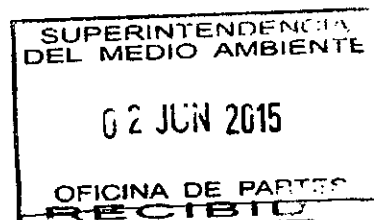


REF.: Expediente Sancionatorio
N° D-027-2013.

MAT.: Presenta documentos.

Santiago, 2 de junio de 2015

Señora
Camila Martínez Encina
Fiscal Instructora
Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios
Superintendencia del Medio Ambiente
PRESENTE



EN LO PRINCIPAL: Acompaña Informe de Ecometrika sobre "*Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal*"; **EN EL PRIMER OTROSÍ:** Acredita personería.

De mi consideración,

Francisco de la Vega Giglio, en nombre y representación de **SOCIEDAD AGRÍCOLA EL TRANQUE DE ANGOSTURA LIMITADA** (en adelante, "SAETA" o "Empresa"), en el marco del procedimiento de sanción Expediente N° D-027-2013 y en consideración de lo establecido en los artículos 10 y 17 de la Ley N° 19.880 de Bases de los Procedimientos Administrativos, en virtud de los cuales los interesados en un procedimiento administrativo podrán aducir en cualquier momento alegaciones y aportar documentos u otros elementos de juicio, los que deberán ser tenidos en cuenta por la Superintendencia del Medio Ambiente al momento de resolver el actual procedimiento de sanción, vengo en acompañar copia de la consultoría "*Análisis técnico y revisión de documentos*" (en adelante también, "Informe de Ecometrika") realizado por la empresa Ecometrika en el cual fue analizado el "*Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal*", (en adelante también, "Informe de Aqualogy")¹ elaborado por la empresa Aqualogy, acompañado al actual procedimiento de sanción, según da cuenta el Memorandum MZC N° 191/2014. Asimismo, el Informe de Ecometrika revisó los siguientes estudios sobre los cuales se funda el Informe de Aqualogy: (1) Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal²; (2) Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal³; (3) Estudio de niveles de calidad del aire mediante captadores pasivos de

¹ Informe Ejecutivo – N° Documento 3011-IE001 "*Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal*".

² Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal² (Informe Avance N° 1 – N° Documento 3011-IMEC-001);

³ Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal (Informe de campaña Olfatometría Dinámica – N° Documento 3011-IMEC-002);

COVs, NH₃ y H₂S en la comuna de San Francisco de Mostazal⁴ y (4) Modelización de los niveles de inmisión de olores de las instalaciones de Tranque Angostura Ltda.⁵.

Según da cuenta el Informe de Aqualogy en la localidad de San Francisco de Mostazal, Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, existe un considerable número de instalaciones industriales, que son potenciales generadoras de contaminación ambiental. En virtud de lo anterior, la Ilustre Municipalidad de Mostazal, consideró oportuno realizar un estudio que presentara un diagnóstico de la situación y una propuesta para el control de olores provenientes de las diversas instalaciones existentes en la localidad.

En el Informe encargado por el Municipio participaron las siguientes empresas:

N°	Empresa	Rubro
1	Sociedad Agrícola El tranque de Angostura	Crianza de Animales
2	AGROSUPER	Crianza de Animales
3	CERDOS DAG	Crianza de Animales
4	CHILEMINK	Rendering: Reciclado de Animales Muertos
5	PROEX	Rendering: Reciclado de Animales Muertos
6	ESSBIO	Tratamiento aguas servidas y Riles
7	Agroinorganicos Mostazal	Planta de Compostaje
8	Agrícola Garcés	Exportadora de Frutas
9	Compañía de Papeles del Pacífico	Industria Fabricación de Papel

Cabe señalar, que tras el análisis del Informe de Aqualogy las mencionadas empresas han concluido de manera unánime que este posee errores tanto en la aplicación de la metodología, como en la redacción y en las conclusiones obtenidas, todo lo cual, se traduce en resultados imprecisos. Esto ha sido señalado a distintas autoridades en diversas oportunidades.

Por otra parte, según se ha dicho el Informe encargado por el Municipio de Mostazal fue acompañado al actual procedimiento de sanción, sin que este objetivo fuese informado a SAETA al momento de requerir su colaboración para la elaboración del Informe, ver Memorandum MZC N° 191/2014 y RES.EX.D.S.C. / P.S.A. N° 1808 de 2014.

Ahora bien, a fin de tener un entendimiento más preciso del Informe de Aqualogy, su metodología, y resultados Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura encargó a la empresa Ecometrika un análisis técnico y revisión del referido Informe junto con los antecedentes que lo sustentaron, en particular, lo referido a la Empresa.

⁴ Informe Captadores Pasivos – N° Documento 3011-IMEC-003 "Estudio de niveles de calidad del aire mediante captadores pasivos de COVs, NH₃ y H₂S en la comuna de San Francisco de Mostazal (Santiago de Chile)".

⁵ Modelización de los niveles de inmisión de olores de las instalaciones de Tranque Angostura Ltda. "Modelización Tranque Angostura – N° Documento 3011-MOD-009)".

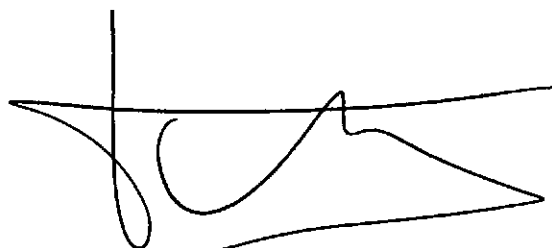
El Informe de Ecometrika concluyo que **NO RESULTABA POSIBLE AVALAR TÉCNICAMENTE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR EL INFORME DE AQUALOGY**. Al respecto, Ecometrika enumera los siguientes **PUNTOS QUE COMPROMETEN LA REPRESENTATIVIDAD Y VALIDEZ DE LO REALIZADO POR AQUALOGY**:

1. El alcance del estudio considera un total de 10 focos emisores. Si bien se señala la realización de mediciones compuestas en fuentes emisoras, de carácter no homogéneo, este criterio no habría sido aplicado a la totalidad de las fuentes de características similares, según se lee en los documentos.
2. El muestreo olfatométrico en pabellones (y cualquier tipo de fuentes), según normativa metodológica, se debe realizar en los puntos de emisión al exterior. En este caso, se realizó en las camas (piso) al interior de los pabellones y no en aquellos puntos/zonas donde se emite al exterior.
3. El análisis de muestras se realizó a las 24 hrs (tiempo máximo mencionado en la NCh 3190:2010). Las condiciones de almacenamiento y transporte (trazabilidad), no se incluyeron en el reporte, se asume que no existe.
4. En la etapa de caracterización de pabellones de cerdos, que fueron los datos de entrada al modelo de dispersión, se omitieron factores operacionales (ejemplo: rangos de edad, sistema de ventilación, estacionalidad, mortalidad, entre otros). En relación a lo anterior, se proyectaron 12 meses de operación de sólo una condición operacional (lo muestreado), lo que de ser así no es representativo, al estar basado en un rango acotado de edad y sesgando el ciclo de crianza actual que es de uno a 180 días.
5. La emisión total de un plantel corresponde a la sumatoria de las fuentes generadoras de olor que componen la instalación. En relación a lo anterior, el valor informado en la tabla N° 14 de Informe Ejecutivo - 3011-IE-001 no coincide con el valor esperado a través de este cálculo.
6. Los criterios metodológicos que deben ser incluidos en las encuestas, según metodología VDI 3883:2013, tales como la determinación del tamaño de muestras, zona de comparación sin perjuicio ambiental (zona control), entre otros, no se habrían cumplido, comprometiendo la representatividad y validez estadística de los resultados informados.

POR TANTO, en mérito de lo establecido en los artículos 10 y 17 de la Ley N° 19.880 de Bases de los Procedimientos Administrativos, vengo en acompañar copia del Informe de Ecometrika, solicitando que sea tenido en cuenta en el actual procedimiento administrativo sancionador, el cual permite además valorar en su mérito el Informe de Aqualogy encargado por el Municipio de Mostazal en el cual la Empresa colaboró activamente y cuyos resultados son cuestionados por las nueve empresas participantes.

PRIMER OTROSÍ: Sírvase el señor Superintendente del Medio Ambiente tener presente que mi personería para representar a Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura Limitada consta en Mandato Especial otorgado mediante escritura pública de fecha 13 de mayo de 2015, suscrita en la

Notaría de Santiago de don Juan Ricardo San Martín Urrejola, cuya copia se adjunta a esta presentación. Asimismo, solicito se tenga presente que el referido mandato se extiende además a los señores: Andrés Fernández Alemany y Gonzalo Parot Hillmer.

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line on the left, a large loop, and a horizontal line extending to the right.

FRANCISCO DE LA VEGA A.
93.846.878-K

MANDATO ESPECIAL



SOCIEDAD AGRÍCOLA EL TRANQUE DE ANGOSTURA LIMITADA

A

FERNANDEZ ALEMANY, ANDRES Y OTROS

EN SANTIAGO, REPÚBLICA DE CHILE, a trece de Mayo del año dos mil quince ante mí, **JUAN RICARDO SAN MARTIN URREJOLA**, Abogado, Notario Público, Titular de la Cuadragésima Tercera Notaría de Santiago, con oficio en calle Huérfanos número ochocientos treinta y cinco, Piso Dieciocho, de esta ciudad, comparece, **SOCIEDAD AGRÍCOLA EL TRANQUE DE ANGOSTURA LIMITADA**, sociedad del giro de su denominación, Rol Único Tributario número setenta y ocho millones quinientos treinta mil novecientos setenta guión siete, en adelante denominado el "**Mandante**", representada, según se acreditará, por don **ALEJANDRO FORTÍN MEDINA**, chileno, casado, empresario, cédula de identidad número cuatro millones doscientos veintitrés mil ochocientos cincuenta y siete guión cero, ambos domiciliados para estos efectos en calle Aldunate número



mil seiscientos sesenta y cinco, comuna de Santiago, Región Metropolitana, el compareciente mayor de edad quien acredita su identidad con la cédula antes indicada y expone: Por medio del presente acto el Mandante viene en conferir mandato administrativo y judicial a don **ANDRÉS FERNÁNDEZ ALEMANY**, abogado, cédula de identidad número ocho millones seiscientos sesenta mil novecientos ochenta guión cero, a don **FRANCISCO DE LA VEGA GIGLIO**, abogado, cédula de identidad número trece millones ochocientos cuarenta y seis mil ochocientos setenta y ocho guión K, y a don **GONZALO PAROT HILLMER**, abogado, cédula de identidad número dieciséis millones dieciocho mil cuatrocientos cinco guión uno, en adelante denominados los "**Mandatarios**", todos domiciliados para estos efectos en Avenida Nueva Tajamar número cuatrocientos ochenta y uno, Torre Norte, Oficina mil ciento tres, comuna de Las Condes, ciudad de Santiago, facultándolos para actuar, indistintamente en forma conjunta o separada, en representación del Mandante en materias administrativas y judiciales. Para estos efectos los Mandatarios podrán comparecer y representar al Mandante con las más amplias atribuciones, para todo tipo de gestiones y actuaciones, ante órganos de la Administración del Estado –Ministerios, Intendencias, Gobernaciones y los órganos y servicios públicos creados para el cumplimiento de la función administrativa, incluidos la Contraloría General de la República, el Banco Central, las Fuerzas Armadas y las Fuerzas de Orden y Seguridad Pública, los Gobiernos Regionales, las Municipalidades y las empresas públicas creadas por ley– en especial, la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental y el Servicio de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, la Contraloría General de la República y la Contraloría Regional del Libertador General Bernardo



O'Higgins, la Superintendencia del Medio Ambiente incluida sus Macrozonas y Oficinas Regionales, Servicios Públicos y Secretarías Regionales Ministeriales de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, pudiendo presentar y tramitar toda clase de actuaciones, solicitudes, presentaciones, peticiones, declaraciones, permisos o autorizaciones, procedimientos de sanción, sumarios sanitarios y toda otra clase de procedimientos administrativos, incluida la facultades de interponer acciones, denuncias y recursos, en especial relativos a materias ambientales y sanitarias, que puedan tener lugar ante los órganos de la Administración del Estado. Asimismo, los Mandatarios podrán representar a la Mandataria en toda clase de acciones, demandas, denuncias y querellas sean civiles, criminales, administrativas, infraccionales, contenciosas o voluntarias, y en gestiones de toda clase, ante cualquier tribunal del país –Tribunales Ordinarios de Justicia, Tribunales Ambientales, Cortes de Apelaciones y Corte Suprema– con todas las facultades ordinarias y especiales del mandato judicial, en los términos previstos en ambos incisos del artículo séptimo del Código de Procedimiento Civil, facultades que se dan por reproducidas en esta acto, pudiendo especialmente, absolver posiciones, someter el asunto a compromiso arbitral, dar a los árbitros las atribuciones de actuar como arbitradores en el procedimiento y/o en el fallo, transigir cualquier asunto, juicio o negocio, desistirse en primera instancia de la acción deducida, aceptar la demanda contraria, reconvenir, renunciar a los recursos o los términos legales, aprobar convenios y percibir. Asimismo, en el ejercicio de su cometido, los Mandatarios designados podrán delegar sus facultades total o parcialmente, ya sea en una o varias personas, cuantas veces lo deseen, pudiendo revocar esas delegaciones en cualquier momento. La personería del compareciente para representar a **SOCIEDAD AGRÍCOLA EL TRANQUE DE ANGOSTURA LIMITADA**, consta en escritura pública de Modificación de Sociedad de fecha veinticuatro de Septiembre del año dos mil



nueve, otorgada ante el notario público de Santiago don Eduardo Javier Diez Morello. la que no se inserta por ser conocida de las partes y del notario que autoriza.- Minuta redactada por el abogado don Francisco de la Vega Giglio. En comprobante y previa lectura firma el compareciente.- Se da copia.- Doy fe


ALEJANDRO FORTIN MEDINA
pp. SOCIEDAD AGRÍCOLA EL TRANQUE DE ANGOSTURA LIMITADA





ES TESTIMONIO FIEL DE SU ORIGINAL
Santiago, 13 MAYO 2015



ES TESTIMONIO FIEL DE SU ORIGINAL
Santiago, 25 MAYO 2015



Ref: 158x2
C/3
J.32000
B.1326121

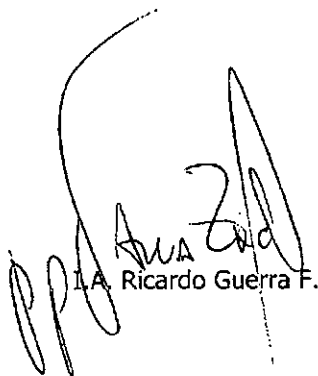
Consultoría:
Análisis técnico y revisión de documentos
P4745

Compañía Contratante:
Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura Ltda.

Solicitante:
Jean Paul Labadie – Gerente de Producción

Operación y Diseño del Servicio
ECOMETRIKA
Av. Américo Vespucio 2296– Conchalí – Santiago – Chile

Responsables por Ecometrika


I.A. Ricardo Guerra F.


I.A. Vania Zorich M.

Marzo 2015
Rev. 1.0



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETIVOS	4
2.1	Objetivo General	4
2.1.1	Objetivos Específicos.....	4
3	ALCANCES	5
4	DESARROLLO.....	6
4.1	Plan de trabajo.....	6
4.2	Criterios.....	6
5	RESULTADOS.....	9
5.1	Nº Documento 3011-IMEC-001 – Informe de Avance Nº1.....	9
5.2	Nº Documento 3011-IMEC-002 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica	12
5.3	Nº Documento 3011-IMEC-003 – Informe de Captadores pasivos.....	17
5.4	Nº Documento 3011-MOD-009 - Modelización Tranque Angostura.....	20
5.5	Factores de emisión bibliográficos	23
6	CONCLUSIÓN.....	24
7	BIBLIOGRAFÍA	25

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 – Estructura de evaluación temática – Encuesta.....	7
Tabla 2 – Estructura de evaluación temática - Olfatometría	7
Tabla 3 – Estructura de evaluación temática – Gases	8
Tabla 4 – Estructura de evaluación temática - Modelización	8
Tabla 5 – Informe de Avance.....	9
Tabla 6 – Informe de Avance (continuación).....	10
Tabla 7 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica	12
Tabla 8 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica (continuación)	13
Tabla 9 – Informe de Campaña Olfatometría Dinámica (continuación).....	14
Tabla 10 – Informe de Captadores Pasivos	17
Tabla 11 – Informe de Captadores Pasivos (continuación)	18
Tabla 12 - Modelización Tranque Angostura.....	20
Tabla 13 - Modelización Tranque Angostura (continuación).....	21
Tabla 14 – Comparación de factores de emisión bibliográficos y estimados en Informe Nº 3011	23
Tabla 15 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante.....	26
Tabla 16 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	27

Tabla 17 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	28
Tabla 18 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	29
Tabla 19 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	30
Tabla 20 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	31
Tabla 21 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	32
Tabla 22 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	33
Tabla 23 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	34
Tabla 24 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación).....	35
Tabla 25 - Criterios de concentración ambiental de olor.....	36
Tabla 26 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación).....	37
Tabla 27 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación).....	38
Tabla 28 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación).....	39
Tabla 29 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación).....	40
Tabla 30 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación).....	41

1 ANTECEDENTES

El presente informe tiene por objeto presentar los resultados de la evaluación técnica y metodológica de los documentos asociados al informe N° 3011 "Proyecto de Diagnóstico de Olores para la Comuna de Mostazal". Se analizaron específicamente los fundamentos técnicos de muestreo, análisis, modelización y resultados obtenidos en las distintas unidades de procesos que integran Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura (SAETA).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Revisar la metodología aplicada en la ejecución del estudio informe N° 3011 "Proyecto de Diagnóstico de Olores para la Comuna de Mostazal" para Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura (SAETA).

2.1.1 Objetivos Específicos

- i. Revisión de metodologías de muestreo, análisis de muestras, encuestas, aplicado en la ejecución.
- ii. Revisión de los requerimientos metodológicos mínimos para muestreo y análisis olfatométrico, de acuerdo a la normativa VDI 3880:2011 y NCh 3190:2010.
- iii. Revisión de criterios aplicados para la representación de la operación.
- iv. Evaluación de los parámetros de entrada y salida del modelo de dispersión odorante.
- v. Revisión de criterios técnicos aplicados al muestreo y análisis de gases.
- vi. Revisión de la metodología y plan de trabajo aplicada a encuestas de molestias por olores, de acuerdo a VDI 3883:2013.
- vii. Contrastar los resultados de emisión odorante y gases, con bibliografía internacional.

3 ALCANCES

Para la revisión de documentos asociados al informe N° 3011, Sociedad Agrícola El Tranque de Angostura ha proporcionado a Ecometrika los siguientes documentos:

1. Informe Ejecutivo – N° Documento 3011-IE-001 "Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal".
2. Informe Avance N°1 – N° Documento 3011-IMEC-001 "Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal".
3. Informe de Campaña Olfatometría Dinámica – N° Documento 3011-IMEC-002 "Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal".
4. Informe Captadores Pasivos – N° Documento 3011-IMEC-003 "Estudio de niveles de calidad del aire mediante captadores pasivos de COVs, NH₃ y H₂S en la comuna de San Francisco de Mostazal (Santiago de Chile)".
5. Modelización Tranque Angostura – N° Documentos 3011-MOD-009 "Modelización de los niveles de inmisión de olores de las instalaciones de Tranque Angostura Ltda".

Documento: Informe Ejecutivo – N° 3011-IE-001 "Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal", es un consolidado de los informes técnicos 2, 3, 4 y 5. Por lo tanto, las observaciones realizadas en los informes técnicos son equivalentes para el Informe Ejecutivo.

Documento Informe Avance N° 1 – N° 3011-IMEC-001 "Proyecto diagnóstico de olores para la comuna de Mostazal", es consolidado de los informes N° 3 y 4. Por lo tanto, las observaciones realizadas en los informes técnicos son aplicables del mismo modo al Informe Avance N° 1.

Los documentos técnicos, metodológicos y normativos considerados para la revisión del informe N° 3011 corresponden a los siguientes:

- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfometría dinámica. Instituto Nacional de Normalización-INN Chile. 2010.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 – Olfatometry – Static Sampling. Verein Deutscher Ingenieure. 2011.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. Verein Deutscher Ingenieure. 2011.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3894 – Emissions and inmissions from animal husbandries - Housing systems and emissions: Pigs, cattle, poultry, horses – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 2012.
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3883 – Effects and assessment of odours - Psychometric assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 1997
- VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3883 – Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 2013
- ENVIRONMENT AGENCY. Additional Guidance for H4 Odour - Management How to comply with your environmental permit. Environment Agency. 2011.
- ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. Environment Agency. 2009.
- ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Environmental Permitting – H4 Odour Management. Environment Agency. 2011.
- SEA. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. 2012
- MEYN, S., et al. Final report odour management in British Columbia: review and recommendations. RWDI AIR Inc. 2005.

4 DESARROLLO

4.1 Plan de trabajo

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos, se elaboró un plan de trabajo basado en las etapas que se describen a continuación.

Etapa I - Revisión de documentos

Estudio de los fundamentos técnicos y metodológicos, normativa y criterios aplicados en los documentos asociados al Informe N° 3011, proporcionados por SAETA.

Etapa II - Normativa aplicable

Compilación de normativas de referencia, guías metodológicas, documentos técnicos validados internacionalmente, factores de emisión odorante y estándar de emisión o inmisión relacionados con los gases señalados en el estudio N°3011.

Etapa III - Requerimientos técnicos y cumplimiento metodológico

Evaluación del grado de cumplimiento de las etapas de desarrollo del estudio (documentos asociados al Informe N° 3011), basado en requerimientos técnicos y metodológicos referenciados en normativas (nacional e internacional) y documentos compilados en la etapa II.

Etapa IV - Análisis e interpretación de resultados

Evaluación de los resultados de las instalaciones de SAETA (Informe N° 3011), respecto a factores de emisión e inmisión validados internacionalmente.

4.2 Criterios

Los criterios definidos para la evaluación del grado de cumplimiento técnico y metodológico se describen a continuación:

- Definición de conceptos técnicos: Evaluar conceptos técnicos utilizados, de modo que su interpretación se entienda de forma precisa y clara en los documentos que comprenden el estudio.
- Referencia de normativa: Revisión de la mención y aplicabilidad de la normativa referenciada en los documentos señalados.
- Cumplimiento de normativa: Comparar la normativa metodológica aplicada con su referencia.
- Fundamento metodológico: Revisión de los argumentos técnicos y bibliográficos de las adaptaciones metodológicas aplicadas en el estudio.
- Evaluación técnica: Revisión de criterios y fundamentos aplicados a las etapas de desarrollo: muestreo, análisis, modelización e interpretación de resultados.
- Interpretación de resultados: Comparar los resultados informados, con los obtenidos en estudios de características equivalentes, tanto a nivel nacional como internacional.

Cada documento se analizó de forma independiente, otorgando una calificación en cada ítem técnico de acuerdo a los siguientes criterios:

C: Cumple **CP:** Cumple parcialmente **NC:** No cumple **-:** No aplica

La revisión de los documentos técnicos de olfatometría, gases y encuestas, consideran tópicos de muestreo, análisis e interpretación de resultados en base a la siguiente estructura:

Tabla 1 – Estructura de evaluación temática – Encuesta

Encuesta de molestia de olores	
Documento de referencia	Etapas
VDI 3883:2013	<p>Encuesta</p> <ul style="list-style-type: none"> Búsqueda de información Selección del método de medición de la molestia Determinación del área de estudio Tamaño de la muestra Recopilación de datos Aseguramiento de la calidad de la encuesta Evaluación del cuestionario Criterio de calidad de las escalas de olor Interpretación de resultados Visitas de levantamiento de información (SAETA)

Tabla 2 – Estructura de evaluación temática - Olfatometría

Olfatometría Dinámica	
Documento de referencia	Etapas
VDI 3880:2011 NCh 3190:2010 VDI 4285:2011	<p>Muestreo</p> <ul style="list-style-type: none"> Planificación de muestreo Identificación de focos Caracterización de operación Tipos de fuentes Equipos de muestreo Selección de método de muestreo Puntos de muestreo Nº de muestras Método de captación de muestras Transporte y almacenamiento
NCh 3190:2010 VDI 3880:2011	<p>Análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> Requisitos de calidad de equipos Requisitos de calidad del panel Condiciones ambientales Análisis de muestras Cálculo de concentración y determinación de tasa de emisión de olor (TEO) Informe de datos

Tabla 3 – Estructura de evaluación temática – Gases

Gases	
Documento de referencia	Etapas
Odour Management in British Columbia	Emisión
	Focos a evaluar Método de medición Selección de puntos de muestreo Nº de muestras Condiciones de muestreo Representatividad del muestreo Requerimientos de medición
Contaminación ambiental por olores	Inmisión
	Determinación de zonas de interés Parámetros de medición Selección de método de medición Puntos de medición Nº de mediciones Requerimientos ambientales Método de análisis Validación de datos Resultados

Tabla 4 – Estructura de evaluación temática - Modelización

Modelización	
Documento de referencia	Etapas
IPPC - H4 Guía SEA	Modelización
	Representación de la operación Fuentes de emisión Parámetros meteorológicos Elevaciones de terreno Uso de suelo Resolución de la grilla Receptores sensibles Criterio de calidad Percentil

5 RESULTADOS

5.1 N° Documento 3011-IMEC-001 – Informe de Avance N°1

Tabla 5 – Informe de Avance

N°	Ítem	Cumplimiento	Observación
Encuesta			
0	Norma de Referencia	-	El documento Informe Ejecutivo – N° Documento 3011-IE-001, menciona que la encuesta de medición de molestia de olores está basada y adaptada de la normativa VDI 3940, sin embargo el alcance de esta norma está referida a la metodología de medición en la inmisión por paneles de campo en donde no aplica una encuesta. Se sugiere justificar esta referencia.
1	Búsqueda de información	CP	Se recomienda detallar un plan de trabajo para la recopilación de antecedentes.
2	Selección del método de medición de la molestia	NC	Omite fundamentar y referenciar la escala termómetro utilizada para el cuestionario.
			Omite fundamentar y referenciar el criterio utilizado para la elección de las preguntas que conforman el cuestionario descrito.
3	Determinación del área de estudio	NC	Omite informar y fundamentar el criterio utilizado para la determinación del área de estudio.
			Omite informar el área de perjuicio ambiental que se determinó para la aplicación de la encuesta (área de impacto de olor). Ej: utilizar un modelo de dispersión como indicativo de la zona.
			Omite la zona de comparación (área control en la que no existe perjuicio ambiental), para contrastar.
4	Tamaño de la muestra	NC	Omite informar la metodología utilizada para el cálculo del tamaño de la muestra a encuestar.
5	Recopilación de datos	CP	Omite fundamentar y referenciar los métodos de recolección de datos de la encuesta.
			Omite informar los requisitos de la elección de las personas encuestadas.
			Omite información de la capacitación y supervisión de los entrevistadores.
			Omite detallar la metodología de análisis del software para las respuestas de la encuesta.
6	Aseguramiento de la calidad de la encuesta	NC	Omite informar los métodos de recolección de datos y calidad de la muestra.
7	Evaluación del cuestionario	NC	Omite analizar las características sociodemográficas de la muestra, el tipo y alcance del olor.
			Omite comparar las diferencias entre la zona encuestada y la zona control
			Se recomienda comparar las áreas de molestias con un modelo de dispersión y evaluar el impacto decreciente al aumentar la distancia respecto de la fuente de olor.

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Tabla 6 – Informe de Avance (continuación)

Nº	Ítem	Cumplimiento	Observación
Encuesta			
8	Criterio de calidad de las escalas de olor	NC	Omite plan de trabajo que valide la selección de los encuestadores, revisión del cuestionario y los siguientes criterios de calidad: objetividad, confiabilidad y validez.
9	Interpretación de resultados	CP	Omite evaluación de la extensión de la pluma de olor, efecto de molestia al aumentar la distancia, relación de impacto del olor y la molestia, clasificación de la molestia en términos de relevancia, diferencias entre la zona de encuesta y la zona de comparación.
10	Visitas de levantamiento de información a las diversas empresas	NC	Omite informar y fundamentar el criterio de selección de las empresas que se someterán al estudio.

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

En estudios que consideren dentro de su plan de trabajo, la aplicación de encuestas de molestias por olores, debieran establecer una matriz de acción para determinar el contexto de las quejas¹

La medición de la molestia por olores en los residentes locales, se mide mediante un cuestionario estandarizado, en el cual se establecen preguntas marcadas como "preguntas esenciales (K)". Se debe mantener el orden de las preguntas y la forma de detección de la respuesta². Algunas de estas preguntas son sobre condiciones de vivienda, tiempo que ha vivido en la zona, etc. Debiera fundamentar el criterio utilizado para omitir esos elementos.

Además, uno de los criterios por el cual se utiliza la escala de termómetro (escala grafica) es que el número marcado en dicha escala es directamente proporcional al grado individual de molestia. Se asume que la persona encuestada, describe su grado de molestia de forma retrospectiva debido a la experiencia integrada en el tiempo.³, estudios de este tipo debieran incluir información que permita evidenciar el tiempo en que la persona ha vivido en el zona de estudio y los criterios de selección de las personas encuestadas.

La determinación del área de estudio para la aplicación de una encuesta es fundamental. Dependiendo del objetivo se selecciona un área de estudio de la zona contaminada con olor (área de perjuicio ambiental), en el que se definen varias áreas de estudio, área perjuicio ambiental, área de encuesta, área de comparación (zona de control). Para definir el área de perjuicio ambiental, debe considerar tipo de fuente, altura de emisión, intensidad de emisión entre otras⁴. Los criterios que deben utilizarse como ejemplo son: el área de encuesta debe estar contaminada de forma homogénea mediante el campo de enfoque de olores de las industrias. Esta información la proporciona el cálculo de la dispersión. Se debe realizar un modelo de dispersión "indicativo"⁵. En el estudio no se fundamenta respecto a la determinación del área de estudio y el área a encuestar y el criterio utilizado para la elección de las empresas informadas que se someten a evaluación.

Para la aplicación de la encuesta, se debe estimar el tamaño de la muestra y para aquello la VDI 3883:2013 señala requisitos fundamentales para esta determinación, uno de ellos es calcular el nivel de significación α

¹ VEREIN DEUTSCHER INGENEURE. VDI 3883: Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1". Verein Deutscher Ingenieure. 2013.

² *Íbid*

³ *Íbid*

⁴ *Íbid*

⁵ *Íbid*

para limitar el llamado error de primer tipo (falsa alarma)⁶. Es por esto que debiera informar los criterios utilizados para la estimación del tamaño de la muestra a encuestar.

Los métodos de recolección de datos de forma telefónica y/o basados en la web son de bajo costo, sin embargo, muestran en aspectos importantes (integridad de la información, la tasa de respuesta, entre otros) inconvenientes metodológicos en comparación con la encuesta de entrevista y el cuestionario⁷. Respecto a lo anterior, debiera informar el criterio que se utilizó para la aplicación de estos métodos.

En las encuestas orales y telefónicas, las características personales y el comportamiento del entrevistador pueden afectar las respuestas de la persona encuestada. Mediante una apropiada selección, capacitación y supervisión de los encuestadores, y las reglas exactas para la selección de personas encuestadas, o bien mediante el uso de un número suficiente de encuestadores, la influencia del encuestador puede ser minimizada⁸. En base a lo anterior, debiera informar y referenciar los requisitos de selección de los encuestadores.

Para el aseguramiento de la calidad de la encuesta esta debe comprobarse mediante documentación que incluya una revisión de los métodos de encuesta, (entrevista oral o escrita), método de muestro para reclutar a las personas encuestadas, método del entrevistador y experiencia, realización de la muestra aleatoria y procesamiento y control de datos⁹. El estudio omite esta información y se recomienda incluir antecedentes del respaldo documental la integre.

En las evaluaciones del cuestionario descritas en la norma VDI 3883:2013, se realizan análisis comparativos entre muestras según las características sociodemográficas, se menciona la verificación y diferencias entre la zona de encuesta y la zona de comparación, se evalúa la extensión del olor. Se establece una comparación de al menos tres áreas de encuesta, en relación aspectos común de molestia. La definición de las zonas de encuesta se debe hacer al menos sobre la base de un modelo de dispersión de exploración para asegurar que en las zonas de encuesta en realidad existe un impacto de olor decreciente desde la fuente de olor al aumentar la distancia¹⁰. Se debiese fundamentar la exclusión de estos criterios metodológicos.

La pregunta central del cuestionario de la VDI 3883:2013, se refiere a la escala termómetro, la calidad de esta escala se describe en 3 principales criterios: objetividad, fiabilidad y validez. La objetividad está relacionada en que el resultado de la medición de la molestia es independiente del encuestador, (validar el seguimiento de las instrucciones del cuestionario). La fiabilidad, se relaciona con la comprobación de la exactitud con la que se mide el olor con la escala respectiva. En el caso de la validez, es el criterio de calidad más importante, indica si el cuestionario mide lo que pretende medir, por ejemplo, una escala termómetro y / o verbal miden el grado de molestia por olor, y no miden el ruido de tráfico¹¹. Respecto a lo anterior, el estudio omite un plan de trabajo que integre los criterios señalados.

⁶ *Íbid*

⁷ VEREIN DEUTSCHER INGENEURE. VDI 3883: Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1". Verein Deutscher Ingenieure. 2013.

⁸ *Íbid*

⁹ *Íbid*

¹⁰ *Íbid*

¹¹ *Íbid*

5.2 N° Documento 3011-IMEC-002 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica

Tabla 7 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica

N°	Ítem	Cumplimiento	Observación
Muestreo Olfatométrico			
1	Planificación de muestreo	CP	<p>Omíte mencionar criterios de la planificación realizada para el muestreo y medición.</p> <p>Indica el horario en el que se realiza el muestreo, omíte el criterio para determinar el rango horario de muestreo.</p>
2	Identificación de focos	CP	<p>Se incluye un listado de fuentes consideradas emisoras de olor.</p> <p>Omíte indicar el criterio utilizado que definió cuáles son las fuentes que se consideran generadoras de olores ofensivos.</p>
3	Caracterización de operación	NC	<p>Omíte caracterizar el proceso de operación e identificar las variables o factores críticos. Ej: Aquellos que influyen en las fluctuaciones de emisión y para cada fuente.</p> <p>Omíte indicar si el proceso es continuo o estacional y así poder establecer las fluctuaciones de emisión de olor.</p>
4	Tipo de fuente emisora	CP	<p>Omíte la clasificación de los tipos de fuentes emisoras (puntuales, difusas y/o fugitivas).</p> <p>No especifica criterios mencionados en la normativa de referencia (VDI 3880:2011) para distinguir entre fuente difusa pasiva y activa.</p> <p>Omíte información de las dimensiones de la fuente.</p>
5	Equipo de muestreo	CP	<p>Se mencionan equipos de muestreo utilizados en cada fuente, omíte indicar el criterio utilizado para definir el equipo de muestreo utilizado en cada fuente.</p> <p>Omíte mencionar, según la normativa, la selección y dimensión de los equipos de muestreo usados (figura 7 - Documento 3011-IMEC-002).</p> <p>Omíte mencionar las referencias normativas que validen la selección de la metodología utilizada.</p> <p>Omíte indicar la calibración del equipo de muestreo, para asegurar la calidad y trazabilidad en la obtención de la muestra.</p> <p>Genera dudas si los materiales usados, son los recomendados en la normativa para equipos de muestreo, juntas, sondas, contenedores, etc.</p> <p>Omíte indicar la metodología de aseguramiento de neutralidad de olor a la salida del equipo de muestreo, el cual no debe poseer carga odorante (contaminación cruzada con la muestra).</p>

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Tabla 8 - Informe de Campaña Olfatometría Dinámica (continuación)

N°	Ítem	Cumplimiento	Observación
Muestreo Olfatométrico			
6	Puntos de muestreo	CP	Omite mencionar el criterio utilizado para definir los puntos de muestreo y asegurar representatividad, en fuentes difusas.
			Omite mencionar las características que se deben considerar al realizar el puerto de muestreo en fuentes puntuales (figura 7 - Documento 3011-IMEC-002).
			Según la metodología de muestreo en galpones ganaderos la toma de muestras se realiza en puntos de emisión al exterior.
			En el informe, indica que las muestras se obtienen desde el interior del galpón de animales, considerándola como fuente fugitiva. Omite la referencia que valide lo realizado.
			Se indica la realización de mediciones compuestas en fuentes emisoras de carácter no homogéneo. Sin embargo, omite fundamento por el cual no se aplica a la totalidad de las fuentes identificadas de estas características.
			Sí menciona la norma UNE 77225 para fundamentar la ubicación del punto de muestreo en fuentes puntuales.
7	N° de muestras	CP	Se indica la cantidad de muestras obtenidas en cada fuente, sin embargo, omite incluir el criterio utilizado para determinar el número de muestras y que sea representativo de cada foco emisor.
			Omite mencionar la homogeneidad de la superficie de donde se obtendrá la muestra, para determinar ubicación y número de muestras que sean representativas de la fuente de emisión.
8	Método de captación de muestras	CP	Omite mencionar si utilizaron factores de dilución.
			Omite referencia a la normativa en la cual se basó el método de muestreo aplicado.
			No queda claro el manejo del flujo de volumen utilizado para la toma de muestra.
			Omite mencionar la referencia utilizada para definir el rango de flujo de volumen utilizado para fuentes sólidas y líquidas.
			Se obtiene medición de parámetros tales como humedad relativa, presión atmosférica, temperatura y velocidad del viento al momento de la obtención de la muestra. Omite mencionar la utilidad o uso de esos parámetros medidos.
			Omite mención a asegurar que la muestra no condense.
			Sí consideró la estabilización del equipo de muestreo antes de obtener la muestra de olor.
9	Transporte y Almacenamiento	CP	Menciona el tipo de material utilizado para contener la muestra de olor.
			Omite indicar las condiciones y trazabilidad de almacenamiento y transporte (T° C) de las muestras.

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Tabla 9 – Informe de Campaña Olfatometría Dinámica (continuación)

Nº	Ítem	Cumplimiento	Observación
Análisis Olfatométrico			
1	Requisitos de calidad de equipos	CP	Se presentan certificados de calibración de gas de referencia (n-butanol) y de equipos Dräger. Omite certificados de calibración del olfatómetro y otros, (Ej: equipos de dilución, si aplica).
2	Requisitos de calidad del panel	CP	<p>Omite indicar certificado de selección y calibración de los panelistas.</p> <p>Se indica que cumplen con los parámetros de exactitud y repetibilidad. Omite mencionar si es un resultado para el panel específico que participó del análisis de las muestras.</p> <p>Omite indicar la cantidad de panelistas considerados para el análisis de las muestras y determinar la validez de los resultados.</p>
3	Condiciones ambientales	NC	Omite mencionar si las condiciones ambientales dentro del laboratorio (T°, CO ₂ , ruido, etc.) cumplen con lo indicado por la normativa de referencia.
4	Análisis de muestras	CP	<p>Se indica que el análisis de muestras está basado en la NCh 3190:2010.</p> <p>Omite entregar datos de trazabilidad; ejemplo los parámetros controlados durante el transporte de la muestra, por ejemplo, perfil de temperatura.</p> <p>Se indica la hora de muestreo y la hora de análisis de muestra. Se infiere incoherencia entre ellos. Omite indicar el tiempo transcurrido entre la obtención de la muestra y el análisis olfatométrico.</p> <p>Omite mencionar si se realizaron "blancos" de muestreo, para asegurar la representatividad de la muestra y descartar contaminación del equipo de muestreo.</p>
5	Cálculo de concentración y determinación de tasa de emisión de olor (TEO)	CP	<p>Omite mencionar el método estadístico para el análisis de resultados y cálculo de concentración de olor. Ref: NCh 3190:2010.</p> <p>Se menciona que la Tasa de Emisión de Olor entrega un valor promedio, omite indicar si son promedios aritméticos o geométricos.</p> <p>Se indica que para la obtención de Tasa de Emisión de Olor en los galpones, se deben tomar muestras al interior del galpón, no menciona la normativa de referencia.</p> <p>Se presentan las Tasas de Emisión Odorante, omite indicar si corresponde a cada unidad o al área de proceso.</p> <p>Omite indicar de qué manera se incorpora al resultado obtenido la diferenciación por rango edad de los animales.</p> <p>Omite indicar si la Tasa de Emisión de Olor obtenida representa al ciclo productivo completo.</p>
6	Informe de datos	CP	<p>Omiten presentar las fichas o un informe que contenga los datos mínimos de resultados, según se indica en la Norma de referencia (NCh3190:2010).</p> <p>Se presentan los datos referidos al horario de muestreo y de análisis de muestras. Sin embargo, no hay consistencia entre ellos.</p> <p>Omite detallar el significado de algunas abreviaciones que se utilizan en el punto de resultados, tales como: pro, máx. y t en tabla 31 y 32 de la página 65 - Documento 3011-IMEC-002.</p> <p>Menciona que en algunos casos no se ajusta al método utilizado, y no especifica lo anterior.</p>

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Para llevar a cabo una medida de control eficaz del problema de olor, es necesario evaluar las emisiones olorosas del sector productivo y así poder reflejar el impacto real o potencial en la comunidad¹². La evaluación de estas emisiones olorosas se determina realizando la toma de muestras de olor en la emisión y su posterior análisis a partir de una medición olfatómétrica.

Dentro de una medición olfatómétrica, el muestreo es uno de los aspectos más importantes. La calidad de los pasos posteriores, tales como el análisis olfatómétrico, evaluación y medidas derivadas, dependerán de la realización de un adecuado muestreo¹³.

Como primer paso para la realización de un muestreo, es fundamental asegurar su representatividad, bajo un adecuado plan de muestreo que considere una detallada caracterización de la operación e identificación de los focos emisores de olor.

Una completa caracterización de la operación de la fuente emisora, permite definir los parámetros críticos que determinan variaciones en la emisión, lo que permite abarcar el proceso en su totalidad. Según la VDI 3880:2011, en condiciones de operación predominantemente cambiantes en el tiempo, deben hacerse suficientes mediciones¹⁴. Para el caso de los pabellones de animales y según se indica en la VDI 4285:2011¹⁵ se deben determinar y documentar los parámetros y características que describan de manera completa la fuente de emisión difusa, particularmente se debe mencionar su utilización (especie animal, edad del animal, tipo de crianza, número de animales en el tiempo, etc.), ubicación y entorno, geometría (dimensiones), ventilación, entre otros.

La normativa metodológica de muestreo VDI 3880:2011¹⁶ menciona definiciones y criterios que permiten clasificar los focos emisores identificados en tipos de fuentes puntuales, difusas activas y difusas pasivas. Junto a lo anterior, indica que el desempeño del muestreo se relaciona con el tipo de fuente definido. Es así como, de acuerdo al tipo de fuente, se puede seleccionar el método de muestreo a utilizar. A cada método se asocia un equipo de muestreo diferente que debe cumplir con las características mencionadas en la norma¹⁷, que están referidas al tipo de material por el que se debe conformar y las dimensiones, entre otros.

Otro tema a destacar dentro de la planificación del muestreo y luego de haber definido las fuentes de olor, es determinar la cantidad de muestras mínimas que se deben obtener. En general, y considerando que los resultados se utilizarán para ingresar a un modelo de dispersión, la normativa^{18y19} indica que, ya que la relevancia de una fuente depende del flujo y duración de emisión, deben tomarse al menos tres pruebas en condiciones dominantes de operación, en todos los casos se debe lograr un levantamiento representativo de las condiciones de operación. Es importante considerar la homogeneidad^{20y21} de la fuente a muestrear y el aseguramiento de la neutralidad del equipo^{22y23}, toma de blancos (muestras sin olor).

Para asegurar la calidad de los equipos de medición y de las muestras obtenidas, los equipos deben ser calibrados con cierta periodicidad. El método de calibración debe asegurar que los resultados obtenidos son válidos para las condiciones en las cuales se usa el instrumento²⁴.

¹² ENVIRONMENT AGENCY. Additional Guidance for H4 Odour - Management How to comply with your environmental permit. *Environment Agency*. 2011.

¹³ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 - Olfatometry – Static Sampling. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

¹⁴ *Ibid.*

¹⁵ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

¹⁶ *Ibid.*

¹⁷ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 - Olfatometry – Static Sampling. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

¹⁸ *Ibid.*

¹⁹ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

²⁰ *Ibid.*

²¹ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 - Olfatometry – Static Sampling. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

²² *Ibid.*

²³ INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. *Instituto Nacional de Normalización-INN Chile*. 2010.

²⁴ INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. *Instituto Nacional de Normalización-INN Chile*. 2010.

El lugar de muestreo, no se escoge al azar, según la normativa se deben cumplir con ciertas condiciones. En el caso de los pabellones de animales no se recomienda realizar el muestreo al interior de los pabellones²⁵, debido a la perturbación que se puede provocar entre los animales. El muestreo se debe realizar en puntos de salida al aire ambiente de las emisiones.

Durante el muestreo, la normativa²⁶ recomienda la medición de parámetros meteorológicos y el registro de datos relevantes que deben documentarse^{27y28} para ser utilizados en los cálculos de emisión odorante.

La muestra se capta y se transfiere a un contenedor de muestras para su posterior análisis olfatométrico, la normativa^{29y30}, indica que el almacenaje y transporte de las muestras debe realizarse manteniendo una temperatura menor a 25°C y por encima del punto de rocío para evitar condensación. Además, no exponer a luz solar directa, para minimizar las reacciones fotoquímicas y la difusión.

Lo anterior, entre muchos otros, asegura la calidad de la muestra al momento del análisis.

En cuanto a los tiempos considerados entre muestreo y análisis de una muestra, se indica que este factor es la principal causa de subestimación de emisión de olor, ya que con el transcurso de las horas se pierden compuestos volátiles, incidiendo directamente en la concentración de olor percibida. La normativa señala que el análisis olfatométrico debe llevarse a cabo directamente tras el muestreo, pues así se minimizan los posibles cambios durante el almacenaje de las muestras³¹. La norma Chilena menciona³² "...las muestras se deberían analizar tan pronto como sea posible después del muestreo, no superando las 24 horas".

²⁵ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

²⁶ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

²⁷ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 - Olfatometry – Static Sampling. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

²⁸ INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. *Instituto Nacional de Normalización-INN Chile*. 2010.

²⁹ *Ibid.*

³⁰ VEREN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 - Olfatometry – Static Sampling. *Veren Deutscher Ingenieure*. 2011.

³¹ *Ibid.*

³² INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. *Instituto Nacional de Normalización-INN Chile*. 2010.

5.3 N° Documento 3011-IMEC-003 – Informe de Captadores pasivos

Tabla 10 – Informe de Captadores Pasivos

N°	Ítem	Cumplimiento	Observación
1	Determinación de zonas de interés	NC	<p>Omite referenciar la normativa de calidad de aire en la cual señala estar basado el estudio.</p> <p>Se sugiere señalar los criterios adoptados para la selección de las zonas a evaluar. Ejemplo: Zonas de mayor influencia de vientos desde zonas industriales o de producción agropecuaria.</p>
2	Parámetros de medición	NC	<p>Omite indicar el criterio de selección de los gases señalados y su relación con el potencial de molestia de la zona de estudio.</p> <p>Se sugiere fundamentar si los gases seleccionados son aplicables a la totalidad de las empresas objeto de estudio. Específicamente, referenciar el potencial de generación de estos gases dentro de la operación normal de SAETA.</p>
3	Selección de método de medición	NC	<p>Debiera fundamentar técnicamente el método seleccionado para la medición de gases en inmisión.</p> <p>Se sugiere incluir los requerimientos y limitaciones del método seleccionado.</p>
4	Puntos de medición	NC	<p>El estudio debiera indicar los criterios aplicados para determinar los puntos específicos de medición.</p> <p>El estudio debiera incluir argumentos técnicos para demostrar que los arboles donde se instalaron los captadores pasivos no afectan la representatividad de los resultados.</p> <p>Debiera fundamentar los requerimientos del punto seleccionado, asegurando una toma representativa de la muestra. Ejemplo: Libre de obstáculos, carreteras, estaciones de servicio, barreras vegetales, entre otras.</p>
5	N° de mediciones	NC	<p>Omite incluir cual fue el criterio para la determinación el periodo de registro y la resolución de la misma.</p> <p>Se sugiere indicar si el periodo en el cual se realizó el muestreo, es representativo de la operación normal de fuentes cercanas al punto de medición.</p> <p>Omite realizar un análisis los componentes meteorológicos durante el periodo de medición, debido que puede presentarse alguna condición adversa que afecte la medición.</p>
6	Requerimientos ambientales	NC	<p>Omiten listar las condiciones ambientales bajo las cuales podría disminuir la representatividad de la muestra.</p> <p>Para cada tipo de muestreador pasivo Radiello, existen tiempos límites de exposición que tienen una relación directa con los límites de detección del parámetro a medir. Omite incluir cuales fueron los criterios utilizados para definir este parámetro en el estudio.</p>
7	Método de análisis	C	<p>El documento referencia cuales fueron las metodologías para la cuantificación de los gases definidos.</p> <p>Se fundamenta la aplicabilidad de la metodología aplicada.</p>

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Tabla 11 – Informe de Captadores Pasivos (continuación)

Nº	Ítem	Cumplimiento	Observación
8	Validación de datos	NC	Se sugiere considerar la muestra de cada parámetro o cartucho individual con un código de muestra específico, debido que corresponden a unidades de muestreo independientes.
			Omite información relacionada con la calibración de los cartuchos utilizados.
			Omite la incertidumbre de los equipos de medición utilizados.
9	Resultados	NC	Mediante antecedentes bibliográficos referenciados omite proporcionar información si los gases volátiles seleccionados corresponden a los de mayor ranking odorante y cuales presentan un potencial de generación dentro de las instalaciones evaluadas.

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Para la realización de una evaluación de riesgo de gases, se debiera considerar una proyección del riesgo de la zona de interés como modelo conceptual inicial que permita identificar potenciales fuentes de emisión de gas, receptores sensibles que podrían ser afectados, posibles vías mediante las cuales podrían alcanzar las emisiones a los receptores sensibles cercanos³³.

Los cartuchos utilizados para el muestreo de parámetros como NH₃, H₂S y COV's, en base al modelo utilizado (Radiello), presentan distintos criterios para cálculo de la resolución de concentración. Ello en función de los tiempos de exposición y de forma independiente para cada parámetro. Para compuestos orgánicos volátiles, se indican tiempos que van desde 8 horas hasta un límite superior de tiempo que puede ser 7 o 14 días en base al límite de detección e incertidumbre definidos en el estudio³⁴. Omite indicar si se realizó la campaña de muestreo en base al intervalo de trabajo (concentración)³⁵.

Del mismo modo, la metodología de captadores pasivos Radiello recomienda su aplicación dentro de rangos ambientales definidos específicamente para cada parámetro, asegurando la calidad de los resultados obtenidos. Omite informar el registro continuo de los parámetros ambientales durante la campaña de muestreo³⁶. Un ejemplo de la influencia de los factores ambientales, tiene relación con el parámetro de velocidad de viento sobre la capacidad de respuesta de captadores pasivos de compuestos orgánicos volátiles³⁷.

Al retirar los cartuchos del muestreo pasivo, éstos se deben tapar y mantener en condiciones de bajas temperaturas y en un lugar libre de solventes para evitar adsorción indeseada del compuesto³⁸. Respecto al transporte y almacenamiento de los captadores pasivos, desde el punto de muestreo al laboratorio, éstos

³³ ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY. Guidelines for the assessment and management of sites impacted by hazardous ground gases. *State of NSW and the Environment Protection Authority*. 2012.

³⁴ SIGMA-ALDRICH. Manual Radiello. *Centro di Ricerche Ambientali- Padova*. 2012.

³⁵ SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE. Evaluación de exposición ambiental a sustancias potencialmente contaminantes presentes en el aire, comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. Ministerio del Medio Ambiente. 2013.

³⁶ COMUNIDAD DE MADRID. Evaluación de las emisiones difusas mediante la utilización de captadores pasivos. *Comunidad de Madrid*. 2013.

³⁷ PANNEQUIN-CARDINAL, *et al.* Performances of the Radiellos diffusive sampler for BTEX measurements: Influence of environmental conditions and determination of modelled sampling rates. *Atmospheric Environment*. 2004.

³⁸ SIGMA-ALDRICH. Manual Radiello. *Centro di Ricerche Ambientali- Padova*. 2012.

deberán mantenerse siempre refrigerados, protegidos de la luz y de la humedad en envoltorios de protección³⁹.

La cromatografía de gases con espectrofotometría de masa, puede teóricamente ser utilizada para registrar e identificar una combinación particular de compuestos químicos. Sin embargo, los compuestos químicos causante de un olor se encuentran usualmente en una baja proporción. Por lo cual los resultados podrían no ser representativos⁴⁰.

Los criterios de selección de los puntos de muestreo, debieran considerar una distancia mínima de 15 [m] de una calle o avenida, distancia mínima de 50 [m] de una avenida cuyo tráfico sea igual o superior a 2.500 [vehículos/día], a más de 50 [m] de la salida de un sistema de calefacción u otra fuente fija de características similares, entre otras⁴¹.

Los puntos de muestreo debieran considerar la cercanía a grupos poblacionales, residenciales, que permitan una aproximación del grado de afección de un residente y su representatividad poblacional. Por lo tanto, el lugar definido para la instalación de los captadores pasivos debe tener una buena exposición y ausencia de obstáculos que puedan alterar la representatividad de las mediciones⁴².

Para la validación de los registros de gas obtenidos en puntos de inmisión próximos a receptores sensibles, se establece una campaña de medición dentro del perímetro de la instalación para la caracterización de la emisión del gas de interés en el plantel. Los captadores se distribuyen en función de las características topográficas de la zona de interés. Adicionalmente, se registran los parámetros meteorológicos para el posterior entendimiento de los resultados, debido a la influencia de los vientos locales sobre la variabilidad espacial de la concentración del gas⁴³.

En el análisis de los datos de calibración en captadores pasivos de H₂S, indican que estos no serían lo suficiente representativos para periodos cortos de medición a bajas concentraciones. Este tipo de información debiera ser considerada para cada parámetro a evaluar⁴⁴.

A nivel internacional, las directrices de las normativas y reglamentos asociados al cumplimiento de un criterio en particular, están mayormente referidos a periodos de tiempo promedio horario para un percentil 98. Estos documentos, consideran este criterio de calidad como la mayor probabilidad de alcanzar a un receptor sensible fuera del límite de la instalación⁴⁵. Algunos criterios de concentración para gases de carácter odorante específicos extraídos desde el documento de referencia se incluyen en el Anexo A.

³⁹ COMUNIDAD DE MADRID. Evaluación de las emisiones difusas mediante la utilización de captadores pasivos. *Comunidad de Madrid*. 2013.

⁴⁰ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Environmental Permitting – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2011.

⁴¹ SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE. Evaluación de exposición ambiental a sustancias potencialmente contaminantes presentes en el aire, comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. Ministerio del Medio Ambiente. 2013.

⁴² *Ibid.*

⁴³ PAVILONIS, B., et al. Passive monitors to measure hydrogen sulfide near concentrated animal feeding operations. *Environ Sci Process Impacts*. 2013.

⁴⁴ *Ibid.*

⁴⁵ MEYN, S., et al. Final report odour management in British Columbia : review and recommendations. RWDI AIR Inc. 2005.

5.4 N° Documento 3011-MOD-009 - Modelización Tranque Angostura

Tabla 12 - Modelización Tranque Angostura

N°	Ítem	Cumplimiento	Observación
1	Representación de la operación	NC	<p>Se sugiere incluir información relativa a la caracterización de la operación productiva de SAETA y las consideraciones relacionadas a las fluctuaciones de emisión durante el desarrollo del ciclo de crianza. Esta información permitiría alcanzar una mayor representatividad en los resultados obtenidos a partir del modelo de dispersión odorante.</p> <p>Omite mencionar dentro de los alcances, si las condiciones operacionales levantadas (verano) difieren de las de invierno (variación del % de abertura del sistema de ventilación natural). Esto debiera ser considerado al representar un periodo anual de modelación, omite indicar si se incluye lo anterior.</p> <p>Omite mencionar si factores como especie animal, % de ocupación, rangos de edad, transporte y almacenamiento de residuos, diseño estructural de pabellones, tipo de ventilación y área de emisión, fueron considerados.</p> <p>En caso que la operación contemple pabellones sin unidades animales, durante el ciclo de higienización (retiro de camas, lavado de pabellones, preparación de pabellones), éstas debieran estar representadas en el ciclo de emisión del proceso productivo de SAETA.</p> <p>El documento menciona que el modelo de dispersión utilizado es el más adecuado, omite argumentar técnicamente el porqué del criterio aplicado.</p>
2	Fuentes de emisión	NC	<p>Se sugiere incluir criterios utilizados para representar la fuente difusa no aireada, debido que dentro de las fuentes identificadas no aparecen descritas y sí consideradas en el modelo de dispersión.</p> <p>Omite incluir el criterio aplicado para convertir una fuente descrita como puntual a fuente difusa (Ej. Estanque de aireación).</p>
3	Parámetros meteorológicos	NC	<p>Omite referenciar los argumentos que justifiquen que un modelo de meteorología numérica es más representativo que la medida instrumental.</p> <p>Omite indicar criterio utilizado para no incluir información meteorológica superficial (local) de la zona de estudio al modelo de dispersión.</p> <p>Omite incluir referencia que argumente lo mencionado referido a que el viento y la estabilidad atmosférica son los parámetros más importantes de la pluma.</p> <p>No incluye un análisis de incertidumbre de acuerdo a lo señalado en la guía del SEA, en caso de utilizar sólo meteorología numérica.</p>
4	Elevaciones de Terreno	C	<p>Proporciona información relevante respecto a la fuente donde se obtuvo las elevaciones de terreno aplicadas al modelo de dispersión.</p>
5	Uso de suelo	CP	<p>Sí indica la fuente donde se obtuvo la información de suelo con la cual se alimentó el modelo.</p> <p>Omite indicar si se realizó algún tipo de ajuste a esta caracterización.</p>

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Tabla 13 - Modelización Tranque Angostura (continuación)

Nº	Ítem	Cumplimiento	Observación
6	Receptores sensibles	NC	Omite incluir en el modelo de dispersión los puntos considerados como sensibles o con un mayor potencial de percepción odorante.
			Omite incluir en el estudio un perfil de impacto mensual y horario para poder cuantificar el número de horas de percepción odorante sobre puntos sensibles.
7	Criterio de calidad	CP	Se sugiere mencionar el criterio de calidad utilizado.
			Incluye argumentos y referencia de la escala utilizada.
8	Percentil	NC	Omite fundamento técnico que justifique el uso de percentil 98 en el modelo de dispersión odorante.

C: Cumple

CP: Cumple parcialmente

NC: No cumple

-: No aplica

Al momento de definir la aplicabilidad de un modelo de dispersión en particular (capacidad de representación de la heterogeneidad y complejidad del terreno⁴⁶), se debe tener en consideración cuales son los requerimientos mínimos de los datos de entrada, de modo que se asegure la calidad de la información que se pretende obtener del modelo. Se debe tener en claro que los modelos de dispersión son potentes herramientas matemáticas de predicción, que describen la influencia de la turbulencia atmosférica sobre una emisión en particular y su efecto sobre la dilución y dispersión en el entorno cercano⁴⁷. La información obtenida nos permitirá predecir y evaluar el potencial impacto de las fuentes representadas sobre una zona o punto de interés⁴⁸.

Por lo tanto, es necesario un pleno conocimiento de la operación de la instalación, previo al ingreso de los factores de emisión de las fuentes identificadas. En fuentes de tipo difusas como los sistemas de ventilación natural de pabellones de crianza intensiva animal, omiten considerar fluctuaciones estacionales de emisión producto del porcentaje de apertura de cortinas (día – noche e invierno – verano)^{49y50}.

Los criterios aplicados al cálculo de factores de emisión odorante debieran considerar ciertos parámetros de relevancia que podrían influir en la representatividad de la operación representada⁵¹. En instalaciones de crianza intensiva de animales, algunos de estos factores corresponden a: rango de edad, sistema de crianza, porcentaje de ocupación del pabellón (diario, mensual o anual), manejo de purines, geometría del

⁴⁶ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental. 2012.

⁴⁷ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁴⁸ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Environmental Permitting – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2011.

⁴⁹ VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285: Determination of diffusive emissions by measurements – Industrial halls and livestock building. *Verein Deutscher Ingenieure*. 2011.

⁵⁰ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁵¹ VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285: Determination of diffusive emissions by measurements – Industrial halls and livestock building. *Verein Deutscher Ingenieure*. 2011.

pabellón, sistema de ventilación, perfil de emisión (basado en la operación), caracterización de los gases generados por la operación, entre otros⁵²

Las fuentes de emisión ingresadas al modelo debieran detallar información que permitan interpretar los criterios aplicados para su caracterización al interior de una instalación como área, horas que opera, tipo de fuente y como se incorporó al modelo⁵³.

Para la representación de las condiciones meteorológicas del área de estudio, es recomendado utilizar meteorología pronóstico *Weather Research and Forecasting* (WRF). Este modelo de pronóstico meteorológico es uno de los más completos y avanzados, con un amplio campo de aplicación⁵⁴. Los datos meteorológicos que alimentan el modelo de dispersión pueden ser enriquecidos con información superficial local de alguna estación cercana al área de estudio. Omite tener en consideración la calidad de la información local, debido a que muchas veces la estación más cercana no corresponde a la más representativa^{55y56}. Sin perjuicio de lo anterior, siempre debiera contarse con datos observados de las variables meteorológicas superficiales, para un periodo mínimo de un año, con el objeto de evaluar los resultados del modelo pronóstico⁵⁷. Es muy importante, una comparación de los modelos (pronóstico y observado), para cuantificar y analizar los errores e incertidumbres asociadas a nuestro modelo de dispersión⁵⁸.

Los modelos de dispersión requieren del ingreso de las características de la superficie del dominio de modelación. Para ello se recomienda el uso de datos del Land Cover Institute (USGS). Así mismo, es posible obtener datos para Sudamérica de las variables de orografía, uso de suelo, entre otras⁵⁹.

Omite identificar en el modelo de dispersión los receptores sensibles dentro del área de estudio, incluyendo casas, oficinas, parques y áreas recreacionales.⁶⁰. En zonas de estudio donde existen quejas, es recomendable realizar un análisis de los campos de viento (dirección y velocidad) para lograr una mejor correlación de las quejas con el potencial odorante de las fuentes representadas⁶¹. Este tipo de análisis nos servirá como herramienta para discriminar aquellos receptores que están siendo afectados de aquellos que presentan una sensibilidad de carácter subjetiva⁶².

Los modelos de dispersión odorante normalmente utilizan un criterio horario (1 hora), basado en la evaluación odorante Alemana. Por definición, se considera una hora de olor, cuando en una hora se percibe al menos un 10% del total del tiempo. Por lo tanto, la evaluación de olor está basada en la frecuencia de ocurrencia de las horas de olor en el año⁶³. Estos criterios deberían estar indicados de forma clara en el estudio para evitar posibles interpretaciones erróneas de los resultados.

La mayoría de las guías de modelación de olor toman en cuenta al menos un 98% de las horas del año para evaluar el impacto de las emisiones generadas por las fuentes representadas. En relación a lo anterior,

⁵² VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285: Determination of diffusive emissions by measurements – Industrial halls and livestock building. Verein Deutscher Ingenieure.2011.

⁵³ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental. 2012.

⁵⁴ *Íbid.*

⁵⁵ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁵⁶ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Environmental Permitting – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2011.

⁵⁷ SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Servicio de Evaluación Ambiental. 2012.

⁵⁸ *Íbid.*

⁵⁹ *Íbid.*

⁶⁰ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁶¹ *Íbid.*

⁶² ENVIRONMENT AGENCY. Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions. *Environment Agency*. 2007

⁶³ *Íbid.*

se recomienda el uso de percentil 98 para propósitos comparativos⁶⁴. Adicionalmente se debe seleccionar un criterio de ofensividad, el cual es determinado por las autoridades locales en términos de concentración de olor para un punto receptor sensible. Este criterio se aplicará a una mezcla de compuestos odorantes, cuya categorización estará en función de la ofensividad de los olores asociados a su actividad productiva⁶⁶. Para los sistemas de producción animal intensiva en Inglaterra se aplica un criterio de calidad percentil 98 - 1h = 3,0 [ou_E/m³], debido a que su potencial de ofensividad es clasificado como medio⁶⁷. En el Anexo B se listan criterios de ofensividad para distintos sectores productivos referenciados internacionalmente.

5.5 Factores de emisión bibliográficos

A partir de la información contenida en el informe N° 3011, se realizó una estimación del factor de emisión por unidad de cerdo levantados en las instalaciones de SAETA. Estos valores fueron comparados con factores de emisión referenciados en bibliografía internacional, basado en las características operacionales de los pabellones del plantel.

Tabla 14 – Comparación de factores de emisión bibliográficos y estimados en Informe N° 3011

Fuentes de olor	Emisión [ou _E /s]	Factor bibliográfico	Factor muestreado (N° 3011)	Unidad	Referencia
Cerdos hembra con lechones	Holanda	27,9	38,24	OU _E /s*cerdo	VROM, 2006 ⁶⁸ .
Cerdas con dieta seca	Holanda	9,79 - 12,18	38,24	OU _E /s*cerdo	Mielcarek, P., Rzeznik, W., 2014. ⁶⁹
Cerdas en etapa de gestación	Holanda	18,7	38,24	OU _E /s*cerdo	VROM, 2006.
Cerdos menores a 70 días	Holanda	5,4	4,80	OU _E /s*cerdo	VROM, 2006.
Cerdos sobre 70 días	Holanda	17,9	11,29	OU _E /s*cerdo	VROM, 2006.

⁶⁴ *Ibid.*

⁶⁵ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁶⁶ *Ibid.*

⁶⁷ ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. *Environment Agency*. 2009.

⁶⁸ VROM. Regulation on odour nuisance and livestock farming. *State Secretary for Housing, Spatial Planning, and the Environment*. 2006.

⁶⁹ MIELCAREK, P., RZEZNIK, W. Odor Emission Factor from Livestock Production. *Pol. J. Environ. Stud.* Vol 24 N°1. 2014.

6 CONCLUSIÓN

A partir de los documentos analizados, el informe N° 3011 cita las metodologías correctas.

El cómo se implementó y ejecutó no queda del todo claro y dificultan el avalar técnicamente los resultados obtenidos. Al respecto, se pueden enumerar los siguientes puntos, que comprometerían la representatividad y validez de lo realizado:

- El alcance del estudio considera un total de 10 focos emisores. Si bien se señala la realización de mediciones compuestas en fuentes emisoras, de carácter no homogéneo, este criterio no habría sido aplicado a la totalidad de las fuentes de características similares, según se lee en los documentos.
- El muestreo olfatométrico en pabellones (y cualquier tipo de fuentes), según normativa metodológica, se debe realizar en los puntos de emisión al exterior. En este caso, se realizó en las camas (piso) al interior de los pabellones y no en aquellos puntos/zonas donde se emite al exterior.
- El análisis de muestras se realizó a las 24 hrs (tiempo máximo mencionado en la NCh 3190:2010). Las condiciones de almacenamiento y transporte (trazabilidad), no se incluyeron en el reporte, se asume que no existe.
- En la etapa de caracterización de pabellones de cerdos, que fueron los datos de entrada al modelo de dispersión, se omitieron factores operacionales (ejemplo: rangos de edad, sistema de ventilación, estacionalidad, mortalidad, entre otros). En relación a lo anterior, se proyectaron 12 meses de operación de sólo una condición operacional (lo muestreado), lo que de ser así no es representativo, al estar basado en un rango acotado de edad y sesgando el ciclo de crianza actual que es de 1 a 180 días.
- La emisión total de un plantel corresponde a la sumatoria de las fuentes generadoras de olor que componen la instalación. En relación a lo anterior, el valor informado en la tabla N° 14 de Informe Ejecutivo - 3011-IE-001 no coincide con el valor esperado a través de este cálculo.
- Los criterios metodológicos que deben ser incluidos en las encuestas, según metodología VDI 3883:2013, tales como la determinación del tamaño de muestras, zona de comparación sin perjuicio ambiental (zona control), entre otros, no se habrían cumplido, comprometiéndolo la representatividad y validez estadística de los resultados informados.

En relación a lo anterior, se sugiere realizar un estudio que incorpore todos elementos descritos en este informe (requerimientos metodológicos mínimos), tanto para una adecuada caracterización de la operación como del alcance odorante de las fuentes identificadas.

Solo la obtención de resultados ciertos, permitirán la implementación de soluciones y acciones de seguimiento congruentes, optimizando recursos. De otra forma, el industrial pudiere destinar recursos en soluciones inapropiadas y/o aplicarlos en focos inadecuados, conservando el grado de molestia en la comunidad, aún cuando se haya tenido la voluntad de espera por parte de la comunidad y de solución, por parte del industrial. Lo anterior cierra el proceso de avance de licencia social y dificulta el tender puentes de acceso que faciliten el proceso.

7 BIBLIOGRAFÍA

1. COMUNIDAD DE MADRID. Evaluación de las emisiones difusas mediante la utilización de captadores pasivos. Comunidad de Madrid. 2013.
2. ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. Environment Agency. 2009.
3. ENVIRONMENT AGENCY. Additional Guidance for H4 Odour - Management How to comply with your environmental permit. Environment Agency. 2011.
4. ENVIRONMENT AGENCY. Horizontal Guidance: Environmental Permitting – H4 Odour Management. Environment Agency. 2011.
5. ENVIRONMENT PROTECTION AUTHORITY. Guidelines for the assessment and management of sites impacted by hazardous ground gases. State of NSW and the Environment Protection Authority. 2012.
6. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN-INN CHILE. NCh 3190 – Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica. Instituto Nacional de Normalización-INN Chile. 2010.
7. MEYN, S., et al. Final report odour management in British Columbia: review and recommendations. RWDI AIR Inc. 2005.
8. MIELCAREK, P., RZEZNIK, W. Odor Emission Factor from Livestock Production. *Pol. J. Environ. Stud.* Vol 24 Nº1. 2014.
9. PANNEQUIN-CARDINAL, et al. Performances of the Radiellos diffusive sampler for BTEX measurements: Influence of environmental conditions and determination of modelled sampling rates. *Atmospheric Environment*. 2004.
10. PAVILONIS, B., et al. Passive monitors to measure hydrogen sulfide near concentrated animal feeding operations. *Environ Sci Process Impacts*. 2013.
11. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3880 – Olfatometry – Static Sampling. Verein Deutscher Ingenieure. 2011.
12. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3883 – Effects and assessment of odours - Psychometric assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 1997.
13. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3883 – Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 2013.
14. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3883: Effects and assessment of odours - Assessment of odour annoyance – Questionnaires – Part 1". Verein Deutscher Ingenieure. 2011.
15. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 3894 – Emissions and inmissions from animal husbandries - Housing systems and emissions: Pigs, cattle, poultry, horses – Part 1 – Verein Deutscher Ingenieure. 2012.
16. VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE. VDI 4285 – Determination of diffusive emissions by measurements Industrial halls and livestock farming – Part 2. Verein Deutscher Ingenieure. 2011.
17. .SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. 2012.
18. SIGMA-ALDRICH. Manual Radiello. Centro di Ricerche Ambientali- Padova. 2012.
19. SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE. Evaluación de exposición ambiental a sustancias potencialmente contaminantes presentes en el aire, comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. Ministerio del Medio Ambiente. 2013.
20. VROM. Regulation on odour nuisance and livestock farming. *State Secretary for Housing, Spatial Planning, and the Environment*. 2006.

ANEXO A - Criterios de concentración para gases de carácter odorante

Tabla 15 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
NORTH AMERICA							
Alberta (Canada) ¹	Ammonia	1,400 µg/m ³	1 hour			Air quality objective	Based on odour perception
	Hydrogen sulphide	14 µg/m ³	1 hour				
		4 µg/m ³	24 hours				
Bay Area Air Quality Management District (California, USA)	Hydrogen sulphide	60 ppb	3 minutes			Regulation 9, Rule 2	Based on emissions during 24 hour period
		30 ppb	60 minutes				
	Sulphur dioxide	500 ppb	3 minute		Beyond property line if property is physically secured against public access	Regulation 9, Rule 1	Ships are exempt
		250 ppb	60 minutes				
50 ppb	24 hours						
California (USA) ^{hi,k}	Hydrogen sulphide	30 ppb	1 hour			State Standard	Based on nuisance
		8 ppb				Reference Inhalation Standard Health-based	California Office of Environmental Health Hazard
Connecticut (USA) ^{hj}	Hydrogen sulphide	6.3 µg/m ³					
	Methyl mercaptan	2.2 µg/m ³					
Idaho (USA) ^j	Hydrogen sulphide	30 ppb	30 minutes				
		10 ppb	24 hours				
Illinois (USA) ^k	Hydrogen sulphide	10 ppb	8 hours			Health-based standard	
Minnesota (USA) ^{l,k}	Hydrogen sulphide	50 ppb	30 minutes	Not to be exceeded more than two times per year	Property line	MPCA Standard for animal feeding operations over 1000 animal units – nuisance based	
		30 ppb	30 minutes	Not to be exceeded more than two times in a five-day period			

Tabla 16 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Minnesota (USA) ^{i,k}	Hydrogen sulphide	60 ppb	1 hour		Evaluated at the receptor	MDH Inhalation Health Risk Value	Acute
		7 ppb	3 month				Sub-chronic
Missouri (USA) ^k	Ammonia	144 ppb			One producer	Ambient acceptable level	
Nebraska (USA) ^k	Total reduced sulphur	100 ppb	30 minutes			Health-based standard that applies to CAFOs	Nebraska Department of Environmental Quality
New Mexico (USA) ^j	Hydrogen sulphide	30 – 100 ppb	30 minutes				
		10 ppb	1 hour				
New York State (USA) ^{a,i,k}	Hydrogen sulphide	10 ppb	1 hour			Standard	Determined by the Cadmium Hydroxide-Methylene Blue method corrected to 25 deg C and 760 mm Hg
		0.7 ppb	1 year				
New York City (New York State, USA) ^{a,i}	Hydrogen sulphide	1 ppb			Off-site at sensitive receptors (e.g., schools or homes)	Guideline	For wastewater treatment plants
North Dakota (USA) ^{h,j}	Hydrogen sulphide	50 ppb	instantaneous			Odour inspectors apply the standard only in response to complaints, not as a design standard	Two samples taken at least 15 minutes apart within a 60-minute period
Ontario (Canada) ^e	Acetic acid	2,500 µg/m ³	30 minutes			POI* standard	
		2,500 µg/m ³	24 hours			AAQC**	
	Acetone	48,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		48,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	

Tabla 17 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Ontario (Canada) ^e	Acetophenone	625 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		1,167 µg/m ³	1 hour			AAQC	
		850 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Acetylene	56,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		56,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Ammonia	3,600 µg/m ³	24 hours			POI interim standard	
	Amlyl acetate, iso-	53,200 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Amlyl acetate, n-	53,200 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Biphenyl	60 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		60 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Butanol, iso-	1,940 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		655 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		2,640 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Butanol, n-	2,278 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		770 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		3,100 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Butyl acetate, n-	735 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		248 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		1,000 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Carbon disulphide	330 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		330 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Chlorine	300 µg/m ³	30 minutes			Interim standard	
		230 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Decane, n	60,000 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Diacetone alcohol	990 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		330 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		1,350 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Diethylene glycol monoethyl ether	800 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		273 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		1,100 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
Diethylene glycol monomethyl ether	800 µg/m ³	30 minutes			POI guideline		
	1,200 µg/m ³	24 hours			AAQC		
Diisobutyl ketone	470 µg/m ³	30 minutes			POI guideline		
	649 µg/m ³	10 minutes			AAQC		

Tabla 18 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Ontario (Canada) ^e	Dimethyl amine	1,840 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Dimethyl disulphide	40 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		40 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Dimethyl ether	2,100 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		2,100 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Dimethyl sulphide	30 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		30 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Ethanol (ethyl alcohol)	19,000 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		19,000 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Ethyl acetate	19,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		19,000 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Ethyl acrylate	4.5 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		4.5 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Ethyl benzene	1,900 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethyl ether	7,000 µg/m ³	30 minutes			Interim standard	
		950 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethyl hexanol, 2-	600 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		600 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Ethyl-3-ethoxy propionate	147 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		50 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		200 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethylene glycol butyl ether (butyl cellosolve)	350 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		500 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethylene glycol butyl ether acetate (butyl cellosolve acetate)	500 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		700 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethylene glycol ethyl ether (cellosolve)	800 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		1,100 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Ethylene glycol ethyl ether acetate (cellosolve acetate)	220 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		300 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Formaldehyde	65 µg/m ³	30 minutes			POI standard	

Tabla 19 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Ontario (Canada) ⁶	Furfural	1,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		1,000 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Hydrogen sulphide	30 µg/m ³	30 minutes			POI, standard	
		30 µg/m ³	1 hour			(A) AAQC	
	Isobutyl acetate	1,220 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		412 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		1,660 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Isopropyl ether	220 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
	Isopropyl acetate	1,470 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		500 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		2,000 µg/m ³	10-minutes			AAQC	
	Isopropyl benzene	100 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
	Mercaptans (as Methyl mercaptan) –total	20 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		20 µg/m ³	1 hour			(A) AAQC	
	Methacrylic acid	2,000 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		2,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Methyl acrylate	4 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		4 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Methyl isobutyl ketone	1,200 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		1,200 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Methyl mercapto aniline					UD	
	Methyl methacrylate	860 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		860 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Methyl tert-butyl ether	2,200 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
	Methyl-2-hexanone, 5-	460 µg/m ³	30 minutes			POI	
		160 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		630 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Milk Powder	20 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Monochlorobenzene	3,500 µg/m ³	1 hour			AAQC	
		4,500 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Monomethyl amine	25 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		25 µg/m ³	24 hours			AAQC	

Tabla 20 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Ontario (Canada) ⁶	Napthalene	36 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		50 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Octane	45,400 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		15,300 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		61,800 µg/m ³	10-minutes			AAQC	
	Propanol, iso- (isopropyl alcohol, isopropanol)	24,000 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		24,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Propionaldehyde	7 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		2.5 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		10 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Propionic acid	100 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		100 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Propionic anhydride (as propionic acid)	100 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		100 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Propyl acetate, n-	900 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
	Propylene dichloride	2,400 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		2,400 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Propylene glycol methyl ether	89,000 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		30,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
		121,000 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Propylene glycol monomethyl ether	5,000 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		5,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Pyridine	60 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		80 µg/m ³	10 minutes			AAQC	
	Styrene	400 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
	Tetrahydrofuran	93,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		93,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Toluene	2,000 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		2,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Total reduced sulphur (as hydrogen sulphide)	40 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		40 µg/m ³	1 hour			AAQC	
	Trimethyl amine	0.5 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		0.5 µg/m ³	1 hour			AAQC	

Tabla 21 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Ontario (Canada) ^e	Trimethylbenzene, 1,2,4-	500 µg/m ³	30 minutes			POI guideline	
		1,000 µg/m ³	24 hours			AAQC	
	Xylenes	2,300 µg/m ³	30 minutes			POI standard	
		2,300 µg/m ³	24 hours			AAQC	
Pennsylvania (USA) ^{h,k}	Hydrogen sulphide	100 ppb	1 hour				
		5 ppb	24 hours				
Texas (USA) ^j	Hydrogen sulphide	120 ppb	30 minutes		Industrial, vacant or range lands		
		80 ppb	30 minutes		Residential / commercial		
Washington (USA) ^h	Hydrogen sulphide	3 - 7 ppb				Chambers Creek Wastewater Facility	"practical threshold odour-detection level"
AUSTRALASIA							
New South Wales (Australia) ^b	Acetaldehyde	0.042 ppm	3 minutes	For Level 2 (Screening) Assessment – 100 th percentile; For Level 3 (Refined) Assessment – 99.9 th percentile	Criteria shall be applied at and beyond the boundary of the facility.	These are design criteria for new or modified facilities. They are not used in permits.	For point sources, the results of dispersion modelling shall be used as the basis for developing site-specific emission limits for individual odorous air pollutants.
	Acetic acid	0.20 ppm	3 minutes				
	Acetone	20 ppm	3 minutes				
	Acrylic acid	0.094 ppm	3 minutes				
	Benzyl chloride	0.0094 ppm	3 minutes				
	1,3-Butadiene	0.45 ppm	3 minutes				
	n-Butanol	0.3 ppm	3 minutes				
	Butyl mercaptan	0.004 ppm	3 minutes				
	Carbon disulphide	0.042 ppm	3 minutes				
	Chlorobenzene	0.042 ppm	3 minutes				
	Cumene	0.008 ppm	3 minutes				
	Cyclohexanone	0.12 ppm	3 minutes				
	Diacetone alcohol	0.28 ppm	3 minutes				
	Diethylamine	0.02 ppm	3 minutes				
	Dimethylamine	0.0094 ppm	3 minutes				
	Diphenyl ether	0.02 ppm	3 minutes				
	Ethanol	2.0 ppm	3 minutes				
Ethyl acetate	6.3 ppm	3 minutes					
Ethyl acrylate	0.0002 ppm	3 minutes					

Tabla 22 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
New South Wales (Australia) ^b	Methanol	4.26 ppm	3 minutes	For Level 2 (Screening) Assessment – 100 th percentile; For Level 3 (Refined) Assessment – 99.9 th percentile	Criteria shall be applied at and beyond the boundary of the facility.	These are design criteria for new or modified facilities. They are not used in permits.	For point sources, the results of dispersion modelling shall be used as the basis for developing site-specific emission limits for individual odorous air pollutants.
	Methylamine	0.0042 ppm	3 minutes				
	Methyl ethyl ketone	2.0 ppm	3 minutes				
	Methyl mercaptan	0.00042 ppm	3 minutes				
	Methyl methacrylate	0.05 ppm	3 minutes				
	α-Methyl styrene	0.052 ppm	3 minutes				
	Methyl isobutyl ketone	0.1 ppm	3 minutes				
	Nitrobenzene	0.00094 ppm	3 minutes				
	Perchloroethylene	0.94 ppm	3 minutes				
	Phenol	0.0094 ppm	3 minutes				
	Phosphine	0.0042 ppm	3 minutes				
	n-Propanol	0.03 ppm	3 minutes				
	Pyridine	0.0042 ppm	3 minutes				
	Styrene (monomer)	0.05 ppm	3 minutes				
	Toluene	0.17 ppm	3 minutes				
	Triethylamine	0.09 ppm	3 minutes				
	Xylene	0.08 ppm	3 minutes				
Hydrogen sulphide	1.38 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	Urban area (≥2,000 people)			
	2.07 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	500 to 2,000 people			
	2.76 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	125 to 500 people			
	3.45 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	30 to 125 people			
	4.14 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	10 to 30 people			
	4.83 µg/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	Single residence (≤2people)			
Tasmania (Australia) ^c	Nitrobenzene	0.00094 ppm	3 minutes	100 th percentile for screening assessment and 99.9 th percentile for refined assessment			
	Perchloroethylene	0.94 ppm	3 minutes				
	Phenol	0.0094 ppm	3 minutes				
	Phosphine	0.0042 ppm	3 minutes				
	n-Propanol	0.03 ppm	3 minutes				
	Pyridine	0.0042 ppm	3 minutes				
	Styrene (monomer)	0.05 ppm	3 minutes				

Tabla 23 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS
Tasmania (Australia) ^c	Toluene	0.17 ppm	3 minutes	100 th percentile for screening assessment and 99.9 th percentile for refined assessment			
	Triethylamine	0.09 ppm	3 minutes				
	Xylene	0.08 ppm	3 minutes				
ASIA							
Japan ^d	Acetaldehyde	0.05 - 0.5 ppm			Measured at the plant or business boundary		Range of maximum permissible concentrations at ground level on the boundary line of a place of business
	Ammonia	1 - 5 ppm					
	Butyraldehyde	0.009 - 0.08 ppm					
	Butyric acid	0.001 - 0.006 ppm					
	Dimethyl disulphide	0.009 - 0.1 ppm					
	Dimethyl sulphide	0.01 - 0.2 ppm					
	Ethyl acetate	3 - 20 ppm					
	Hydrogen sulphide	0.02 - 0.2 ppm					
	Isobutyraldehyde	0.02 - 0.2 ppm					
	Isobutyl alcohol	0.9 - 20 ppm					
	Isovaleraldehyde	0.003 - 0.01 ppm					
	Isovaleric acid	0.001 - 0.01 ppm					
	Methyl isobutyl ketone	1 - 6 ppm					
	Methyl mercaptan	0.002 - 0.01 ppm					
	Propionaldehyde	0.05 - 0.5 ppm					
	Propionic acid	0.03 - 0.2 ppm					
	Styrene	0.4 - 2 ppm					
	Toluene	10 - 60 ppm					
	Trimethylamine	0.005 - 0.07 ppm					
	Valeraldehyde	0.009 - 0.05 ppm					
Valeric acid	0.0009 - 0.004 ppm						
Korea ^{es}	Ammonia	1 - 5 ppm			Industrial area		Measure using UV-spectroscopy
		2 ppm			Residential area		
		1 ppm					

Tabla 24 - Criterios de concentración para gases de carácter odorante (continuación)

JURISDICTION	COMPOUND	STANDARD	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	USE	COMMENTS	
Korea ^{LG}	Methyl mercaptan	0.004 ppm			Industrial area		Measure using GC-FPD (Gas Chromatograph – Flame Photometric Detector)	
		0.002 ppm			Residential area			
	Hydrogen sulphide	0.06 ppm			Industrial area			
		0.02 ppm			Residential area			
	Dimethyl sulphide	0.05 ppm			Industrial area			
		0.01 ppm			Residential area			
	Dimethyl disulphide	0.03 ppm			Industrial area			
		0.009 ppm			Residential area			
	Trimethyl amine	0.02 ppm			Industrial area			Measure using GC-FID (Gas chromatograph – Flame Ionization Detector)
		0.005 ppm			Residential area			
	Acetaldehyde	0.1 ppm			Industrial area			
		0.05 ppm			Residential area			
	Styrene	0.8 ppm			Industrial area			
		0.4 ppm			Residential area			

* (POI) Point of Impingement Limit

** (AAQC) Ambient Air Quality Criteria

Status of the Standard/Guideline is interim

(A) AAQC Chemicals listed in Regulation 337 (formerly Regulation 296) under the Environmental Protection Act.

UD Under Development

^a NYSDEC Regulations Subpart 257-10 [1/1]

^b NSW EPA (2001a)

^c Tasmania Department of Primary Industries, Water and Environment (2001)

^d Japanese MOE (2005)

^e Ontario MOE (2001)

^f Sung Bong Yang (2003)

^g Park (2003)

^h Mahin et al. (2000)

ⁱ Alberta Environment (2004)

^j Mahin (2001)

^k Osterberg and Melvin (2002)

ANEXO - B

Tabla 25 - Criterios de concentración ambiental de olor

JURISDICTION	OFFSITE STANDARD OR GUIDELINE	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	SOURCE TYPE	USE (PERMIT, GUIDANCE ETC.)	OTHER COMMENTS
AUSTRALASIA							
New Zealand ³	1 OU/m ³	1 hour	99.5% compliance	-high-density residential - light commercial / retail / business / education / institutional		Interim odour-modelling guideline	Worst-case impacts during unstable to semi-unstable conditions
	2 OU/m ³	1 hour	99.9 % and 99.5%	- open space / recreational - tourist / conservation / cultural / marae			Worst-case impacts during neutral to stable conditions
	5 OU/m ³	1 hour	99.9 % and 99.5%	- rural residential (low density) - light industrial			All conditions
	5 OU/m ³	1 hour	99.5%	- rural land - heavy industrial			All conditions

Tabla 26 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación)

JURISDICTION	OFFSITE STANDARD OR GUIDELINE	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	SOURCE TYPE	USE (PERMIT, GUIDANCE ETC.)	OTHER COMMENTS
New South Wales (Australia) ^d	2 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	Urban area (≥2,000 people)		Criteria are not used in permits. They are used for new facility design.	Odour performance criteria shall be applied at the nearest existing or likely future off-site sensitive receptor based on population density (see Eqn. 3.2 of NSW, 2001). NSW also has criteria for individual pollutants.
	3 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	500 to 2,000 people			
	4 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	125 to 500 people			
	5 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	30 to 125 people			
	6 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	10 to 30 people			
	7 OU/m ³	0.1-1 second	99 th percentile	Single residence (≤2people)			
Queensland (Australia) ^{av}	2.5 OU	1 hour	99.5% compliance		Developments with ground level sources or short stacks		
	5 OU	1 hour	99.5% compliance		Developments with tall stacks		
	10 OU	1 hour	99.5% compliance				
South Australia (Australia) ^c	2 OU	3 minutes	99.9% compliance	2,000 or more people		These are guidelines used for determining setback distances. They are not enforceable per se.	
	4 OU	3 minutes	99.9% compliance	350 or more people			
	6 OU	3 minutes	99.9% compliance	60 or more people			
	8 OU	3 minutes	99.9% compliance	12 or more people			
	10 OU	3 minutes	99.9% compliance	Single residence (<12 people)			

Tabla 27 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación)

JURISDICTION	OFFSITE STANDARD OR GUIDELINE	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	SOURCE TYPE	USE (PERMIT, GUIDANCE ETC.)	OTHER COMMENTS
Tasmania (Australia) ^a	1 OU/m ³	3 minutes	99.9% compliance				Tasmania also has criteria for individual pollutants
Victoria (Australia) ^d	1 OU/m ³	3 minutes	99.9% compliance				
Western Australia (Australia) ^m	2 OU/m ³	3 minutes	99.5 th percentile	Sensitive land uses, e.g. residences, hospitals, schools, play grounds, aged care facilities etc.	Other than poultry farms	Used to determine setback distances for new proposals or expansion only	2 and 4 OU/m ³ are screening criteria – if both of these are met, no further assessment of odour is needed. If the screening criteria are not met, the proponent has to undertake an odour intensity study to determine whether the “distinct” odour criterion is met (see Table 2-13).
	4 OU/m ³	3 minutes	99.9 th percentile				
	7 OU/m ³	3 minutes	99.5 th percentile		Poultry farms		
EUROPE							
Austria ^b	1 OU/m ³		92% compliance				
	3 OU/m ³		97% compliance				

Tabla 28 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación)

JURISDICTION	OFFSITE STANDARD OR GUIDELINE	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	SOURCE TYPE	USE (PERMIT, GUIDANCE ETC.)	OTHER COMMENTS
Denmark ^{A3}	5 - 10 OU/m ³	1 minute	99% compliance	Residential areas outside the plant site (limit in industrial and rural areas may in some cases be increased by a factor of 2-3)			Equivalent 60-min. average standard is 0.6 - 1.2 OU/m ³ . Calculated as the average of anticipated peak values in neutral to moderately unstable conditions with a wind speed of 4.5 m/s.
Ireland ⁴	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	all	All pig production units	Licensing	Target Value - draft
	3.0 ou _E /m ³	1 hour	98%	rural	New pig production unit	Licensing	Limit Value - draft
	6.0 ou _E /m ³	1 hour	98%	rural	Existing pig production unit	Licensing	Limit Value - draft
Newbiggin-by-the-Sea & Debby WWTPs (UK) ⁴	5 OU/m ³		98% compliance		Wastewater treatment plant		
The Netherlands ⁵⁰	>>5 ou _E /m ³	1 hour	98%		Bakeries	Used in permitting process to compare with results of dispersion models or nomograms used to calculate dispersion of emissions calculated using emission factors.	No limit value
	2.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Built-up areas or other objects sensitive to odours	Meat Processing		Limit value
	0.95 ou _E /m ³	1 hour	98%				Target value
	2.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Built-up areas etc.	Grass dryers		Limit value
	5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Built-up areas etc.	Bakeries, pastry		Target value
	3.5 ou _E /m ³	1 hour	98%		Coffee roasters		Limit value for existing facilities (limits lower for new facilities)
	3.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Built-up areas etc.	Flavours & fragrances		Limit value
	2.0 ou _E /m ³	1 hour	98%				Target value

Tabla 29 - Criterios de concentración ambiental de olor (continuación)

JURISDICTION	OFFSITE STANDARD OR GUIDELINE	AVERAGING TIME	FREQUENCY CRITERIA	LAND USE	SOURCE TYPE	USE (PERMIT, GUIDANCE ETC.)	OTHER COMMENTS
The Netherlands ^{SP}	0.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Densely populated residential areas	WWTP, greenfield site		Limit value
	1.0 ou _E /m ³	1 hour	98%	Rural area or industrial estate	WWTP, greenfield site		Limit value
	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Densely populated residential areas	WWTP, existing site		Limit value
	3.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Rural area or industrial estate	WWTP, existing site		Limit value
	1 ou _E /m ³	1 hour	98%	Densely populated residential areas	Livestock feed production		Limit value
	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Residential area or other sensitive receptors	Composting, organic fraction of domestic waste, greenfield site		Limit value
	0.5 ou _E /m ³	1 hour	98%				Target value
	3.0 ou _E /m ³	1 hour	98%				Limit value
	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%				Target value
	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%				Limit value
		0.55 ou _E /m ³	1 hour	98%	Built up areas	Slaughterhouses	
	1.5 ou _E /m ³	1 hour	98%	Sensitive receptors	Large breweries		Limit value
Wales ^A	5 to 10 ou _E /m ³			Property boundary	Sewage treatment plants		
ASIA							
Hong Kong (Siu Ho Wan WWTP) ^A	5 OU	5 seconds			Wastewater treatment plant		
Korea ^A	20 OC			Plant boundary	Companies in industrial areas		Measure using "Air Dilution Sensory Test" described in Park (2003)
	15 OC			Plant boundary	Companies in other areas		

