. No se especifica el motivo de utilizar esta data base. De acuerdo con lo establecido en la Guía Calidad de Aire del SEIA, se debe considerar lo siguiente:</p> <p><i>Sin embargo, por razones prácticas se recomienda una simulación de al menos un año completo para contaminantes primarios. Para la elección de ese año, se recomienda que se analicen al menos los tres años anteriores de datos observados en el dominio de modelación a la fecha de presentación del proyecto al SEIA, o en su defecto aquellos tres años anteriores que cuenten con la data suficiente (75% según numeral 4.3.1 de esta Guía), y que en la revisión de estos antecedentes se escoja el escenario (año) de peor condición para la dispersión de los contaminantes. Se recomienda que la justificación del año elegido se realice sobre la base del período en el cual se registren las mayores concentraciones del contaminante en la zona de modelación, ya que, este parámetro tiene relación directa con el comportamiento de la atmósfera</i></p> <p>2. En la evaluación de concentración de olor mediante modelación para el período 2022, no se determinaron los valores reales de concentración de olor para establecer las tasas de emisión de olor en zonas de riego, considerando un muestreo estático para olfatometría de acuerdo con lo establecido en la NCh N°3386:2015. En lugar de esto, el titular utiliza los datos que fueron determinados el año 2021, y que fueron utilizados para la modelación efectuada ese mismo año. Cabe señalar que los resultados de concentración y tasas de olor obtenidos en las zonas de riego presentan una alta variabilidad. Durante el año 2021 presentaron valores que fluctuaron entre 412 OUE/m³ y 4.182 OUE/m³ durante ese período, es decir, variabilidad superior al 1.000 %. Lo anterior, sin perjuicio de que el titular utilizó el valor más alto de concentración establecida durante el año 2021 en la fuente de olor (riego).</p>	



Número de hecho constatado: 5	Estación n.º: -
<p>Exigencia(s): Respuesta 1.23 Adenda DIA “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito”. <i>- Se solicita evaluar el comportamiento de las emisiones odorantes en Fase de Operación del Proyecto, por lo tanto, se requiere realizar una medición en terreno mediante un equipo de panelistas o jueces sensoriales calibrados según NCh 3190, utilizando la metodología Verein Deutscher Ingenieure VDI 3940 (Medición del Impacto del Olor vía Mediciones en Terreno), y aplicando los criterios de la Guía GOAA (Guideline on Odour in Ambient Air, 1999). Dicha medición deberá realizarse con periodicidad semestral desde el inicio de la Fase de Operación, durante 2 años y al término de este periodo (habiendo completado 4 mediciones) se reevaluará la continuidad de esta medida por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente.</i> Respuesta: <i>El Titular declara que acoge la realización de mediciones de olor en terreno en los términos solicitados por la autoridad.</i></p>	
<p>Examen de información: Dentro de las actividades de inspección asociadas al aspecto ambiental olores, se realizó una revisión de los informes de seguimiento ambiental contenidos en la plataforma SSA, advirtiendo que no existe información asociada al compromiso contenido en la Respuesta 5.1.6. de la Adenda 2, asociada a la DIA “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito”, respecto de efectuar monitoreo durante el primer año de operación del Proyecto para evaluar el eventual efecto de las emisiones de olor sobre la comunidad aledaña, en los meses de febrero y junio, basándose en una adaptación de la NCh 3533:2017 para panelistas de campo.</p> <p>En respuesta al requerimiento efectuado, el titular remitió una presentación con fecha 05 de septiembre de 2023, señalando lo siguiente:</p> <p><i>“Al respecto, debemos informar que la información solicitada a través de la Resolución Exenta RDM N°54/2023 no es posible entregar por este titular, toda vez que se refiere a un compromiso ambiental que finalmente no fue considerado en el procedimiento de evaluación ambiental del Proyecto que culminó en la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito” (en adelante, el “Proyecto”), actualmente vigente.</i></p> <p><i>Lo anterior, considerando lo siguiente:</i></p> <p><i>Coexca ingresó el Proyecto a evaluación ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de una Declaración de Impacto Ambiental presentada el 2 de febrero del año 2017.</i></p> <p><i>En dicho procedimiento Coexca presentó las siguientes Adendas a la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto en las siguientes fechas:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>a. Adenda2, presentada el 6 de septiembre del año 2017.</i> <i>b. Adenda Complementaria, presentada el 27 de abril del año 2018. Lo relevante de esta Adenda Complementaria es que en ella se encuentra contemplado el compromiso cuyos comprobantes de ejecución son solicitados por la SMA en la Resolución Exenta RDM N°54/2023, es decir, el programa de monitoreo durante el primer año de operación del Proyecto para evaluar el eventual efecto de las emisiones de olor sobre la comunidad aledaña, en los meses de febrero y junio, basándose en una adaptación de la NCh 3533:2017 para panelistas de campo. En efecto, dicho compromiso se encontraba contemplado en la respuesta 5.1.6 de esta Adenda Complementaria.</i> 	



Número de hecho constatado: 5

Estación n.º: -

c. Nueva Adenda Complementaria, presentada el 14 de agosto del año 2019.

Ahora bien, teniendo presente lo expuesto, es fundamental entender que el requerimiento realizado por la SMA por medio de la Resolución Exenta RDM N°54/2023 no puede ser cumplido por este titular porque la Adenda Complementaria presentada por Coexca con fecha 27 de abril del año 2018, en la que se contemplaba el compromiso cuyos comprobantes de ejecución son solicitados por la SMA, fue dejada sin efecto por la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental. Lo anterior, atendido lo siguiente:

- i. Con fecha 14 de junio del año 2018, tras su proceso de evaluación ambiental, el Proyecto obtuvo la Resolución de Calificación Ambiental N°92.*
- ii. Con fechas 26, 30 y 31 de julio del año 2018, varias personas presentaron recursos de reclamación en contra de la Resolución de Calificación Ambiental N°92 del Proyecto.*
- iii. Tras su tramitación, la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante, el "SEA") resolvió los tres recursos de reclamación presentados, por medio de la Resolución Exenta N°158/2019 de fecha 4 de febrero del año 2019. En particular, el SEA resolvió acoger parcialmente los recursos de reclamación presentados, y al hacerlo, ordenó además dejar sin efecto la Resolución de Calificación Ambiental N°92 de fecha 14 de junio del año 2019 y el Informe Consolidado de Evaluación. Así lo resolvió en el Resuelvo N°4 de la Resolución Exenta N°158/2019 de fecha 4 de febrero del año 2019:*

Adicionalmente, y de manera relevante para el presente caso, el SEA resolvió retrotraer el proceso de evaluación ambiental del Proyecto al día anterior al que se dictó el ICSARA Complementario (dictado el 18 de octubre del año 2017), para efectos de la elaboración de un nuevo ICSARA Complementario que se refiriera a las observaciones de las reclamantes referidas a ciertas materias específicas"

Respecto de lo indicado por el titular, es atinente señalar, que:

La Resolución Exenta SEA N°158, de fecha 4 de febrero del año 2019, en efecto ordenó dejar sin efecto la RCA N.º 92/2018 y retrotraer el proceso de evaluación ambiental al día anterior al que se dictó el ICSARA Complementario; esto es, al día 53 de la evaluación ambiental, para efectos de la elaboración de un nuevo ICSARA Complementario. Así las cosas, el ICSARA Complementario fue posteriormente emitido con fecha 18-10-2017. Por otra parte, la Adenda Complementaria fue emitida con fecha 27-04-2017. En este sentido, el titular está en lo correcto respecto a que esta Adenda Complementaria, de fecha 27-04-2017, fue dejada sin efecto en conformidad a los plazos que quedaron establecidos en la 06/09/2017. Sin embargo, de forma posterior se origina el compromiso de realizar una evaluación de olores mediante panelistas de campo en la Adenda de fecha 06/09/2017, que actualmente se encuentra vigente de acuerdo con lo establecido en la Resolución Exenta N°158/2019, en que el titular se compromete a ejecutar dicha evaluación.

Lo anterior, sin perjuicio de que efectivamente el compromiso aludido no fue expresamente incluido en la RCA N.º 225/2019.

En consecuencia, se ha incumplido con el compromiso de llevar a cabo una evaluación de olores mediante un equipo de panelistas o jueces sensoriales debidamente calibrados, de acuerdo con la norma NCh 3190, durante el primer año de ejecución. Es importante destacar que la Adenda del proceso de evaluación ambiental correspondiente a dicho proyecto, fechada el 06/09/2017, se encuentra vigente y forma parte integral del expediente de evaluación homónimo. No se ha encontrado en el expediente de evaluación ningún documento que indique expresamente o que de indicios de que esta medida fuera eliminada o reemplazada por otra.



6 CONCLUSIONES

En base a los antecedentes levantados durante las actividades de inspección y análisis de antecedentes recabados, es posible establecer los siguientes hechos que constituyen hallazgos:

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Manejo y tratamiento de purines	<p>Observación 14.2.22- - RCA N.° 225/2019. Cabe indicar que en Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019 se eliminaron como fuentes: la laguna de acumulación cubierta, la cancha de acopio de digestato sólido y la aplicación de digesto sólido al suelo, debido a que el digesto sólido será recirculado al biodigestor, y por lo tanto, estas fuentes no emitirán olor. Otra medida de control ambiental fue la implementación de la ventilación tipo túnel con chimenea en cada pabellón. Las medidas antes mencionadas se detallan a continuación:</p> <p>1.- Cobertura de la laguna de acumulación: Esta cobertura tiene como objetivo principal eliminar externalidades odorantes al ambiente, producto de la acumulación del efluente tratado proveniente del biodigestor. Para este recubrimiento utilizará geomembrana de polietileno flexible con las características de alta resistencia a la tracción, flexibilidad, resistencia a la corrosión y radiación UV, además contará con lastres y flotadores instalados en la parte superior de la cubierta de la geomembrana que combinadas con polietileno de baja densidad (LDPE), permiten obtener una mayor resistencia que la de un LDPE tradicional, el cual ayudará a movimiento de los lastres y flotadores que se deben instalar en la parte superior de la cubierta de la geomembrana.</p> <p>2.- Recirculación del digestato sólido al biodigestor: Con el objetivo de eliminar las emisiones de gases odorantes al ambiente generadas durante la operación de secado del digestato sólido en la cancha de acopio, y su posterior aplicación al suelo como abono, se redefinió el proceso de manejo de los sólidos que salen del biodigestor incorporando un sistema de recirculación. Observación 14.4.16-Observación - RCA N.° 225/2019</p>	<p>El biodigestor utilizado para el tratamiento de los purines no cumple con los parámetros establecidos en la evaluación ambiental del proyecto, lo cual se evidencia por la condición operativa del equipo que resulta en una producción de biogás con una calidad y composición altamente variable.</p> <p>De acuerdo con los registros proporcionados por el titular para el año 2022, se observa que más del 50% del período presentó una concentración de metano (CH₄) en el biogás igual o inferior al 40%, lo cual impide su combustión en la antorcha. Esto difiere de lo establecido en la evaluación ambiental, que consideraba una concentración de metano entre el 50% y el 60%.</p> <p>Asimismo, se han detectado concentraciones irregulares de otros componentes como H₂S y CO₂, que no están en línea con las operaciones estándar de biodigestores. Estas condiciones operativas y las variaciones en la composición del biogás generan inestabilidad en la operación de la antorcha debido a la deficiente capacidad calorífica del biogás.</p> <p>Además, se ha constatado la generación de biogás en la laguna de acumulación de digestato, lo cual indica que el digestato no se encuentra completamente</p>



		<p>Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se indica que la composición del biogás corresponde a metano (CH4) entre un 50 - 60%, dióxido de carbono (CO2) entre 35 - 45%, nitrógeno (N2) entre el 2 - 3% y otros gases en una menor proporción.</p> <p>Considerando N.º 14.4.22 - Observación - RCA N.º 225/2019</p> <p>Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se indica que el biogás no es recirculado, sino que se quema ya sea en la caldera que es parte del sistema para mantener la masa orgánica en el biodigestor a la temperatura apropiada para el proceso biológico que allí se desarrolla o en la antorcha; de modo que el proceso de quema es continuo y el almacenamiento del biogás no supera el volumen de capacidad del gasómetro. Lo anterior es monitoreado y controlado automáticamente. Respuesta 1.3. Adenda DIA</p> <p>Respuesta d.: Las variables operacionales más importantes son la temperatura operacional y la homogenización lograda con los dos agitadores de 28 kW de potencia cada uno. De esta forma se asegurará una producción de biogás de 4.481 m³/día, que corresponde a un valor linealmente proporcional a la degradabilidad de la materia orgánica.</p> <p>Considerando N.º 5.4.1. Tabla 5.4.1.- Partes y obras Fase de Operación - RCA N.º 225/2019</p> <p>La producción de biogás será gestionada mediante un equipo de combustión destinado a mantener la temperatura del contenido del biodigestor y en forma complementaria por medio de una antorcha para quemar el remanente de biogás, evitando completamente cualquier emanación de metano al medio ambiente.</p>	<p>estabilizado desde el punto de vista metanogénico. Es importante resaltar que esta unidad (laguna) no está diseñada técnicamente para funcionar como un biodigestor, ya que en la evaluación ambiental se presentó como un equipo de acumulación de digestato líquido con una cobertura y filtros de carbón activado para evitar la emisión de olores, y no como un sistema de contención de biogás.</p> <p>Las irregularidades constatadas en el funcionamiento del biodigestor, y la generación de biogás en la laguna, evidencian un proceso deficiente de degradación biológica en el equipo, lo cual compromete la calidad del digestato obtenido en el proceso, como es posible evidenciar en el Hecho Constatado N.º 3.</p>
3	Disposición de purines tratados mediante riego	<p>Punto 3.1.1.2. - Anexo B, Adenda Complementaria DIA "Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín Del Arbolito"</p> <p>Los parámetros considerados en la medición corresponden a los indicados en la NCh1333, Requisitos de Agua para Riego y a la Guía de Aplicación de Efluentes al Suelo, (SAG G-PR-GA-001).</p>	<p>Se han identificado discrepancias en el manejo y aplicación del digestato líquido en riego en comparación con lo establecido en la evaluación ambiental, incluyendo las normas de referencia para el riego.</p> <p>Se ha constatado que el titular realiza una dilución del digestato líquido con agua en una proporción del 50%/50%, a pesar de que este procedimiento fue</p>



Punto 11.2.11. ICE - DIA “Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín Del Arbolito”.

Norma	NCh 1333/78 Requisitos de calidad del agua para diferentes usos
fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento	Operación
Forma de cumplimiento	El programa de monitoreo de la actividad de riego del digestato líquido considerará los parámetros establecidos en la NCh. 1333/78, <i>Requisitos de calidad del agua para riego</i> . El detalle y la metodología de la propuesta de monitoreo de las actividades de aplicación del digestato sólidos y riego del digestato líquido, se presenta en el Anexo B. <i>Plan de Monitoreo de la Aplicación del Digestato</i> .
Indicador que acredita su cumplimiento	Registros de monitoreos y análisis de los parámetros de la NCh 1333/78, de acuerdo a los requisitos de calidad del agua para riego, del digestato líquido usado en riego.
Forma de control y seguimiento	Se mantendrán registros en faenas que acrediten el cumplimiento.

Considerando N.º 14.1.3. - Observación - RCA N.º 225/2019 Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada toda vez que se refiere a un eventual impacto sobre el recurso agua. Al respecto, se aclara que el proyecto no considera la construcción de una laguna de 70 hectáreas establecida en el proyecto original y según lo indicado por el mismo proponente, el proyecto en evaluación no considera lagunas de tratamiento de purines; únicamente una laguna de almacenamiento de digestato líquido. Cabe señalar, que el digestato líquido corresponde a purín ya tratado en el biodigestor y debido a lo anterior disminuye el consumo de agua y evita la afectación a la hidrología del sector (respecto de la situación aprobada en la RCA 165/2008), dado que la implementación de un biodigestor anaeróbico que tratará los purines en un sistema encapsulado, teniendo como resultado el digestato, (líquido estabilizado), **prácticamente sin olores** y con las características para ser aplicado directamente en riego, no tiene la necesidad de una dilución y evita por tanto, el consumo de agua respecto a la actividad de dilución del purín tal como fue aprobado, en la RCA165/2008 que en aquel entonces consideraba una mezcla con 50% de agua depurada para diluir el purín que sería aplicado mediante riego.

Considerando N.º 14.2.27 - Observación - RCA N.º 225/2019
El diseño del sistema de riego considera aplicar la cantidad de agua necesaria en función de incorporar la cantidad máxima de nitrógeno

descartado en la evaluación ambiental. Además, se ha verificado que se aplica cal en los sectores de riego con digestato con el objetivo de mitigar el olor posterior al proceso de riego con purín.

El digestato no cumple con los estándares de calidad descritos en la evaluación ambiental, donde se estableció un digestato prácticamente sin olor (Considerando N.º 14.1.3. RCA N.º 225/2019). La evaluación también especifica que tanto el digestato líquido como el sólido deben cumplir con la norma chilena de digestato (NCh 3375), la cual en el Punto 4.4.1 indica que el digestato debe estar libre de olores desagradables. Sin embargo, las evaluaciones de concentración de olor en el digestato en la zona de aplicación de riego han revelado la presencia de un olor intenso y desagradable. Mediante análisis de olfatometría dinámica se han detectado altas concentraciones de olor en el digestato, llegando a valores de hasta 4.182 OU_e/m³.

Además, se han determinado superaciones de los parámetros establecidos en la norma de referencia NCh 1.333/78 en Boro, Cloruro, Cobre, Hierro, Manganeso, Sulfato y Zinc. Específicamente, se ha observado una superación significativa en los niveles de cloruro, alcanzando valores de 1.773 mg/L, ocho veces el valor recomendado en la Guía SAG de Condiciones Básicas para la Aplicación de RILES de Agroindustrias en Riego. También se ha constatado una superación considerable en el parámetro DBO₅, con valores de hasta 16.117 mg/L, 35 veces más alto que lo recomendado en la Guía Condiciones Básicas para la Aplicación de RILES de Agroindustrias en Riego.

Adicionalmente, se han encontrado niveles elevados de conductividad eléctrica y Nitrógeno, que exceden las



	<p>(N) susceptible de ser aplicada (1,4 ton N/ha/año). En base a lo anterior, se evitará el aposamiento del digestato a través del manejo de la frecuencia y volumen de riego en cada sector, dosificando la lámina de riego que se aplicará en forma diaria: por ejemplo, si un sector requiere de una lámina de aplicación de 21 mm, y el sector dispone de 7 días de riego, se puede programar para que se apliquen 3 mm en cada turno de riego en los 7 días. Aun así, las frecuencias de riego propuestas por mes no consideran riego a diario, lo que permite darle flexibilidad al sistema, proveyendo un tiempo de no operación, que puede ser utilizado para realizar las mantenciones requeridas para el óptimo funcionamiento del sistema.</p> <p>Considerando N.º 14.4.15.- Observación - RCA N.º 225/2019 Esta Comisión de Evaluación considera pertinente la observación planteada dado que se trata de aspectos relacionados con la descripción del proyecto. Al respecto se presentan los valores referenciales (estimados) para los sólidos suspendidos: ST: 0,022 ton/m3 y SSV: 0,015 ton/m3, para el resto de los parámetros solicitados, para tener un dato más preciso es necesario realizar las mediciones al digestato, de todas maneras, se señala que, el digestato producido por el biodigestor cumplirá tanto en su fracción sólida como líquida con la norma chilena del digestato NCh3375:2015 (Digestato Requisitos de calidad).</p> <p>Considerando N.º 14.4.71.- Observación - RCA N.º 225/2019 Plan de riego de digestato líquido, ello implica llevar un registro constante de antecedentes del riego del digestato líquido (en el caso del digestato líquido se considera caudalímetro y punto de muestreo en la caseta de riego) además de las medidas para evitar impactos debido a la carga de nitrógeno, afectaciones al río Purapel, suelos, napas freáticas y las quebradas interiores del predio, dichos planes son complementados y ampliados en el Anexo B Plan de Monitoreo de la Aplicación del Digestato de la Adenda Complementaria de fecha 27 de abril del 2019 y en el ANEXO F Actualización: Plan de Monitoreo de la Aplicación de Efluentes V.2 de la Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019.</p> <p>Punto 5.2. - Anexo B, Adenda Complementaria DIA Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Primer Grupo de 24 Pabellones del Plantel Porcino de 10 Mil Madres San Agustín del Arbolito</p>	<p>recomendaciones establecidas en la normativa chilena de riego (norma de referencia de agua de riego NCh 1.333/78). La conductividad eléctrica ha alcanzado valores de 13.500 µS/cm, superando ampliamente los 2.000 µS/cm recomendados. En el caso del Nitrógeno Total, se han registrado valores de hasta 3.437 mg/L, cien veces más alto que lo recomendado.</p> <p>Se detectó daño en el follaje de la vegetación silvestre ubicada bajo los aspersores de riego con digestato, evidenciando una composición nociva del digestato para la vegetación.</p>
--	---	---



		Se considera realizar medidas de los parámetros críticos del digestato líquido, a muestras captadas a la entrada de la laguna de almacenamiento (posterior a la separación del digestato sólido del líquido). Éstos corresponden a: concentración total de Nitrógeno, DBO5, pH y conductividad eléctrica.	
4	Manejo de olores	<p>Considerando N.º 5.4.5.4. Otras emisiones Fase de Operación - RCA N.º 225/2019</p> <p>Se señala que se ha comprometido un seguimiento de la inmisión de olores en los receptores identificados:</p> <p>-Se realizará anualmente un estudio de impacto odorante durante los primeros 5 años de operación del proyecto, cuando este se encuentre al 100% de su capacidad para actualizar los datos anualmente durante los primeros 5 años de operación del Proyecto, en un Estudio de Impacto Odorante</p> <p>-El Estudio de Impacto Odorante anual incluirá dos mediciones de las emisiones de olor. La primera será realizada durante el mes de febrero y la segunda durante el mes de junio, lo que permitirá verificar fundadamente que se está dando cumplimiento a la estimación de emisiones que ha sido evaluada en este proceso.</p> <p>-Para verificar fundadamente el cumplimiento de la estimación de emisiones, tal como se muestra en el estudio de emisión de olores adjunto en la ADENDA COMPLEMENTARIA de fecha 14 de agosto del 2019 en el ANEXO B: ESTUDIO DE EMISIÓN DE OLORES, en los estudios de impacto odorante comprometidos de manera anual, en primer lugar, se realizará un muestreo estático para olfatometría en las fuentes que existirán con la optimización del proyecto, de acuerdo con lo establecido en la NCh N°3386:2015, para posteriormente realizar un análisis de olfatometría dinámica y determinar la concentración de olor a través de él, tal como se establece en la NCh N°3190:2010.</p> <p>-Se realizará una modelación de dispersión atmosférica para obtener las concentraciones (inmisión) de olor mediante el software CALPUFF, comparando los resultados con la isodora de 3 OUE/m³ y considerando el percentil 98, con lo cual se verificará el cumplimiento</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudios de impacto odorante mediante modelación efectuadas para los períodos 2021 y 2022, utilizan una base de meteorología del año 2019. La Guía Calidad de Aire del SEIA recomienda una simulación de al menos un año completo para contaminantes primarios. Para la elección de ese año completo, se recomienda analizar al menos los tres años anteriores de datos observados en el dominio de modelación a la fecha de presentación del proyecto al SEIA, o en su defecto aquellos tres años anteriores que cuenten con la data suficiente (75% según numeral 4.3.1 de esta Guía), y que en la revisión de estos antecedentes se escoja el escenario (año) de peor condición para la dispersión de los contaminantes. El titular no especifica técnicamente por qué utilizó esta base meteorológica específica (2019) en todas sus modelaciones presentadas. 2. En la evaluación de impacto odorante asociado a la modelación del período 2022, no se consideró el muestreo en la fuente de olor Zona de Riego mediante muestreo estático para olfatometría según la metodología establecida por la NCh N°3386:2015, de acuerdo con lo evaluado ambientalmente. En lugar de esto, el titular utiliza los datos que fueron determinados el año 2021 por este mismo método. Cabe señalar que los resultados de concentración y tasas de olor obtenidos en las zonas de riego presentan una alta variabilidad. Durante el año 2021 el proceso de muestreo en terreno para la evaluación odorante de



		<p>Considerando N.º 14.1.1.- Observación – RCA N.º 225/2019</p> <p>Respecto de las emisiones odorantes en el anexo I: “Estudio de dispersión de olores v.2.” de la Adenda, se realizó una modelación de olores donde se utilizaron como fuentes los pabellones etapa de recría, los pabellones en etapa de engorda, la laguna de acumulación de digestato líquido, la cancha de acopio de digestato sólido y las zonas de riego del digestato líquido. En esta modelación se utilizaron factores de emisión para calcular las emisiones de las fuentes. Los resultados de esta modelación concluyeron que en los 13 receptores identificados como viviendas o habitacional se cumple con el estándar internacional de concentración del 8 OUE/m³.</p> <p>Por otra parte, las emisiones odorantes se actualizaron en anexo M “Estudio de dispersión de olores y el efecto sinérgico” de la Adenda Complementaria de fecha 24.04.18, (en adelante Adenda Complementaria de fecha 27 de abril del 2018), donde se concluye que ninguno de los receptores identificados supera inmisión de 3 OUE/m³ para el percentil 98.</p> <p>No obstante, lo anterior, el titular realizó una nueva modelación de olores para la Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto de 2019, (en adelante Adenda Complementaria de fecha 14 de agosto del 2019) esta modelación de olor se incluyó en el anexo B: “Estudio de emisión de olores”, e incorporó medidas de control ambiental en el anexo D: “Plan de mejoras de control ambiental”. Para realizar este estudio se utilizó como principal insumo la “Guía para la predicción y evaluación de impacto por olor” (SEA, 2017), esta guía fue utilizada para describir las fuentes y actualizar los receptores del estudio. La guía también fue utilizada para la aplicación de la metodología de olfatometría dinámica presentada en el anexo A: “Informe de resultados de emisión de olores”. Este método sirve para determinar la concentración de olor de una muestra gaseosa. El método utiliza un panel de evaluadores compuesto por personas seleccionadas y entrenadas para identificar si el olor está presente en la muestra exhibida en un olfatómetro, que corresponde a la muestra obtenida desde las fuentes emisoras, donde fueron consideradas las muestras del peor escenario.</p>	<p>dicho año permitió establecer concentraciones de olor en el digestato que fluctuaron entre 412 OUE/m³ y 4.182 OUE/m³; es decir, una variabilidad superior al 1.000 %, lo que no permitiría proyectar o extrapolar datos que no se determinen efectivamente en terreno (mediante olfatometría) para alimentar las modelaciones de cada período. Lo anterior, sin perjuicio de que el titular utilizó el valor más alto de concentración establecida durante el año 2021 en la fuente de olor (riego) para establecer la tasa de emisión utilizada en la modelación del año 2022.</p> <p>Finalmente, es menester hacer presente que la alta variabilidad de la concentración de olores detectada en el digestato, no permite asegurar que el límite de emisión odorante establecido para los receptores sensibles se cumpla a futuro. Esto, si no se considera un control permanente a las tasas de emisión de olor en las fuentes y de concentración en receptores sensibles. En este sentido, es recomendable mantener el muestreo estático para olfatometría en las fuentes de olor conforme a la NCh N°3386:2015, a fin de alimentar las modelaciones considerando valores ajustados a la realidad, hasta asegurar una concentración de olor estándar en las fuentes.</p>
--	--	---	--



		Las fuentes consideradas fueron: pabellones de recría, pabellones de finalización y zonas de riego; se eliminaron como fuentes: la laguna de acumulación cubierta, la cancha de acopio de digestato sólido y la aplicación de digesto sólido al suelo, debido a que el digesto sólido será recirculado al biodigestor, y, por lo tanto, estas fuentes no emitirán olor.	
5	Manejo de olores	<p>Respuesta 1.23 Adenda DIA "Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito".</p> <p>- Se solicita evaluar el comportamiento de las emisiones odorantes en Fase de Operación del Proyecto, por lo tanto, se requiere realizar una medición en terreno mediante un equipo de panelistas o jueces sensoriales calibrados según NCh 3190, utilizando la metodología Verien Deuscher Ingenieure VDI 3940 (Medición del Impacto del Olor vía Mediciones en Terreno), y aplicando los criterios de la Guía GOAA (Guideline on Odour in Ambient Air, 1999). Dicha medición deberá realizarse con periodicidad semestral desde el inicio de la Fase de Operación, durante 2 años y al término de este periodo (habiendo completado 4 mediciones) se reevaluará la continuidad de esta medida por parte de la Superintendencia de Medio Ambiente.</p> <p>Respuesta: El Titular declara que acoge la realización de mediciones de olor en terreno en los términos solicitados por la autoridad.</p>	El titular no cumplió con el compromiso de llevar a cabo una evaluación de olores utilizando un equipo de panelistas o jueces sensoriales debidamente calibrados de acuerdo con la norma NCh 3190, durante el primer año de ejecución del proyecto. Esta obligación está establecida en la Adenda de fecha 06/09/2017 de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) "Optimización del Sistema de Manejo de Purines del Plantel Porcino de 10 Mil Madres, San Agustín del Arbolito". El no cumplimiento de esta medida no permite establecer la condición odorante efectiva que se presenta en los receptores sensibles a raíz de la operación de la unidad fiscalizable.



7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta SMA de fecha 02-08-2022
2	Acta SMA de fecha 14-12-2022
3	Presentación del titular de fecha 10-08-2022
4	Antecedentes de inspección de fecha 19-10-2021
5	Resolución Exenta SMA RDM N.º 14/2023
6	Presentación del titular de fecha 09-03-2023
7	Resolución Exenta SMA RDM N.º38/2023
8	Presentación del titular de fecha 24-07-2023
9	Resolución Exenta SMA RDM N.º 91/2022
10	Presentación del titular de fecha 28-12-2022
11	Mediante Resolución Exenta SMA RDM N.º 17/2023
12	Presentación del titular de fecha 30-03-2023
13	Presentación del titular de fecha 27-04-2023

