

Santiago, 3 de octubre de 2022.-

Señora
Fernanda Plaza Taucare
Fiscal Instructora del Departamento de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente
P R E S E N T E

REF.: ANTECEDENTES POR RECLAMO / ROL D-079-2022.-

De mi consideración:

Por medio de la presente, entrego antecedentes relativos el reclamo formulado por un vecino, Sr. Felipe Navarrete Solis, debido a olores molestos que atribuye a la operación de la planta CALAGRO de Inversiones Las Garzas S.A. ("Reclamo").

El Reclamo figura ingresado el 6 de septiembre pasado a la plataforma de la Superintendencia del Medio Ambiente ("SMA") y, en él, se indica que se habrían presentado olores molestos en las siguientes fechas: 9, 12, 17, 19 y 24 de agosto de 2022.

Atendido que la empresa tomó conocimiento del Reclamo a través de la plataforma de SNIFA, me permito proporcionar mayores antecedentes, haciendo presente lo siguiente:

1) Dado que no existe contacto con el Sr. Navarrete, para efectos de hacer una adecuada investigación, se consultó a vecinos de la planta acerca de su domicilio. En esa oportunidad, ninguna de las personas entrevistadas manifestó haber sentido molestias por olores provenientes de CALAGRO.

En la siguiente imagen se identifica -aproximadamente- la ubicación del reclamante (próxima al R1), colindante con la ruta 5 sur, a 1 km en dirección oeste de la planta.

Figura 5 — Ubicación geográfica de los puntos receptores de interés



Fuente: Envirometrika, 2022.

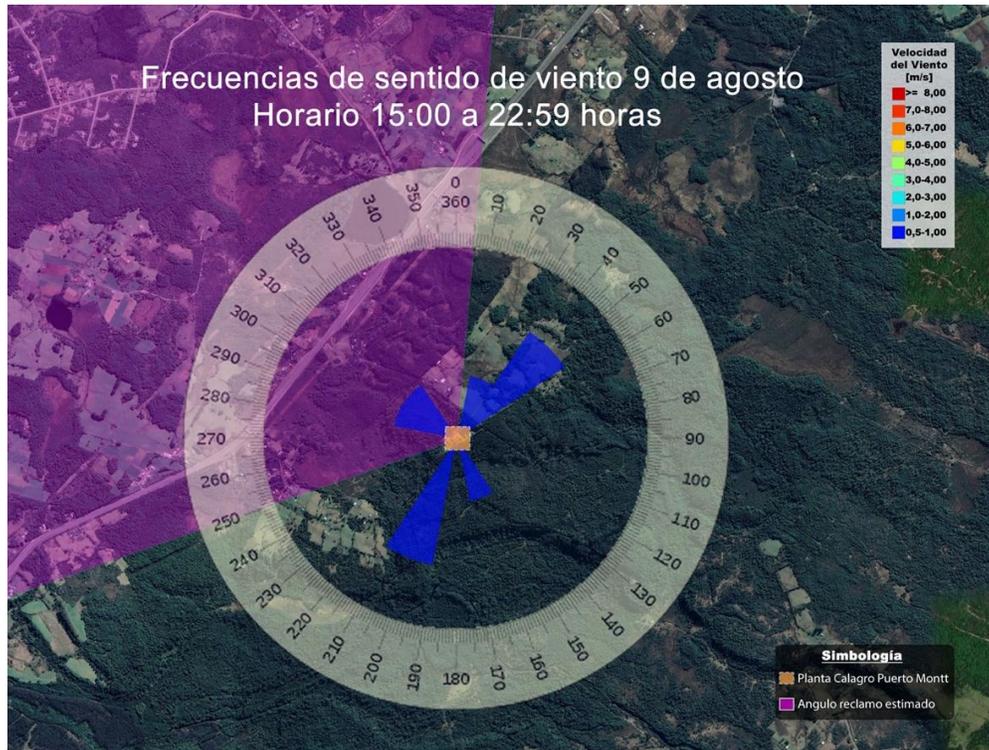
2) Luego, se hizo un análisis del comportamiento del viento durante los días referidos en el Reclamo, considerando la ubicación de la planta en relación con el área en la que se ubica el domicilio del Sr. Navarrete.

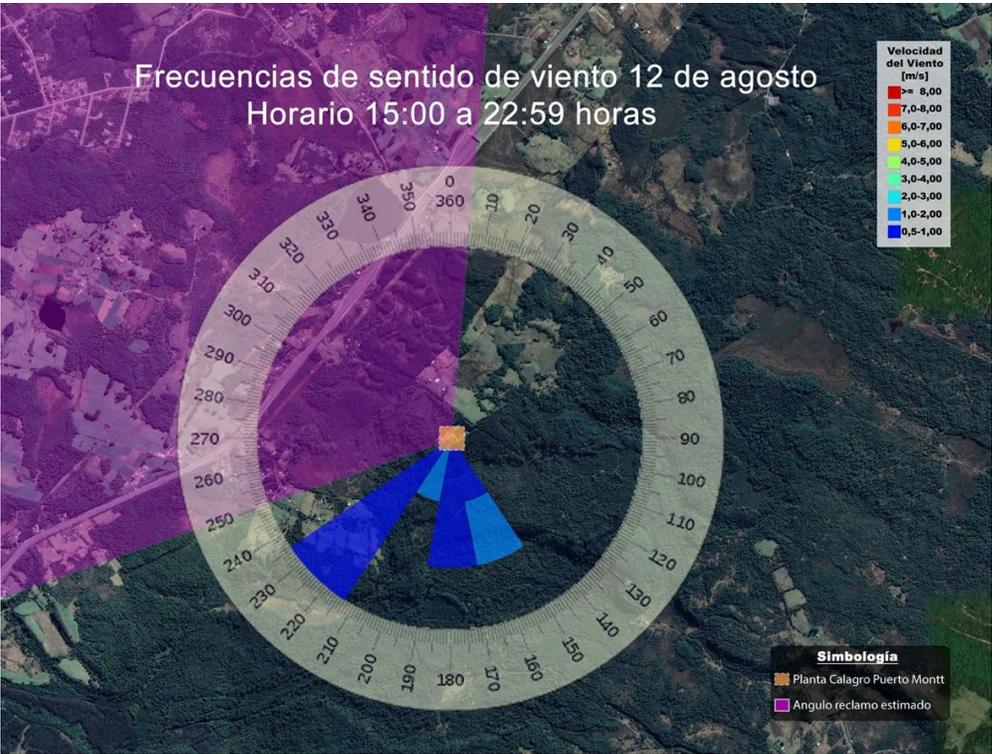
3) A partir del análisis efectuado, se pudo concluir que no existe relación entre las molestias manifestadas en el Reclamo con la operación de CALAGRO:

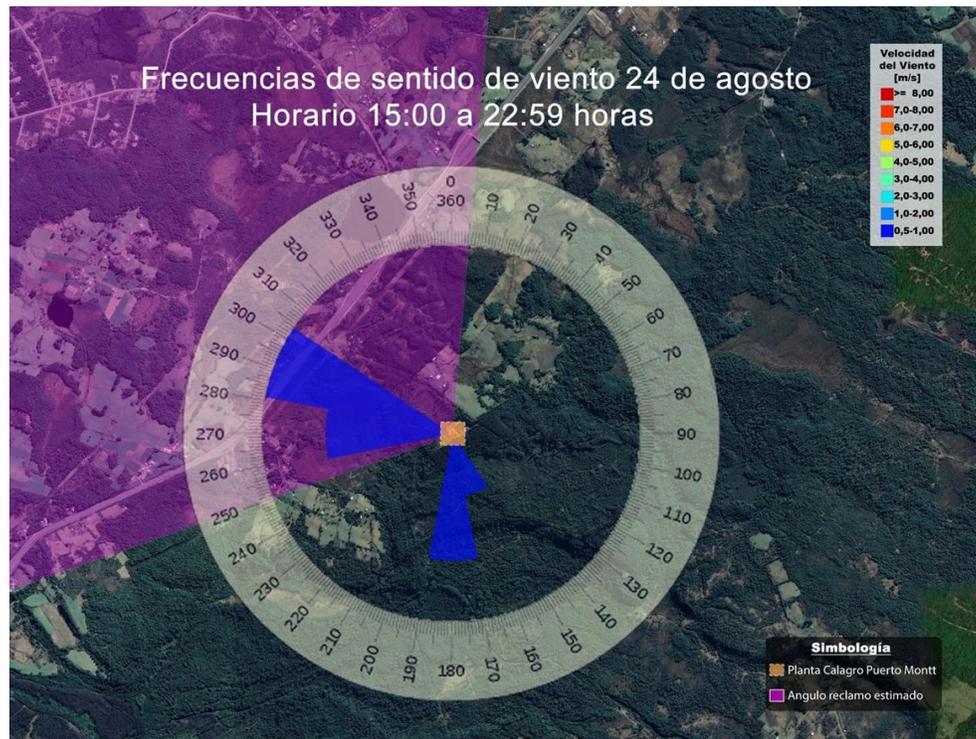
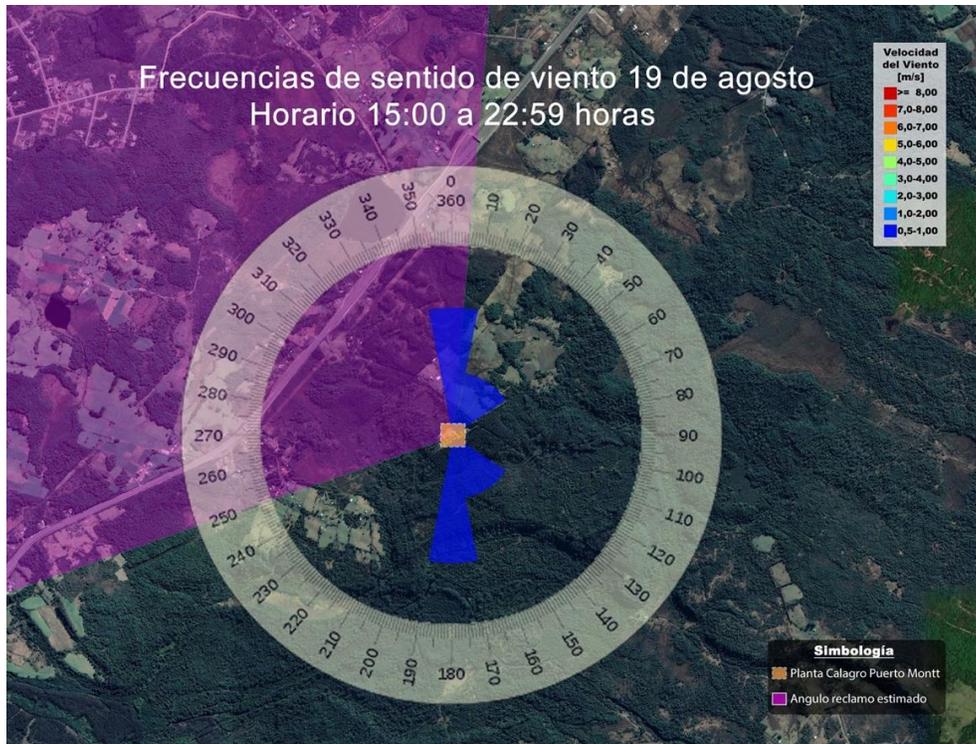
(a) Las tablas y gráficas que se insertan a continuación se elaboraron con base en la información (dirección y velocidad) proporcionada por la estación de vientos instalada en la planta, asociada al sistema de tratamiento de olores de la chimenea.

Dirección de viento (grados)	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
09-ago	36,6	68,8	76,5	50,6	45,5	39,7	52,0	180,4	25,4	39,6	1,6	34,7	24,5	15,3	43,6	29,6	12,3	333,3	223,1	119,5	206,1	221,6	133,8	112,1
12-ago	17,5	14,1	15,9	14,0	12,1	352,4	2,3	313,9	337,2	326,1	309,8	300,9	297,7	318,0	343,8	356,3	335,2	355,6	341,1	52,7	46,2	51,5	33,4	27,0
17-ago	329,8	332,8	297,7	295,1	292,1	267,0	249,5	245,6	240,3	225,6	239,7	231,9	213,3	214,4	218,7	220,3	220,2	231,6	299,3	328,5	119,4	341,9	334,2	27,3
19-ago	26,4	8,9	17,4	8,2	21,9	24,4	24,7	29,6	27,4	14,1	17,8	5,6	2,9	353,3	345,7	340,0	358,6	351,4	203,7	189,8	170,8	214,0	310,7	324,1
24-ago	47,9	14,5	88,7	47,7	54,4	12,1	48,0	31,6	57,7	45,0	7,8	21,3	49,1	46,6	113,9	91,7	112,2	122,6	104,5	79,7	2,9	355,1	341,7	14,6

Velocidad d	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00
09-ago	0,30	0,10	0,11	0,41	0,19	0,06	0,12	0,32	0,23	0,16	0,11	0,37	0,47	0,37	0,51	0,41	0,43	0,29	0,22	0,33	0,08	0,05	0,10	0,07
12-ago	1,83	2,04	2,19	2,05	1,83	1,45	1,19	1,08	0,86	1,12	1,09	1,27	0,94	1,03	0,85	0,53	0,70	0,66	1,06	0,62	0,88	0,76	1,03	0,66
17-ago	0,80	0,76	0,94	0,66	1,05	0,91	0,77	0,87	1,18	0,52	0,95	1,10	1,23	1,25	1,23	0,91	0,77	0,43	0,38	0,47	0,07	0,31	0,46	0,35
19-ago	0,89	0,60	0,81	0,74	0,59	0,78	0,87	0,87	0,67	0,72	0,84	0,96	0,93	0,88	0,72	0,81	0,45	0,34	0,36	0,29	0,12	0,24	0,09	0,20
24-ago	0,15	0,06	0,20	0,07	0,04	0,17	0,12	0,08	0,52	0,13	0,10	0,34	0,45	0,35	0,43	0,65	0,58	0,53	0,52	0,44	0,17	0,17	0,36	0,37







(b) De acuerdo con la información graficada en las imágenes precedentes, la única fecha en que pudo existir algún vínculo entre la operación de la planta y las molestias percibidas por el Sr. Navarrete corresponde al 24 de agosto.

Sin embargo, coincidentemente, el día 25 de agosto de 2022, se llevó a cabo un monitoreo de olores en CALAGRO (comprometido en el Programa de Cumplimiento en desarrollo ante la SMA) por la empresa especializada Envirometrika, cuyas conclusiones refieren una tasa de emisión de olores muy baja para los receptores:

“Los valores máximos de concentración de olor en receptores fueron inferiores al umbral de detección, 1 [ouE/m³], para todos los receptores en análisis”.

Una copia del referido monitoreo se adjunta a la presente.

Figura 7 — Curvas isodoras de todas las fuentes emisoras del proyecto, P98-1hr



4) En definitiva, atendido que /i/ se están tomando todas las medidas de control de materias primas y de proceso que garanticen el cumplimiento de nuestra RCA y, particularmente, en lo relativo a emisiones de olores; /ii/ el levantamiento y análisis desarrollado por Envirometrika acredita fehacientemente que la planta no está generando los olores indicados por el Sr. Navarrete; y /iii/ en una actividad como la de CALAGRO, un problema de olores no ocurre en forma espontánea ni se puede desvanecer en un día, solo es posible concluir que las molestias referidas en el Reclamo deben provenir de una fuente distinta a la operación de la planta.

Sin otro particular y quedando a su disposición para entregar mayores antecedentes si son requeridos, saluda atentamente a Ud.,

Macarena Vivanco Del Solar

p.p. INVERSIONES LAS GARZAS S.A.

RUT N° 99.563.840-1

ENVIRO metrika

TSG



MEDICIÓN

MONITOREO

MODELACIÓN AMBIENTAL

INFORME

TSG environmental
info@tsgenviro.com
www.tsgenviro.com

Atención Clientes (56 2) 2668 1260

Santiago - Chile
Europa 2066
Providencia
(56 2) 2623 1562

Concepción - Chile
Arturo Prat 199
Torre A oficina 1401
(56 41) 383 3978

PROYECTO: **P6757** Estudio de Impacto Olorante

Fecha: Septiembre 2022

SOLICITANTE: **Inversiones Las Garzas S.A.**

At: Sr. Sebastián Santander

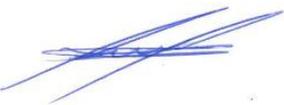
Nombre Reporte:	Estudio de Impacto Odorante Planta Calagro
Reporte nº:	Final 2.0
Código de proyecto:	P6757
Palabras clave:	Concentración de olor, descriptor, dispersión, emisión, NCh3190:2010, NCh 3386:2015, modelación odorante, muestreo olfatométrico, nota de olor, olfatometría, panel, tasa de emisión odorante
Preparado a petición de:	Inversiones Las Garzas S.A.
Contacto:	Sebastián Santander – Gerente General Las Garzas
Preparado por:	Envirometrika Europa 2066 – Providencia – Santiago – Chile ☎ 56 2 2668 1260 Arturo Prat 199 –Torre A of 1401 Concepción ☎ 56 41 383 3978 e-mail: info@tsgenviro.com www.envirometrika.com
Autores:	Benjamín Rosenblitt
Firmado y aprobado por:	Envirometrika por Héctor Vergara
Fecha:	Agosto 2022 (Muestreo y análisis olfatométrico) Septiembre 2022 (Emisión reporte borrador) Septiembre 2022 (Emisión reporte final)



CONTROL DE CAMBIOS

DESARROLLADO POR:	FIRMA	ÁREA
Benjamín Rosenblitt		Consultoría

REVISADO POR:	FIRMA	ÁREA
Paola Viera		Consultoría

APROBADO POR:	FIRMA	ÁREA
Héctor Vergara		Gerencia Diagnóstico

REVISIONES

REVISIÓN	TIPO DE CAMBIO	FECHA
V 0.1	1ª revisión reporte borrador, para entrega al cliente	21 de septiembre de 2022
V 0.2	2ª revisión reporte borrador, para entrega al cliente	23 de septiembre de 2022
V 1.0	Envío reporte final	26 de septiembre de 2022
V 2.0	Envío reporte final	29 de septiembre de 2022

GLOSARIO

Término	Definición	Fuente
Altura de Mezcla	Parte Superior de la capa de mezcla. Determina el alcance vertical del proceso de dispersión de los contaminantes liberados debajo de ella.	[2]
Área de percepción	Superficie determinada en la cual existe la probabilidad de percepción de olor, generados por una instalación en estudio, bajo un criterio de calidad definido.	[3]
Calmet	Modelo meteorológico que simula campos de viento, temperaturas y otras variables meteorológicas (datos observados o de pronóstico), conteniendo análisis y tratamientos parametrizados para efectos de terreno (tierra y agua) en un dominio de modelación tridimensional.	[3]
Calpost	Módulo de visualización que permite el procesamiento de los datos de salida de Calpuff, según los percentiles definidos en el modelo de entrada.	[3]
Calpuff	Modelo de dispersión no estacionario (tipo "puff") Lagrangiano Gaussiano, capaz de representar el transporte y dispersión de contaminantes sobre una base de campos de viento construido con Calmet. El modelo evalúa la contribución de un "puff" en la concentración atmosférica de una especie de interés sobre un receptor, en un instante determinado.	[3]
Capa de mezcla	Profundidad vertical donde se produce el mezclado de contaminantes atmosféricos.	[3]
Caudal de olor	Cantidad de unidades de olor europeas que pasa a través de una superficie dada por unidad de tiempo. Es el producto de la concentración de olor, la velocidad de salida y el área de emisión o el producto de la concentración del olor y el caudal volumétrico pertinente. Su unidad es ou_E/h (o ou_E/min o ou_E/s , respectivamente). TSG Environmental utiliza el concepto de Tasa de Emisión Odorante (TEO)	[4]
Ciclo de operación	Periodo de tiempo que indica el funcionamiento efectivo de una unidad de proceso o planta.	[3]
Concentración de olor	Número de unidades de olor europeas en un metro cúbico de gas en condiciones normales.	[4]
Dirección del viento	Punto cardinal desde donde procede el viento.	[3]
Dispersión	Conjunto de procesos complejos de transporte, mezcla y transformaciones químicas que dan lugar a una distribución variable (espacial y temporal) de la concentración de una especie.	[3]
Dominio	Área de estudio determinada en función de la magnitud del proyecto, sus emisiones y presencia de receptores.	[3]
Elevaciones de terreno	Representación espacial de unidades geomorfológicas de un dominio determinado (curvas de nivel).	[3]
Escenario de modelación	Conjunto de variables que conforman los datos de entrada (input) para un modelo y que en su combinación representan una condición específica de operación o emisión.	[3]
Estación superficial	Conjunto de instrumentos destinados a medir y registrar regularmente diversas variables meteorológicas. Estos datos se utilizan tanto para la elaboración de predicciones meteorológicas a partir de modelos numéricos como para estudios climáticos.	[3]

Término	Definición	Fuente
Fuente Difusa	Fuentes con dimensiones definidas (mayoritariamente fuentes superficiales) que no tienen un flujo de gas residual definido.	[1]
Fuente Puntual	Fuente estacionaria discreta, de emisión de gases a la atmósfera a través de conductos, de dimensión y caudal de aire definidos (por ejemplo: chimeneas, ventosas, otros.).	[1]
Grilla	Subdivisión de un dominio de modelación. Define la resolución utilizada en un modelo en base a la dimensión de cada celda.	[3]
Inmisión de Olor	Es el impacto de olor en el ser humano (olores en el aire ambiente). Ellos pueden ser descritos en términos de frecuencia, duración, calidad (tipo), intensidad y disgusto subjetivo (efecto hedónico) de las concentraciones de olores por encima del umbral de olor.	[1]
Isolínea	Línea que conecta concentraciones de igual valor de una especie.	[3]
Meteorología pronóstico	Datos meteorológicos obtenidos a partir de un modelo de predicción que integran información meteorológica tridimensional, abarcando varias capas verticales a una resolución determinada sobre un dominio especificado.	[3]
Meteorología superficial	Registros de parámetros meteorológicos medidos por una estación superficial.	[3]
Modelo odorante / Modelización	Herramienta de pronóstico aplicada en la evaluación de impacto odorífero, que incluye las ecuaciones que describen la relación entre la concentración de olor de una zona, con la tasa de emisión de una instalación, y los factores que afectan a la dispersión y la dilución atmosférica.	[3]
Olfatometría	Medición de la respuesta de los panelistas a estímulos olfativos.	[1]
Olfatometría Dinámica	Olfatometría que usa un olfatómetro dinámico.	[1]
Olor	Propiedad organoléptica perceptible por el órgano olfativo cuando inspira determinadas sustancias volátiles.	[1]
Olor compuesto	Es el que se percibe como consecuencia de la mezcla de más de un olor simple.	[1]
Olor Simple	Es el que percibe el olfato como consecuencia de la emisión de un compuesto químico o sustancia olorosa determinada.	[1]
Parámetros meteorológicos	Variables atmosféricas medibles, ejemplo velocidad, dirección de viento, temperatura, humedad, entre otras.	[3]
Percentil	Es una medida estadística de posición no central, que representa los valores de cierta variable que están por debajo de un porcentaje, el cual puede ser un valor de 1% a 100% (en otras palabras, el total de los datos es dividido en 100 partes iguales). Se representa con la letra P y los más utilizados son el percentil 99.5 y 98. Dentro de un modelo de dispersión un percentil representa la excedencia permitida.	[3]
Percepción	Tomo de conciencia del efecto de un estímulo sensorial simple o complejo.	[3]
Perfiles de percepción	Caracterización de un periodo de tiempo en el cual un receptor sensible evidencia probabilidad de percepción de una emisión bajo un criterio de	[3]

Término	Definición	Fuente
	calidad determinado. Puede ser expresado como el número de horas del mes o del año que excede un criterio definido.	
Predominio de vientos	Condición determinada por vientos que proceden con mayor frecuencia desde una dirección más que desde otra.	[3]
Receptores	Punto de interés dentro del dominio de modelación, donde se evalúa el grado de percepción de las emisiones de una o más fuentes de una instalación en estudio. Un receptor podría representar una población, escuela, hospital, parque, flora, fauna, plantaciones agrícolas, entre otros.	[3]
Rosas de viento	Diagrama con líneas radiales la cuales muestran la frecuencia e intensidad de vientos desde cada dirección para un lugar determinado.	[3]
Sentido	Vector que indica hacia dónde va el viento.	[3]
Unidad de Olor Europea	Cantidad de sustancia(s) olorosa(s) que, cuando se evapora en 1 metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales, origina una respuesta fisiológica de un panel (umbral de detección) equivalente al que origina una Masa de Olor de Referencia Europea (MORE) evaporada en un metro cúbico de un gas neutro en condiciones normales.	[1]
Vientos calmos	Vientos caracterizados por tener una velocidad menor a 1 nudo o menos de 0,5 [m/s].	[3]

Fuentes:

[1] Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA, 2017.

[2] Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA, 2012.

[3] Air Quality Dispersion Modeling – Related Model Support Programs, EPA.

[4] NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente reporte, corresponde a los resultados de lo solicitado por Inversiones Las Garzas S.A., a TSG Environmental, área Envirometrika, para la realización de un Estudio de Impacto Odorante (EIO) de la Planta Calagro en condiciones operacionales actuales. Lo anterior bajo el marco de un proceso de cumplimiento de la RCA N°105/2013 y al "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

La Planta se encuentra ubicada en la comuna de Puerto Montt, provincia del Llanquihue, región de Los Lagos.

Figura 1 — Localización Planta Calagro



Fuente: Envirometrika, 2022.

El objetivo de este estudio consistió en la determinación del alcance odorante de la Planta Calagro para la condición operacional actual de acuerdo con información entregada por el titular.

El plan de trabajo consideró las siguientes etapas:

1. Levantamiento de información y planificación.
2. Muestreo y análisis olfatométrico: 25 ago'22.
3. Cálculos de tasas de emisión de olor (TEO) y preparación de datos para ingreso al software de modelación.
4. Modelación de dispersión de olores.
5. Obtención y análisis de resultados.
6. Informe de resultados.

El plan de muestreo y análisis olfatométrico fue ejecutado acorde a las normas metodológicas de muestreo y análisis, NCh 3386:2015¹ y NCh 3190:2010², respectivamente.

¹ Instituto Nacional de Normalización. (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile

² Instituto Nacional de Normalización. (2010). *NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*. Chile.

Se identificaron las fuentes con emisión directa al aire ambiente y se procedió a su caracterización (estructural, espacial y operacional).

Tabla 1 — Fuentes Planta Calagro

Nº	Fuente	Tipo de fuente
1	Chimenea extractor vapores de secadores	Puntual
2	Pavos de recepción de materia prima	Difusa Pasiva

La representación operacional y estructural de las fuentes, siguió los lineamientos y recomendaciones descritos en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA³ (SEA, 2012) y la Guía de evaluación de impacto ambiental por olores⁴ (SEA, 2017).

El software empleado para la modelación de la dispersión atmosférica de olores corresponde al recomendado por la Environmental Protection Agency (EPA), Calpuff View, versión 8.6.0, el cual requiere de datos de entrada tales como de características físicas de las fuentes, valores de emisión, variables meteorológicas e información topográfica y de uso de suelos.

La base meteorológica integró datos de pronóstico WRF 2018 con resolución de 1 [km] (espaciado de la cuadrícula). Se aplicó una grilla de muestreo con un espaciado de cuadrícula igual a 25 [m], con el fin de obtener isolíneas más definidas en los puntos de evaluación. El área de modelación cubrió un dominio de aproximadamente 75 x 75 [km].

Los receptores evaluados corresponden a 20 puntos de interés dentro del dominio del estudio, los que fueron definidos por el solicitante:

³ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

⁴ Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA*. Chile.

Tabla 2 — Puntos receptores de interés

ID	Identificación del receptor	Distancia al perímetro de la planta [m]
R1	Casa en Alto	984
R2	Casa 2	531
R3	Casas 3-4-5	701
R4	Casa 5	822
R5	Familia Navarro-Gallardo	855
R6	Grupo casas vecinas Jaime Navarro	916
R7	Casa 7	952
R8	Casa 8	882
R9	Casa 9	961
R10	Casa 10	949
R11	Última casa camino Familia Miranda	446
R12	Entrada casas Don Sergio Leichtle	306
R13	Casa en construcción de Don Rubén	691
R14	Casa Rubén Almonacid y Sandra Gallardo	859
R15	Sra. María Elsa Llanquín	1.122
R16	Casa esquina cruce La Goleta	1.190
R17	Iglesia, frente a cruce La Goleta, ruta 5	1.200
R18	Sede Junta de Vecinos	1.349
R19	Casa 1 camino Salto Chico	1.506
R20	Casas	1.454

La cuantificación del impacto por olores, se siguieron los lineamientos de la Guía para la Predicción y Evaluación de impactos por Olor (SEIA, 2017).⁵ La cuantificación del impacto se realizó a través de la excedencia del criterio de calidad y la cantidad de horas al año con percepción de olor en los puntos receptores.

El criterio de calidad, correspondiente a $C_{P98-1hr} = 5$ [ou_E/m^3], utilizado para el análisis, corresponde a lo propuesto por el titular y que forma parte de la RCA N°105/2013.

El escenario de modelación en situación actual modela las emisiones de la empresa con lo muestreado en agosto del 2022 como período invernal, y lo muestreado en febrero del 2022 como período estival.

Tabla 3 — Escenarios modelados

Escenario	Modelos	Criterio de calidad	Percentil
Escenario actual	Isolíneas de olor (*) Frecuencia de percepción horaria y mensual Concentración máxima	5 [ou_E/m^3]	98

(*) Alcance o nivel de exposición odorante

Resultados

Del escenario operacional evaluado, se obtuvo que la planta emitiría aproximadamente 155.492 [ou_E/s].

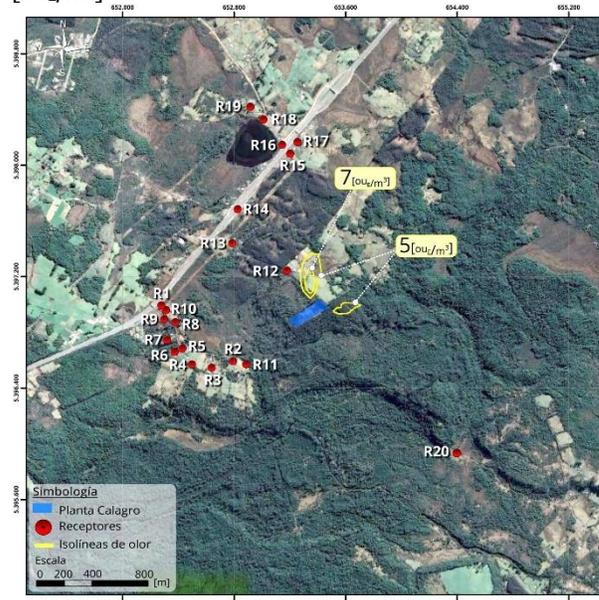
Tabla 4 — TEO Ponderada anual por fuente modelada

Fuente odorante	TEO Ponderada (anual) [ou_E/s]
Chimenea extractor vapores de secadores	155.409
Pavos de recepción de materia prima	83
TOTAL:	155.492

TEO: Tasa de Emisión de Olor.

Los resultados de la modelación para la situación operacional arrojaron un alcance odorante de 4,3 [ha]⁶, sin impactar a los receptores en análisis.

Figura 2 — Curvas isodoras todas las fuentes – $C_{P98-1hr} = 5$ [ou_E/m^3]



Fuente: Envirometrika, 2022.

⁵ Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). *Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA*. Ministerio del Medio Ambiente. Chile.

⁶ No considera [ha] de alcance dentro de Planta Calagro

No existe percepción de olor sobre el criterio de calidad evaluado 5 [ou_E/m³] en los receptores en estudio.

No se evidenció frecuencia de percepción horaria ni mensual en ninguno de los 20 receptores sensibles en análisis.

Los valores máximos de concentración de olor en receptores fueron inferiores al umbral de detección, 1 [ou_E/m³], para todos los receptores en análisis.

Conclusión

De los resultados obtenidos, se tiene que la emisión de la situación actual no generaría alcance odorante sobre el valor límite según referencia normativa en los receptores de interés. No se evidenció frecuencia de percepción en ninguno de los receptores analizados. Además, la TEO obtenida fue de 155.492 [ou_E/s], emisión inferior al límite de 735.000 [ou_E/s] estipulados en el DIA "Planta Carbonato de Calcio CALAGRO".

Con el muestreo, análisis, cálculo de emisiones en período invierno, y modelación de emisiones realizada durante febrero de 2022, como condición de verano, y agosto de 2022, como condición de invierno, se da cumplimiento a la exigencia de la RCA N°105/2013 y al "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

ÍNDICE

CONTROL DE CAMBIOS	3
GLOSARIO	4
RESUMEN EJECUTIVO	7
ÍNDICE	10
1 ANTECEDENTES	12
1.1 Antecedentes generales	12
1.2 Antecedentes específicos	13
1.2.1 Fuentes odorantes del proyecto	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo general	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 ALCANCES	16
3.1 Del muestreo y olfatometría	16
3.2 Del modelo de dispersión odorante	17
3.2.1 De las características y operación de las fuentes	17
3.2.2 Del modelo	17
3.2.3 De los receptores de olor	18
3.2.4 Del límite de exposición	19
3.2.5 De la entrega de resultados	20
4 RESULTADOS	21
4.1 Emisiones de referencia	21
4.2 Emisión Odorante: EO y TEO	22
4.3 Cuantificación según curvas de isoconcentración de olor	23
4.4 Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor	25
4.5 Concentración máxima	27
5 CONCLUSIONES	28
6 BIBLIOGRAFÍA	29
7 APÉNDICES	30
7.1 Plan de trabajo	30
7.2 Modelo de Dispersión	31
7.2.1 Descripción del modelo	31
7.2.2 Dominio de modelación	32
7.2.3 Base meteorológica y grilla de muestreo	32
7.2.4 Elevaciones de terreno	33
7.2.5 Uso de suelo	34
8 APÉNDICE – INFORME DE LABORATORIO SEP'22	35

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 — Fuentes Planta Calagro	7
Tabla 2 — Puntos receptores de interés	8
Tabla 3 — Escenarios modelados	8
Tabla 4 — TEO Ponderada anual por fuente modelada	8
Tabla 5 — Coordenadas Planta Calagro	12
Tabla 6 — Fuentes odorantes Planta Calagro	13
Tabla 7 — Fuentes y equipos de muestreo	16
Tabla 8 — Emisiones de referencia Planta Calagro – Feb'22	17
Tabla 9 — Puntos receptores de interés	18
Tabla 10 — Descripción escenario modelado	20
Tabla 11 — Emisiones de referencia	21
Tabla 12 — Ranking TEO [ouE/s] por fuente modelada	22

Tabla 13 — Frecuencias de percepción horarias – $C_{P98-1hr}=5$ [ouE/m³].....25
Tabla 14 — Frecuencia de percepción mensual – $C_{P98-1hr}=5$ [ouE/m³].....26
Tabla 15 — Concentración máxima en receptores27

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 — Localización Planta Calagro.....7
Figura 2 — Curvas isodoras todas las fuentes – $C_{P98-1hr}=5$ [ouE/m³].....8
Figura 3 — Localización Planta Calagro.....12
Figura 4 — Fuentes odorantes Planta Calagro14
Figura 5 — Ubicación geográfica de los puntos receptores de interés19
Figura 6 — Curvas isodoras de todas las fuentes emisoras del proyecto, $C_{P98-1hr}= 5$ [ouE/m³].....23
Figura 7 — Curvas isodoras de todas las fuentes emisoras del proyecto, P98-1hr24
Figura 8 — Dominio de modelación32
Figura 9 — Elevación de terreno del dominio33
Figura 10 — Uso de suelo del dominio.....34

ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 — Diagrama de flujo del proceso de elaboración de carbonato de calcio13
Esquema 2 — Plan de Trabajo EIO.....30

1 ANTECEDENTES

El presente reporte, corresponde a los resultados de lo solicitado por Inversiones Las Garzas S.A. a TSG Environmental, área Envirometrika, para la realización de un Estudio de Impacto Odorante (EIO) de la situación de operación actual de la Planta Calagro. Esto en el marco de un cumplimiento con el compromiso ambiental de seguimiento de sus emisiones.

1.1 Antecedentes generales

Planta Calagro corresponde a una empresa dedicada a la producción de carbonato de calcio (cal) a partir de la transformación de conchas de moluscos provenientes de las plantas conserveras de la región de Los Lagos.

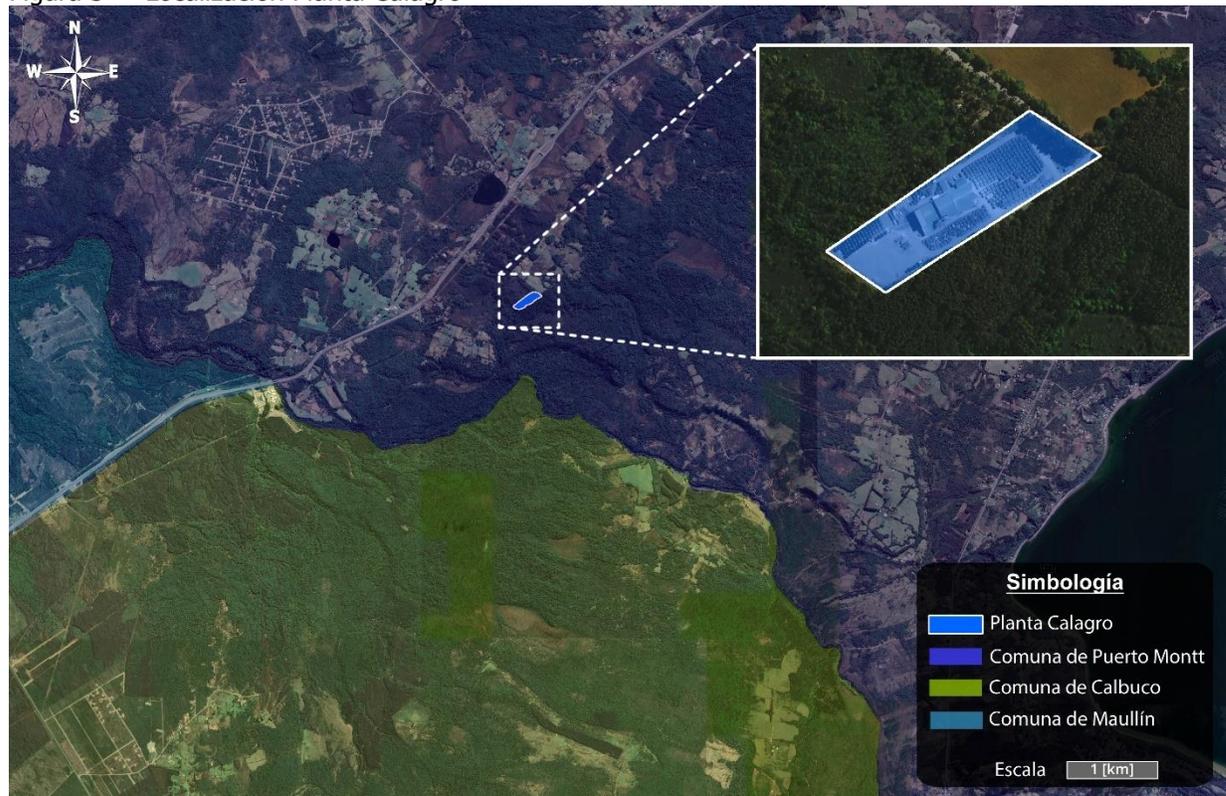
La Planta Calagro se encuentra ubicada en la comuna de Puerto Montt, provincia de Llanquihue, región de Los Lagos, centrada en las siguientes coordenadas:

Tabla 5 — Coordenadas Planta Calagro

Punto central*	Coordenadas UTM (WGS84 – Huso 18G)	
	Este [m]	Norte [m]
	653.364	5.396.914

*Coordenadas representativas

Figura 3 — Localización Planta Calagro

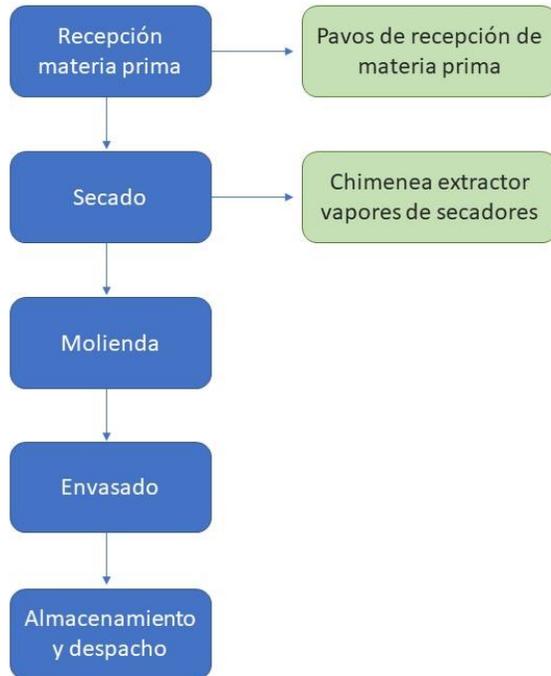


Fuente: Envirometrika, 2022.

1.2 Antecedentes específicos

El proceso de producción de la planta se describe en el siguiente esquema:

Esquema 1 — Diagrama de flujo del proceso de elaboración de carbonato de calcio



Fuente: Envirometrika en base a DIA "Planta de Carbonato de Calcio CALAGRO (2012).", 2022

1.2.1 Fuentes odorantes del proyecto

Las fuentes de emisión de olor al aire ambiente que conforman la operación del actual escenario de modelación de Planta Calagro se presentan a continuación:

Tabla 6 — Fuentes odorantes Planta Calagro

Nº	Área / Línea	Fuente	Coordenadas UTM (WGS84 – Huso 18G)		Tipo de fuente
			Este [m]	Norte [m]	
1	Secado	Chimenea extractor vapores de secadores	653.313	5.396.911	Puntual
2	Recepción materia prima	Pavos de recepción de materia prima	653.285	5.396.917	Difusa

Figura 4 — Fuentes odorantes Planta Calagro



Fuente: Enviometrika, 2022.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar el cumplimiento del límite establecido en la RCA N°105/2013 para la componente olor de las fuentes odorantes. y dar cumplimiento del "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro' "

2.2 Objetivos específicos

- Muestrear las fuentes emisoras en base a NCh 3386:2016⁷.
- Analizar muestras y determinar la Concentración de Olor (CO) según NCh 3190:2010⁸.
- Calcular la Tasa de Emisión Odorante (TEO) de las fuentes en estudio.
- Determinar el alcance odorante de planta, vía modelación de dispersión odorante de acuerdo con un criterio de calidad $C_{p98-1hr} = 5 [ou_E/m^3]$.
- Verificar concentración máxima en receptores en análisis.

⁷ Instituto Nacional de Normalización. (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile.

⁸ Instituto Nacional de Normalización. (2010). *NCh 3190:2010 Calidad del aire – Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*. Chile.

3 ALCANCES

3.1 Del muestreo y olfatometría

- El muestreo se basó en la normativa chilena NCh 3386:2015⁹, el que consideró:
 - Número de muestras.
 - Duración del muestreo.
 - Determinación de instrumento de muestreo.
- La determinación de tipos de fuentes, equipos de muestreo y el proceso de toma de muestras se llevó a cabo según la NCh 3386:2015 y DIN EN 15259¹⁰. El detalle de las fuentes se muestra a continuación:

Tabla 7 — Fuentes y equipos de muestreo

Fuente	Cantidad de muestras por fuente	Tipo de fuente	Instrumento de muestreo (código único de equipo)
Chimenea extractor vapores de secadores	3	Puntual	Dilutor DS5-05
Pavos de recepción de materia prima		Difusa Pasiva	Túnel de Viento-05

- El muestreo se ajustó a las condiciones de seguridad, desplazamiento y factibilidad técnica. No se registraron condiciones ambientales que pudieran afectar el muestreo.
- El transporte, almacenamiento y recepción de muestras se realizó de acuerdo con lo establecido en la NCh 3190:2010¹¹.
- El equipo utilizado para el análisis corresponde a un olfatómetro dinámico, marca ECOMA TO8s cuyo funcionamiento es mediante test SI/NO.
- Los análisis y cálculos de la concentración de olor se realizaron acorde a las exigencias y recomendaciones de la NCh 3190:2010.
- La concentración de olor se basa en la NCh 3190:2010, la cual fue homologada de la norma europea UNE EN 13725:2003 que especifica "el número de unidades de olor europeas por metro cúbico en condiciones normales". La medida de ésta está dada en unidades de olor europeas y su símbolo es [ou_E/m³].
- En la Tabla 8 se presentan las emisiones para la fuente en estudio levantadas en febrero de 2022, utilizadas como condición de verano para la modelación anual del escenario actual. La fuente "Pavos de recepción de materia prima" fue incorporada dada la implementación del "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

⁹ Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile

¹⁰ DIN EN 15259 (2008-01): "Luftbeschaffenheit / Messung von Emissionen aus stationären Quellen / Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht" Germany

¹¹ Instituto Nacional de Normalización (2010). *NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica"*, Chile.

Tabla 8 — Emisiones de referencia Planta Calagro – Feb'22

Año	Fuente	Área de emisión [m ²]	Velocidad [m/s]	CO [ou _E /m ³]	EO [ou _E / m ² *s]	TEO [ou _E /s]	Descriptorios
Feb'2022	Chimenea extractor vapores de secadores	0,5	9,18	46.809	429.550	215.916	Grasa, tostado, dulce.

3.2 Del modelo de dispersión odorante

3.2.1 De las características y operación de las fuentes

Escenario 1 – Proyecto en ejecución

Consideró:

- 2 fuentes emisoras, asociada a la operación actual de Planta Calagro, caracterizada y representada en el modelo como 1 fuente puntual y 1 difusa.
- Configuración espacial, estructural, Tasa de Emisión de Olor (TEO verano/invierno) y ciclo de emisión, se basó en la información levantada en terreno durante el muestreo y datos operacionales declarados por el solicitante.
- Caracterización del ciclo de emisión basado en la operación de las fuentes identificadas, según se describe a continuación:

Ciclo Operacional A

- Ciclo de operación: Continuo.
- Horas de operación: 24 [horas/día].
- Días de operación: Lunes a sábado.
- Periodo de operación: Anual continuo, 12 meses.
- Aplicable: Pavo recepción materia prima.

Ciclo Operacional B

- Ciclo de operación: Variable.
- Horas de operación: 13 [horas/día].
- Días de operación: Lunes a domingo¹².
- Periodo de operación: Anual estacional, 6 meses condición verano y 6 meses condición invierno.
- Aplicable: Chimenea extractor vapores de secadores.

3.2.2 Del modelo

La modelación contempló los siguientes criterios:

- Base meteorológica de pronóstico preprocesada mediante MMIF, para generar archivo de campos de viento tridimensionales y otras variables meteorológicas de ingreso al software de modelación.
- Meteorología de pronóstico WRF año 2018
- Dominio de modelación correspondiente a 75x75 [km].

¹² El ciclo operacional de la planta corresponde de lunes a sábado. Sin embargo, el modelo tiene limitaciones para el ingreso de ciclos operacionales. Los criterios de los ciclos permitidos son mensual-horario o semanal-horario, entre otros. Se optó por privilegiar el criterio mensual-horario, reflejando de mejor manera las condiciones indicadas por el solicitante.

- Resolución de 1 [km] (espaciado de la cuadrícula), aplicando grilla anidada con espaciado de receptor desde 25 [m], con el fin de obtener isóneas más definidas en los puntos de evaluación.

3.2.3 De los receptores de olor

Los receptores son aquellos puntos o áreas de interés dentro de la zona de estudio. Según la norma de emisión de ruido¹³, y adaptando el concepto al ámbito de los olores, podemos definir un receptor como: toda persona que habite resida o permanezca en un recinto, ya sea en un domicilio particular o en un lugar de trabajo, que esté o pueda estar expuesta a olores generados por una fuente emisora de olor externa.

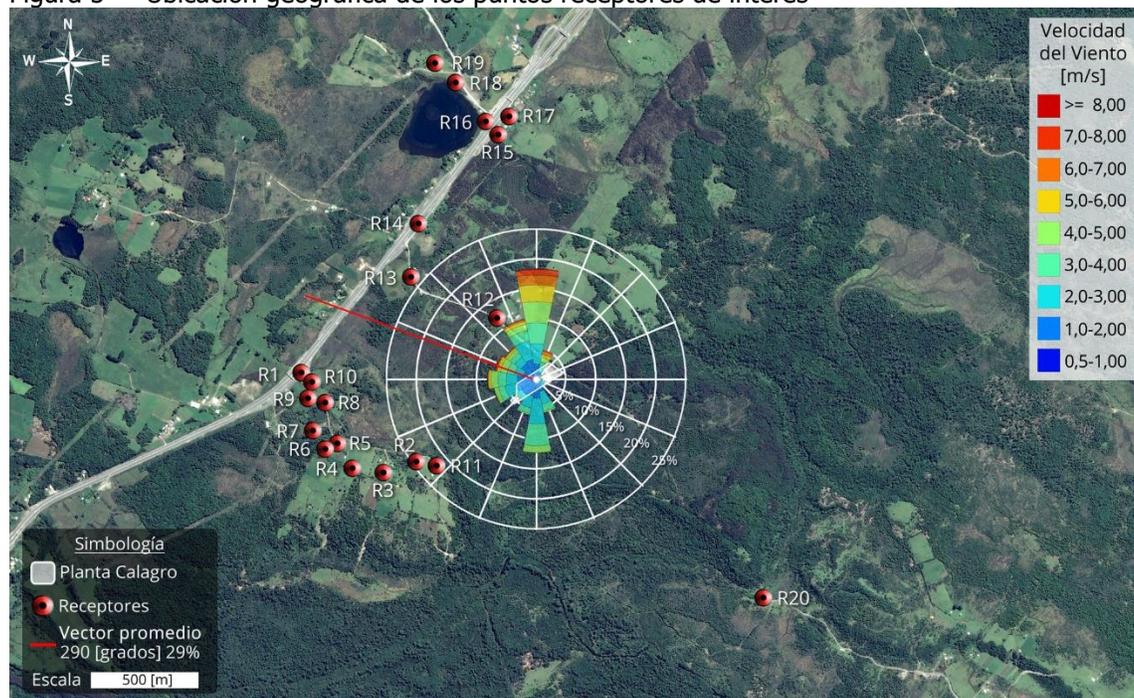
De acuerdo con lo anterior, los puntos receptores de interés considerados en el estudio son:

Tabla 9 — Puntos receptores de interés

ID	Receptor	Coordenadas UTM [m] (WGS84-18G)		Distancia de receptor desde perímetro [m]	Orientación
		X: Este	Y: Sur		
R1	Casa en Alto	652.277	5.396.995	984	O
R2	Casa 2	652.791	5.396.594	531	SO
R3	Casas 3-4-5	652.638	5.396.547	701	SO
R4	Casa 5	652.496	5.396.571	822	OSO
R5	Familia Navarro-Gallardo	652.428	5.396.685	855	OSO
R6	Grupo casas vecinas Jaime Navarro	652.372	5.396.661	916	OSO
R7	Casa 7	652.318	5.396.747	952	OSO
R8	Casa 8	652.377	5.396.874	882	O
R9	Casa 9	652.297	5.396.895	961	O
R10	Casa 10	652.310	5.396.960	949	O
R11	Última casa camino Familia Miranda	652.886	5.396.572	446	SO
R12	Entrada casas Don Sergio Leichtle	653.178	5.397.245	306	N
R13	Casa en construcción de Don Rubén	652.785	5.397.441	691	NO
R14	Casa Rubén Almonacid y Sandra Gallardo	652.825	5.397.684	859	NNO
R15	Sra. María Elsa Llanquín	653.201	5.398.084	1.122	N
R16	Casa esquina cruce La Goleta	653.144	5.398.147	1.190	N
R17	Iglesia, frente a cruce La Goleta, ruta 5	653.254	5.398.168	1.200	N
R18	Sede Junta de Vecinos	653.009	5.398.328	1.349	N
R19	Casa 1 camino Salto Chico	652.915	5.398.420	1.506	NNO
R20	Casas	654.374	5.395.924	1.454	SE

¹³ Ministerio del Medio Ambiente. (2012). *Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente - Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica*. Publicado en el Diario Oficial el 12 de junio de 2012.

Figura 5 — Ubicación geográfica de los puntos receptores de interés



Fuente: Envirometrika, 2022.

3.2.4 Del límite de exposición

Los modelos de dispersión odorante normalmente utilizan un criterio horario (1 hora), basado en la evaluación odorante alemana. Por lo tanto, la evaluación de olor está basada en la frecuencia de ocurrencia de las horas de olor en el año¹⁴.

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. Con relación a lo anterior, se recomienda el uso de percentil 98 para propósitos comparativos¹⁵. Environment Agency (UK) recomienda el percentil 98, como el adecuado para estimar concentraciones de olor, a través de modelación de dispersión atmosférica, debido a que este percentil tiene una relación directa con la molestia producida por olor¹⁶.

Actualmente, en Chile no existe normativa de calidad o normas de emisión específica para olores. Según lo indicado en la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA, que indica que de acuerdo al artículo 11 de la Ley N°19.300, para efectos de evaluar si el proyecto genera o presenta riesgo para la salud, se debe considerar lo establecido en las normas de calidad ambiental y de emisión vigentes utilizando como referencia las vigentes en los Estados que señala el artículo 11 del Reglamento del SEIA, y de no utilizarlas, se debe priorizar la normativa de aquel estado que posea similitud en sus componentes ambientales, con la situación nacional o local, lo que debe ser justificado. En esta ocasión se tendrá como criterio de calidad 5 [ouε/m³] bajo operación real, lo cual fue comprometido por el cliente en la RCA N°105/2013.

¹⁴ Environment Agency. (2007). *Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions*. Environment Agency

¹⁵ Environment Agency. (2009). *Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management*. Environment Agency.

¹⁶ Environment Agency. (2007). *Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions*. Environment Agency

3.2.5 De la entrega de resultados

Una vez procesados los datos, se configuran y obtienen los modelos para su interpretación. Los resultados son evaluados en términos de área y alcance odorante bajo el criterio de calidad definido, en función de los objetivos del estudio. Se presentan los resultados de:

- 1) Emisión Odorante (EO)
 Se presentan los rankings de concentración [ou_E/m^3] y de la emisión odorante [ou_E/s] de las fuentes emisoras. Además, se realizará una comparativa con el valor límite estipulado en el DIA “Planta de Carbonato de Calcio CALAGRO”, cuyo EIO observó como TEO máxima permitida equivalente a 735.000 [ou_E/s].
- 2) Cuantificación según curvas de isoconcentración: Modelo de dispersión odorante
 El modelo corresponde al percentil 98 anual de los promedios horarios de las concentraciones de olor, utilizando meteorología de pronóstico WRF (2018), bajo un criterio de calidad de 5 [ou_E/m^3]. El escenario modelado, se presenta como isolíneas de olor (alcance o nivel de exposición de olor) desde el criterio definido.
- 3) Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor
 Corresponde a la sumatoria de horas anuales, distribuidas en horas del día (perfil horario) y mensualmente (perfil mensual), en las que existe la probabilidad de superar 5 [ou_E/m^3] en cada receptor sensible.
- 4) Cuantificación de concentración máxima
 Corresponde al límite superior de los promedios horarios de la concentración de olor registrados en un punto receptor, bajo percentil 98, para la totalidad del periodo anual y es expresada en [ou_E/m^3]. A modo de ejemplo, el percentil 98 (P98) de los promedios horarios de concentración de olor en un periodo anual, excluye el 2% de las horas que agrupan los valores más altos (175 horas).

A continuación, se describen los modelos

Tabla 10 — Descripción escenario modelado

Escenario	Modelo	Percentil	Criterio de calidad
E1: Escenario Actual	M1: Isolíneas de olor ^(a) M2: Perfil horario M3: Perfil mensual	98	5 [ou_E/m^3]

^(a) Alcance o nivel de exposición odorante

Fuente: Envirometrika, 2022

4 RESULTADOS

4.1 Emisiones de referencia

El escenario de modelación en situación actual modela la situación de emisión de la empresa con lo muestreado en agosto del 2022 para ambas fuentes. Se realizó una ponderación anual para la fuente “Chimenea extractor vapores de secadores” con lo muestreado en febrero del 2022 como condición de verano, y lo muestreado en agosto del 2022 como condición de invierno. El detalle de las emisiones se presenta en la siguiente tabla:

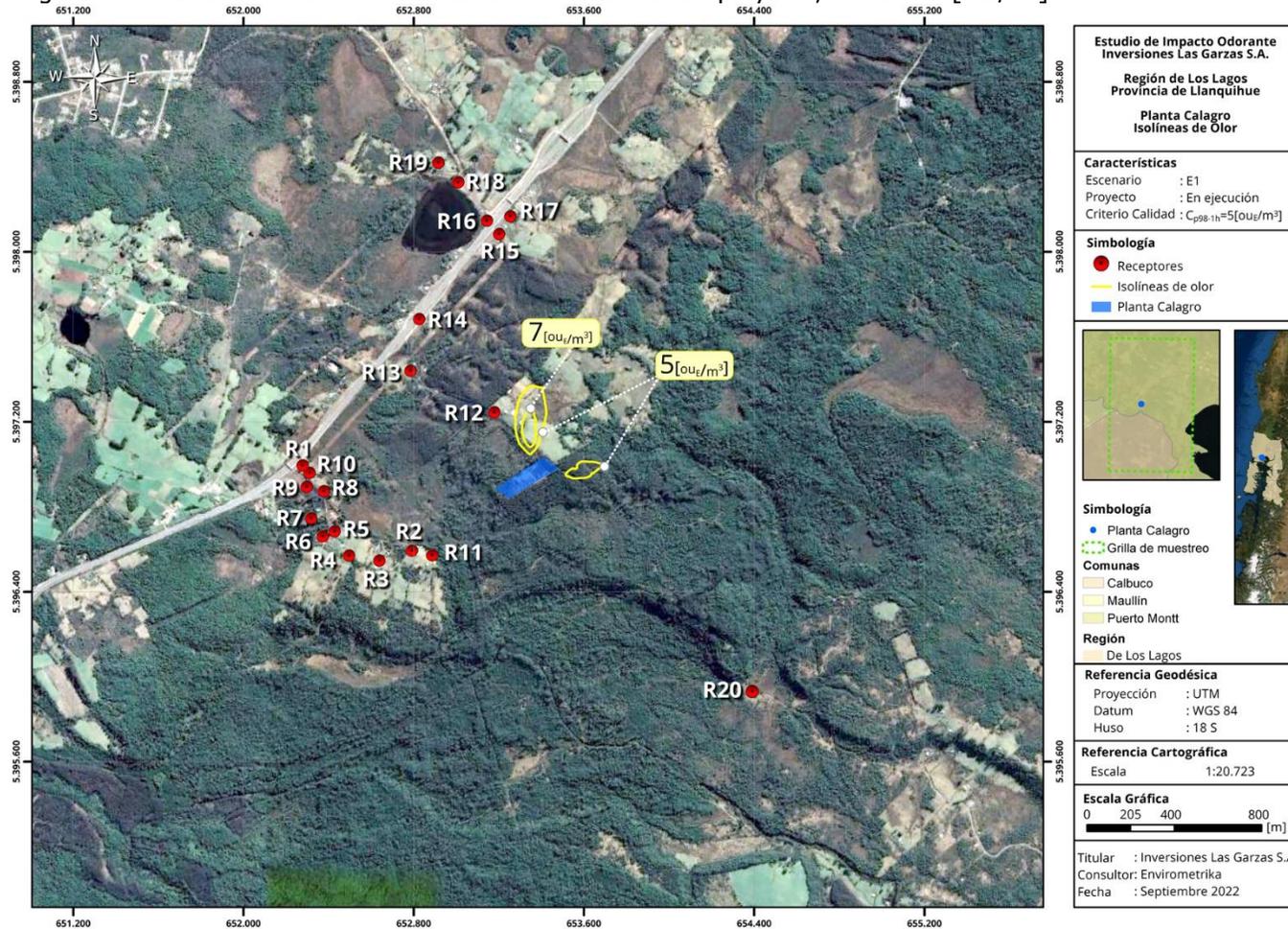
Tabla 11 — Emisiones de referencia

Fuente odorante	Área de emisión [m ²]		Velocidad [m/s]		CO [ou _E /m ³]		EO [ou _E /m ² *s]		TEO [ou _E /s]		Descriptorios	
	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv
Chimenea extractor vapores de secadores	0,5		9,18		46.809	20.574	429.551	188.802	215.916	94.902	Grasa, tostado, dulce	Tostado, Amoniaco
Pavos de recepción de materia prima	51,1		NA		172		1,6		83		Pescado, Marina	

CO: Concentración Odorante – EO: Emisión Odorante – TEO: Tasa de Emisión Odorante

4.3 Cuantificación según curvas de isoconcentración de olor

Figura 6 — Curvas isodoras de todas las fuentes emisoras del proyecto, $C_{P98-1hr} = 5 [ou_e/m^3]$



Fuente: Envirometrika, 2022.

Valores límites de exposición

Concentración límite = $5 [ou_e/m^3]$
Criterio de cumplimiento = P98
Tiempo de evaluación = 1 hora

Tasa de emisión de olor
155.492 $[ou_e/s]$

Al modelar la operación de las fuentes emisoras de olor de la operación actual, bajo los valores límites de exposición de $C_{P98-1hr} = 5 [ou_e/m^3]$, el impacto de olor tendría un alcance de 4,3 [ha]^(a).

El alcance de la pluma se desplazaría según los siguientes sentidos^(b):

Alcance [m]	N	56
	NE	0
	E	76
	SE	0
	S	0
	SO	0
	O	0
	NO	0

(a) Alcance no considera perímetro del Planta Calagro.

(b) Distancias consideradas desde el perímetro de la Planta Calagro.

4.4 Cuantificación de la frecuencia de percepción de olor

La frecuencia de ocurrencia de concentración de olor desde 5 [ouE/m³], se presentan como tablas que muestran la sumatoria de horas anuales, distribuidas en horas del día y meses del año. Estos resultados indicarían la probabilidad de superar concentraciones de olor desde 5 [ouE/m³], en los puntos evaluados.

La nomenclatura para este análisis corresponderá a:

- **Frecuencia horaria**= Cantidad de horas con olor del año, distribuidas en horas del día, en que existe la probabilidad de superar las 5 [ouE/m³] en el receptor evaluado.
- **Frecuencia mensual**= Cantidad de horas con olor del año, distribuidas en meses del año, en que existe la probabilidad de superar las 5 [ouE/m³] en el receptor evaluado.

A continuación, se presentan los resultados de la frecuencia de percepción de olor evaluada para el escenario de modelación:

Tabla 13 — Frecuencias de percepción horarias – C_{P98-1hr}=5 [ouE/m³]

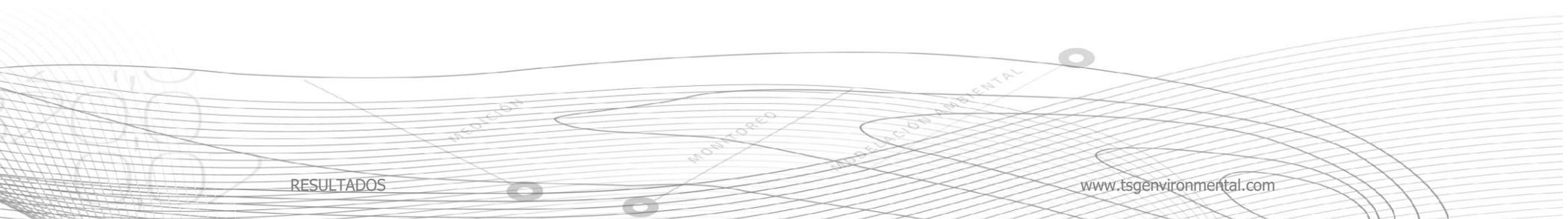
Hora del día	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0																				

Tabla 14 — Frecuencia de percepción mensual – $C_{P98-1hr}=5$ [OU_E/m³]

Mes	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19	R20
Enero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Junio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Septiembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diciembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0																			

De los resultados obtenidos se observa que no hay receptores que presenten una frecuencia de percepción en términos de olor a lo largo del año para el escenario modelado y el criterio evaluado.



4.5 Concentración máxima

Según lo indicado en el punto 4.4.2 de la Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos Por Olor en el SEIA, se debe incorporar resúmenes estadísticos descriptivos asociados a la proyección máxima horaria en percentil 99,5 y percentil 98.

En las siguientes tablas se informa el valor máximo de concentración odorante que percibirán los receptores en los escenarios en análisis.

Tabla 15 — Concentración máxima en receptores

ID	Identificación del receptor	CO máx. [ouE/m ³]		Excede valor límite
		P99,5	P98	
R1	Casa en Alto	<1	<1	No
R2	Casa 2	<1	<1	No
R3	Casas 3-4-5	<1	<1	No
R4	Casa 5	<1	<1	No
R5	Familia Navarro-Gallardo	<1	<1	No
R6	Grupo casas vecinas Jaime Navarro	<1	<1	No
R7	Casa 7	<1	<1	No
R8	Casa 8	<1	<1	No
R9	Casa 9	<1	<1	No
R10	Casa 10	<1	<1	No
R11	Última casa camino Familia Miranda	<1	<1	No
R12	Entrada casas Don Sergio Leichtle	4	<1	No
R13	Casa en construcción de Don Rubén	1	<1	No
R14	Casa Rubén Almonacid y Sandra Gallardo	1	<1	No
R15	Sra. María Elsa Llanquín	1	<1	No
R16	Casa esquina cruce La Goleta	1	<1	No
R17	Iglesia, frente a cruce La Goleta, ruta 5	1	<1	No
R18	Sede Junta de Vecinos	1	<1	No
R19	Casa 1 camino Salto Chico	<1	<1	No
R20	Casas	1	<1	No

En el percentil de evaluación (P98), no se presentaron receptores con concentraciones de olor sobre el criterio de calidad definido, 5 [ouE/m³].

La concentración de olor máxima percibida en todos los receptores en estudio es menor al umbral de detección, 1 [ouE/m³].

Por lo tanto, es posible concluir que el escenario actual no sería causante de molestia en el entorno de los receptores, ya que no existe superación del criterio límite de exposición 5 [ouE/m³].

5 CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos, se tiene que la emisión de la situación actual no generaría alcance odorante sobre el valor límite según referencia normativa en los receptores de interés. No se evidenció frecuencia de percepción en ninguno de los receptores analizados. Además, la TEO obtenida fue de 155.492 [ouE/s], emisión inferior al límite de 735.000 [ouE/s] estipulados en el DIA "Planta Carbonato de Calcio CALAGRO".

Con el muestreo, análisis, cálculo de emisiones en período invierno, y modelación de emisiones realizada durante febrero de 2022, como condición de verano, y agosto de 2022, como condición de invierno, se da cumplimiento a la exigencia de la RCA N°105/2013 y al "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

6 BIBLIOGRAFÍA

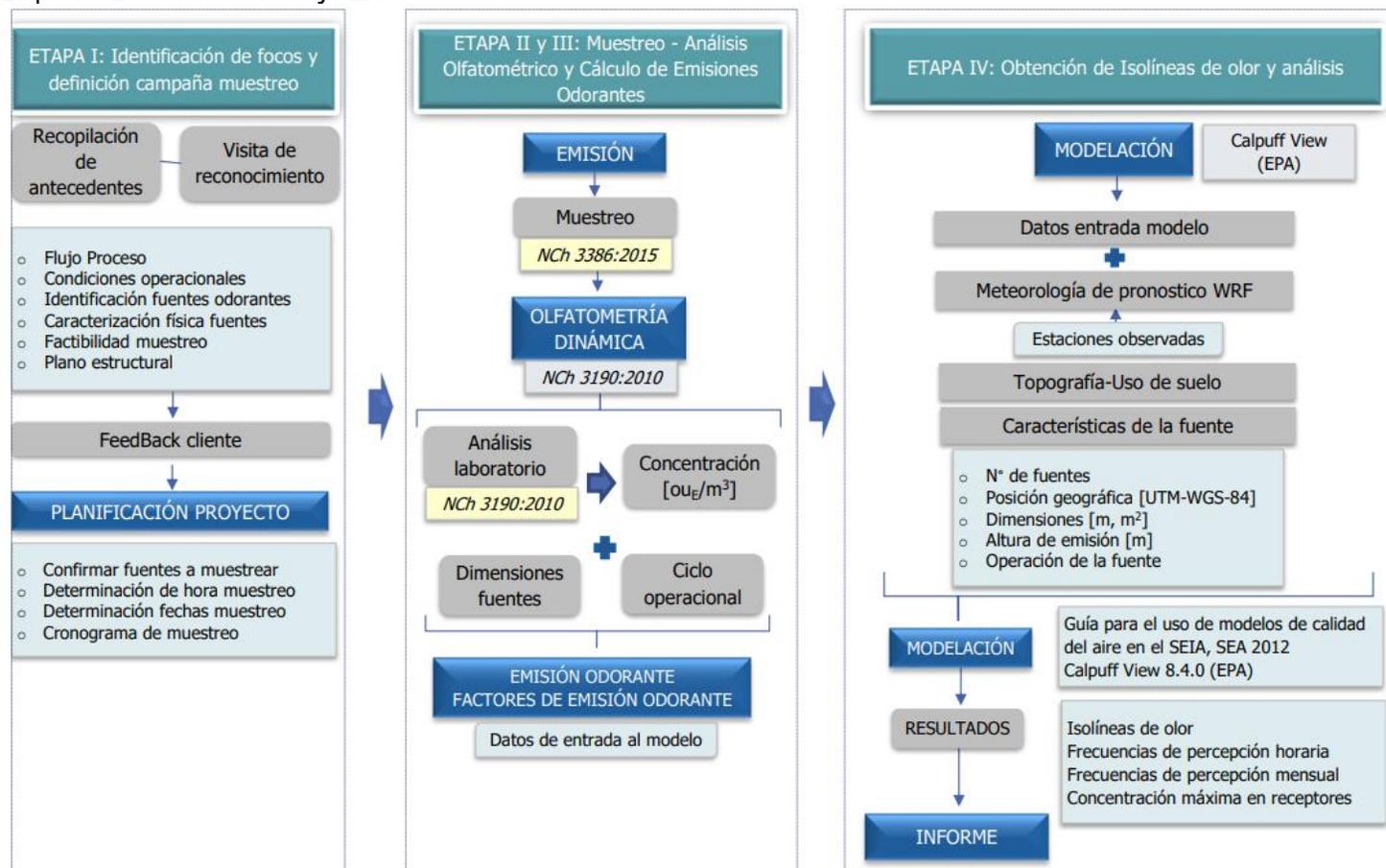
- Brashers, B., Emery, C. (2014). Draft User's Manual: The Mesoscale Model Interface Program (MMIF), Version 3.1. U.S. Environmental Protection Agency.
- DIN EN 15259 (2008-01): "*Luftbeschaffenheit / Messung von Emissionen aus stationären Quellen / Anforderungen an Messstrecken und Messplätze und an die Messaufgabe, den Messplan und den Messbericht*" Germany
- Environment Agency. (2007). Review of Dispersion Modelling for Odour Predictions. Environment Agency.
- Environment Agency. (2009). Horizontal Guidance: Technical Guidance Note – H4 Odour Management. Environment Agency.
- Instituto Nacional de Normalización (2010). NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica", Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (2015). NCh 3386:2015. "Calidad de aire – Muestreo estático para olfatometría", Chile.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2012). Decreto Supremo N°38/11 del Ministerio del Medio Ambiente - Norma de Emisión de Ruidos Generados por Fuentes que Indica. Publicado en el Diario Oficial el 12 de junio de 2012.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA. Chile.
- Servicio de Evaluación Ambiental. (2017). Guía para la Predicción y Evaluación de Impactos por Olor en el SEIA. Chile.
- Scire, J., Strimaitis, D., Yamartino, R. (2000). A User's Guide for the Calpuff Dispersion Model. Earth Tech, Inc.

7 APÉNDICES

7.1 Plan de trabajo

La metodología aplicada en el servicio de Estudio de Impacto Odorante (EIO) para la situación actual se detalla en la siguiente figura:

Esquema 2 — Plan de Trabajo EIO



Fuente: Envirometrika, 2022.

7.2 Modelo de Dispersión

7.2.1 Descripción del modelo

La proyección de dispersión odorante considera la aplicación del software de modelación atmosférica "CALPUFF VIEW" versión 8.6.0, modelo alternativo por EPA¹⁹ (USA). El software contempla 3 módulos de análisis numérico: CALMET, CALPUFF (7.2.1) y CALPOST.

CALMET es un modelo que simula campos de viento, temperaturas y otras variables meteorológicas, en un dominio de modelación tridimensional. Sin embargo, en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA se menciona que "...En el caso de CALPUFF, se recomienda usar la información del modelo de pronóstico directamente, sin usar el preprocesador CALMET"²⁰.

De acuerdo a lo anterior, se utilizó como preprocesador meteorológico el modelo MMIF²¹ recomendado por EPA (USA), siendo una alternativa a CALMET en la generación de los campos tridimensionales para la evaluación en el análisis de impacto en la calidad del aire²².

CALPUFF es un modelo tipo "puff" Lagrangiano Gaussiano no estacionario, capaz de modelar el transporte y dispersión de contaminantes sobre un campo de viento tridimensional. Este tipo de modelo permite la representación de una pluma de emisión continua como un número discreto de paquetes de material correspondiente a la especie de interés. El modelo evalúa la contribución de un "puff" en la concentración atmosférica de un receptor en un instante determinado. Luego, la concentración total en un receptor resultará de la sumatoria de las contribuciones de todos los "puff"²³.

Finalmente, el modelo CALPOST procesa las salidas de CALPUFF creando así, los archivos con las tabulaciones necesarias para la evaluación de los resultados según los percentiles definidos en el modelo.

¹⁹ Environmental Protection Agency, U.S.

²⁰ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

²¹ Mesoscale Model Interface Program, MMIF.

²² Brashers, B., Emery, C. (2014). *Draft User's Manual: The Mesoscale Model Interface Program (MMIF), Version 3.1*. U.S. Environmental Protection Agency.

²³ Scire, J., Strimaitis, D., Yamartino, R. (2000). *A User's Guide for the Calpuff Dispersion Model*. Earth Tech, Inc.

7.2.2 Dominio de modelación

El dominio o área de modelación se determinó en función de la magnitud del proyecto y sus emisiones, así como la presencia de receptores²⁴. El área de modelación cubrió un dominio de aproximadamente 75 [km] x 75 [km], abarcando una superficie de 5.625 [km²].

Figura 8 — Dominio de modelación



Fuente: Envirometrika - Google Earth, 2022.

7.2.3 Base meteorológica y grilla de muestreo

Los datos meteorológicos utilizados corresponden a los generados por el modelo numérico de pronóstico WRF²⁵, según recomendación del SEA²⁶ en la Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA, y fueron preprocesados mediante el modelo MMIF²⁷.

Los datos de pronóstico corresponden al año 2018 (enero 01 00:00 a diciembre 31 23:00), con una resolución inicial de 1 [km], considerando 11 niveles verticales de datos meteorológicos siendo el nivel más bajo de aproximadamente 0 [m] a nivel del suelo, centrado en las coordenadas: Latitud 41,535472° S; Longitud 73,161042° O.

Adicionalmente, se aplicó una grilla de anidada²⁸ cubriendo un área de 160 [km²]. Para alcanzar una mayor resolución de las isolíneas de concentración se aplicó un espaciado de cuadrícula desde 25 [m], basado en la proximidad de los receptores.

²⁴ Servicio de Evaluación Ambiental. (2012). *Guía para el uso de modelos de calidad del aire en el SEIA*. Chile.

²⁵ Weather Research and Forecasting Model, WRF.

²⁶ Servicio de Evaluación Ambiental, SEA.

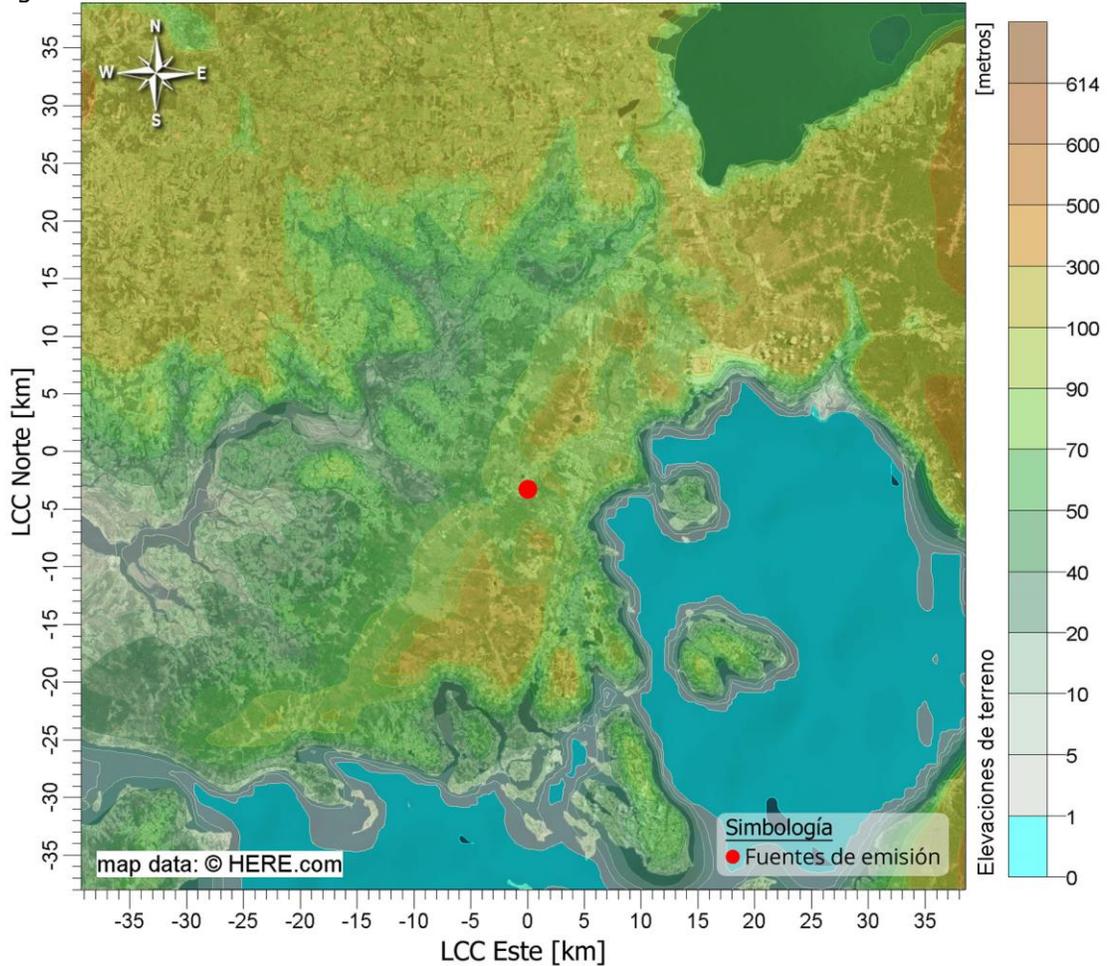
²⁷ Mesoscale Model Interface Program, MMIF.

²⁸ Subdivisión de un dominio de modelación. Define la resolución utilizada en un modelo en base a la dimensión de cada celda.

7.2.4 Elevaciones de terreno

Los componentes geofísicos del dominio de modelación fueron adquiridos desde la base de "U.S. Geological Survey (USGS) - Global Multi-resolution Terrain Elevation Data 2010 (GMTED2010)" con curvas de nivel de resolución 30 [arc-second], equivalente a 1 [km] aproximadamente.

Figura 9 — Elevación de terreno del dominio

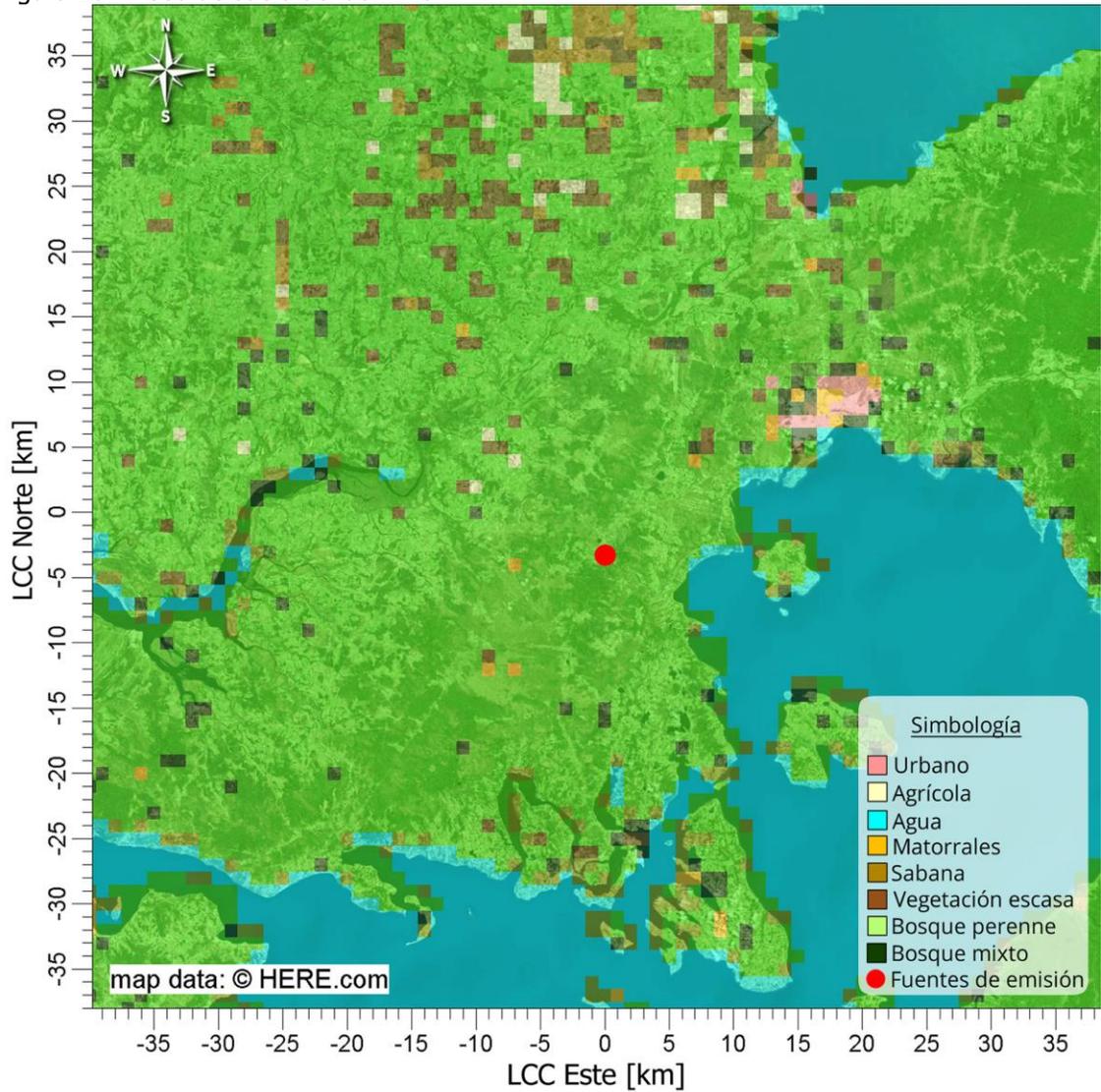


Fuente: Envirometrika. "Elevaciones de terreno – Dominio de modelación" [Ortofoto]. Septiembre 2022. Software: Calpuff View. Versión 8.6.0 Toronto, ON: Lakes Environmental Software, 1995-2022.

7.2.5 Uso de suelo

El uso de suelo fue provisto desde la base de datos "Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)" para Sudamérica con una resolución 15 [arc-second], cercano a 500 [m] aproximadamente.

Figura 10 — Uso de suelo del dominio



Fuente: Envirometrika. "Uso de suelo – Dominio de modelación" [Ortofoto]. Septiembre 2022.
Software: Calpuff View. Versión 8.6.0 Toronto, ON: Lakes Environmental Software, 1995-2022.

8 APÉNDICE – INFORME DE LABORATORIO SEP'22

INFORME DE RESULTADOS

FR-LAB-42, Versión:04, JULIO 2022

Datos del cliente interno

Consultor / Consultor Asistente: Benjamín Rosenblitt
Contacto: brosenblitt@envirometrika.com

Datos del cliente externo

Solicitante: Inversiones Las Garzas S.A.
Contacto: Sebastián Santander – Gerente General Las Garzas
Proyecto: P6757 – Muestreo y análisis para determinar la CO por olfatometría dinámica para el cálculo de TEO
Dirección planta o empresa cliente: Panamericana Sur, Puerto Montt, Región de los Lagos.

Datos del laboratorio

Metodología: NCh 3386: 2015 (Muestreo) – Acreditado ISO 17025:2017
NCh 3190: 2010 (Análisis) – Acreditado ISO 17025:2017
NCh 3431:2020 (Muestreo) – Metodología complementaria*

MRC usado / Concentración: N-Butanol / 50,90 ppm

Estado de Calibración de la medición de Olor: Cumple (Anexo Ensayo de Aptitud)

Equipo de análisis: Ecoma TO8s (Anexo Certificado de calibración equipo)

Lugar de análisis: The Synergy Group SPA – Envirometrika.
Laboratorio de olfatometría (Europa 2066, Providencia, Santiago).
Anny Molero – Jefe de laboratorio

Aprobado por: 

Fecha de Emisión Informe: 22/09/2022

Observaciones Sin observaciones

El plan de muestreo fue ejecutado acorde a la NCh 3386:2015.

La posición de muestreo en la fuente de olor se establece de acuerdo con los requisitos de la Norma 3190 y los procedimientos internos del laboratorio. El laboratorio de Envirometrika es responsable de la toma de muestras y no subcontrata ensayos.

Los resultados refieren únicamente a las muestras analizadas.

Estos resultados no pueden reproducirse total o parcialmente sin la autorización del Laboratorio The Synergy Group SPA – Envirometrika

* Ensayo o actividad fuera del alcance de la acreditación (Certificado N°6652.01).

Datos del muestreo y análisis

Tipo De muestras: GASEOSA

N° de muestras: 6

Nombre muestreador: Rodrigo Riquelme (Líder), Pablo Badilla.

Tabla 1 – Muestreo y análisis

Fuente	Código muestra	Muestreo ¹							Rango de T [°C] durante el traslado, recepción y almacenamiento ²	Recepción			Análisis						
		Fecha	Hora		T [°C]	HR [%]	Presión [mbar]	Pre-dilución		Fecha	Hora	Hora	Pre-dilución	T [°C]	Tiempo entre muestreo y análisis				
			Inicial	Final															
Chimenea extractor vapores de secadores	6757-1	25-08-2022	12:20	12:30	11,20	64,20	1003,00	6,50-11,50	25-08-2022	20:25	1,00						21:44	18,00	9:14
	6757-2		12:31	12:41	11,40	63,60						19,66	21:52	18,00	9:11				
	6757-3		12:42	12:52	11,90	62,90						21:59	18,00	9:07					
Pavos de recepción de materia prima	6757-4		11:30	11:40	12,20	64,20	21:06					18,00	9:26						
	6757-5		11:41	11:51	12,30	62,40	1,00					21:14	18,00	9:23					
	6757-6		11:52	12:02	12,80	61,60	21:36					18,00	9:34						

¹ La posición del muestreo real en la fuente de olor fue determinada según las directrices de la NCh3386:2015 y NCh 3431:2020 **

² Cumple con NCh 3190:2010 (T° < 25 [°C])

* Ensayo o actividad fuera del alcance de la acreditación (Certificado N°6652.01).

1 ALCANCES

Los alcances del presente informe se basan en las siguientes consideraciones:

- El muestreo se basó en la normativa chilena NCh 3386:2015¹, el que consideró:
 - Número de muestras.
 - Duración del muestreo.
 - Determinación de instrumento de muestreo.
- La determinación de tipos de fuentes, equipos de muestreo y el proceso de toma de muestras se llevó a cabo según la NCh 3386:2015³, El detalle de las fuentes se muestra a continuación:

Tabla 2 – Fuentes y equipos de muestreo

Nº	Nombre fuente	Cantidad de muestras por fuente	Tipo de fuente	Instrumento de muestreo (código único de equipo)
1	Chimenea extractor vapores de secadores	3	Puntual	DS5-05
2	Pavos de recepción de materia prima		Difusa Pasiva	TYM-TUN- 05

- El muestreo se ajustó a las condiciones de seguridad, desplazamiento y factibilidad técnica. No se registraron condiciones ambientales que pudieren afectar el muestreo.
- El equipo utilizado para el análisis corresponde a un olfatómetro dinámico, marca Ecoma TO8s, cuyo funcionamiento es mediante test de respuesta Si/No.
- Los análisis y cálculos de la concentración de olor se realizaron acorde a las exigencias y recomendaciones de la NCh 3190:2010.
- La concentración de olor se basa en la NCh 3190:2010, la cual fue homologada de la norma europea UNE EN 13725:2003 que especifica "el número de unidades de olor europeas por metro cúbico en condiciones normales". La medida de ésta está dada en unidades de olor europeas y su símbolo es [ouE/m³].
- **El alcance de la acreditación ISO/IEC 17025:2017 de The Synergy Group SPA-Envirometrika, abarca solo los ensayos o actividades realizados bajo las NCh 3190:2010 y NCh 3386:2015.**

¹ Instituto Nacional de Normalización (2015). *NCh 3386:2015 Calidad del aire – Muestreo estático para olfatometría*. Chile.

2 METODOLOGÍAS

2.1 Muestreo

2.1.1 Fuentes Difusas Pasivas: Determinación de la homogeneidad y puntos de muestreo

Las fuentes difusas pasivas son fuentes de emisión bidimensional sin flujo o con flujo débil, cuya velocidad de flujo es inferior a 30 [m/h].

La determinación de homogeneidad de una fuente difusa pasiva se realiza por medio de un perfil de temperatura (temperatura de inserción), midiendo la temperatura por área parcial a una profundidad de inserción de 150 [mm] aprox. Si el perfil de temperatura es constante, es un indicativo de un flujo uniforme.

Por lo tanto, para las fuentes difusas pasivas, la homogeneidad se determinó con un perfil de temperatura (temperatura de inserción), o una inspección visual (para detectar espacios, lugares secos, espuma, líquido), Si el perfil de temperatura (temperatura mayor/temperatura menor) difiere como máximo en un factor de 2, se puede considerar la fuente como homogénea.

El perfil de temperatura se realizó donde se tuvo acceso a la fuente, para insertar el instrumento de medición (termocupla).

Una vez clasificada la fuente como homogénea, la determinación de los puntos de muestreo se realizó según:

Área de superficie hasta 100 [m²] ⇒ al menos 3 Ptos de medición
Área de superficie hasta 1.000 [m²] ⇒ al menos 5 Ptos de medición

Tabla 3 – Determinación de homogeneidad en fuentes pasivas por medio de la Temperatura [°C]

Fuente	Temperaturas [°C]			Prom	Factor
	P1	P2	P3		
Pavos de recepción de materia prima	9,50	9,40	10,10	9,67	1,10

Basados en este criterio de temperatura, las fuentes se caracterizaron como **homogéneas**.

Además, se complementó con una inspección visual para determinar diferencias en la superficie

En base a la determinación de la pasividad y homogeneidad de las fuentes, se determinó el número de puntos y tiempo de muestreo:

Tabla 4– Resumen fuente muestreada según tipo y homogeneidad de superficie

Fuente	Equipo utilizado	Área [m ²]	Nº puntos medición	Promedio Perfil térmico [°C]	Tipo de superficie	Tiempo total de muestreo [min]
Pavos de recepción de materia prima	TYM-TUN-05	51,06	3	9,67	Sólida	30

2.1.2 Fuentes puntuales

Para determinar el flujo odorante de las fuentes puntuales, es necesario medir directamente la velocidad de emisión, realizando una grilla en el plano de medición. Para la especificación de las líneas de medición requeridas y para la selección de los puntos de muestreo, se deben cumplir las disposiciones contenidas en la NCh 3386:2015. Lo mismo se aplica a la selección de los puntos de muestreo de las muestras de olor.

Tabla 5– Parámetros medidos en fuente puntual

Fuente	Equipo	Tipo ducto	Área ducto de emisión [m ²]	Mínimo Nº puntos muestreo	Puntos de medición	Velocidad de salida promedio [m/s]	Temperatura promedio de salida [°C]	Tiempo total de muestreo [min]
Chimenea extractor vapores de secadores	DS5-05	Circular	0,50	4	4	9,18	54,20	30

2.2 Análisis de laboratorio

- Los análisis se realizaron acorde a las exigencias y recomendaciones de la NCh 3190:2010, y siguiendo los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo establecidos en la Norma ISO/IEC 17025:2017.
- El tiempo máximo transcurrido entre la toma de muestra y el análisis fue de 09:34 horas, cumpliendo con la NCh 3190:2010, que estipula un plazo máximo de 24 horas para el análisis de las muestras.

3 RESULTADOS Y ANÁLISIS

3.1 Concentración de olor

En la siguiente tabla se informan las concentraciones de olor expresadas en [ou_E/m³] y decibeles [dB]. Los resultados están ordenados en función de la concentración de olor de cada fuente.

Tabla 6– Ranking de concentración de olor

Fuente	Concentración de olor			
	[ou _E /m ³]	MG ^a	[dB]	MG ^a
Chimenea extractor vapores de secadores	23.159	20.574	44	43
	17.755		42	
	21.180		43	
Pavos de recepción de materia prima	167	172	22	22
	213		23	
	143		22	

^a MG: Media geométrica.

No se registraron desviaciones en el procedimiento de ensayo.

En los resultados, se observa que la fuente con mayor concentración de olor corresponde a “Chimenea extractor vapores de secadores”

3.2 Fotografías del muestreo

Imagen 1 – Pavos de recepción de materia prima



Imagen 2 – Chimenea extractor vapores de secadores



4 BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Normalización (2010). NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica", Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (2015). NCh 3386:2015. "Calidad de aire – Muestreo estático para olfatometría", Chile.
- Instituto Nacional de Normalización (2020). NCh 3431:2020 Determinación de emisiones difusas por mediciones - Parte 2: Galpones industriales y granjas de ganadería.
- Instituto Nacional de Normalización. NCh ISO 17025:2017. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración," Chile.

5 CERTIFICADOS

A continuación, se adjuntan los siguientes certificados:

- Alcances y certificado de acreditación ISO/IEC 17025:2017.
- Certificado de ensayo de aptitud 2021-2022.
- Certificado de calibración olfatómetro dinámico (TO8s).
- Certificado de gas patrón n-butanol para la calibración de panelistas.
- Certificado de calibración de panelistas.

- Alcances y certificado de acreditación ISO/IEC 17025:2017.



SCOPE OF ACCREDITATION TO ISO/IEC 17025:2017

THE SYNERGY GROUP SPA - ENVIROMETRIKA
Europa 2066
Santiago, Chile
José Gregorio Lanza Phone: 56 (9) 65000514

CHEMICAL

Valid To: June 30, 2024

Certificate Number: 6652.01

In recognition of the successful completion of the A2LA evaluation process, accreditation is granted to this laboratory to perform animal drug testing using the following test on air quality and fixed sources:

<u>Test(s)</u>	<u>Test Method(s)</u>
Determination of Odor Concentration by Dynamic Olfactometry Sampling ⁽¹⁾ and Analysis in Air Quality and Fixed Sources	NCh 3190. Of. 2010 NCh3386:2015

¹Activities performed in field.

(A2LA Cert. No. 6652.01) 06/14/2022

 Page 1 of 1

5202 Presidents Court, Suite 220 | Frederick, MD 21703-8398 | Phone: 301 644 3248 | Fax: 240 454 9449 | www.A2LA.org



Accredited Laboratory

A2LA has accredited

THE SYNERGY GROUP SPA – ENVIROMETRIKA

Santiago, Chile

for technical competence in the field of

Chemical Testing

This laboratory is accredited in accordance with the recognized International Standard ISO/IEC 17025:2017 *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*. This accreditation demonstrates technical competence for a defined scope and the operation of a laboratory quality management system (refer to joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).



Presented this 14th day of June 2022.



Vice President, Accreditation Services
For the Accreditation Council
Certificate Number 6652.01
Valid to June 30, 2024

For the tests or types of tests to which this accreditation applies, please refer to the laboratory's Chemical Scope of Accreditation.

- Certificado de ensayo de aptitud 2021-2022.



Certificate for the Proficiency Test Olfactometry 2021

This certificate was issued to confirm the participation of the laboratory:

The Synergy Group Spa - Envirometrika
Envirometrika
7510317 Santiago
Chile

with the coding number: 118

in the international proficiency test for olfactometry, held in August/September 2021. The aim of the test was to determine the precision r and accuracy A_{od} of 1-butanol according to EN 13725:2003. Results of the participant are as follows:

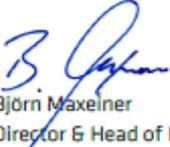
Quality Parameter assessed using 1-Butanol in Nitrogen	Results (requirements according to EN 13725)
$A_{od} = 0,043$	complies with requirement: $A \leq 0,217$
$r = 0,098$	complies with requirement: $r \leq 0,477$

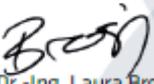
The odorant provided was: 1-butanol in nitrogen.

The participant nominated an independent observer (José Gregorio Lanza Marchin from The Synergy Group SPA (TS6-SPA)), that attended the first-time opening of the package and was present when samples were transferred into sample bags directly before the measurement. The observer was shown the resulting raw data and checked its transfer to the provided results list.

Number of participating laboratories: 37

Kiel, November 10th, 2021


Björn Maxeiner
Director & Head of PT Division


Dr.-Ing. Laura Brosig
Senior Consultant
& Deputy Head of PT Division



Individual result presentation is valid with Report EP-2021-01 Rev.00 only.

Olfasense GmbH www.olfasense.com

- Certificado de calibración olfatómetro dinámico ECOMA T08s.

<p>Olfasense GmbH</p> <p>Laboratory address: Schauenburgerstraße 116 24118 Kiel Germany</p> <p>Tel +49 (0)431-220-12-26 Fax +49 (0)431-220-12-17</p>		<p>Company address: Schauenburgerstraße 116 24118 Kiel Germany</p> <p>Tel +49 (0)431-220-12-0 Fax +49 (0)431-220-12-17</p>		<p>E-Mail info@olfasense.com Web www.olfasense.com</p>				
<p>Proprietary calibration certificate <i>Werkskalibrierschein</i></p>		<p>Calibration mark Kalibrierzeichen</p>		<table border="1"> <tr><td>000897</td></tr> <tr><td>Olfasense</td></tr> <tr><td>21.06.2022</td></tr> </table>		000897	Olfasense	21.06.2022
000897								
Olfasense								
21.06.2022								
<p>Object: <i>Gegenstand:</i> Olfactometer / Olfaktometer</p> <p>Manufacturer: <i>Hersteller:</i> Olfasense GmbH</p> <p>Type: <i>Typ:</i> T08s</p> <p>Serial no.: <i>Fabrikat/Serien-Nr.:</i> EO.8505</p> <p>Customer: <i>Auftraggeber:</i> The Synergy Group SpA Av. Americo Vespucio 2296 2296 Conchalí - Santiago CHILE</p> <p>Customer No.: <i>Kundennummer:</i> 11711</p> <p>Order No.: <i>Auftragsnummer:</i> AB2200302</p> <p>Number of pages: <i>Anzahl der Seiten:</i> 4</p> <p>Date of calibration: <i>Datum der Kalibrierung:</i> 21.06.2022</p>		<p><i>This proprietary calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI). The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.</i></p> <p><i>Dieser Werkskalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI). Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.</i></p>						
<p><small>This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of Olfasense GmbH. Calibration certificates without signature are not valid. <i>Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung der Olfasense GmbH. Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.</i></small></p>								
<p>Seal <i>Stempel</i></p> 		<p>Date <i>Datum</i></p> <p>21.06.2022</p>		<p>Head of the laboratory <i>Leiter des Laboratoriums</i></p> <p>Stellv. Heinz Vieg </p>		<p>Person in charge <i>Bearbeiter</i></p> <p>Jan Hauschildt </p>		
<p>Page 1 of 4</p>								



Page 2 of calibration certificate 000897 dated 21.06.2022
Seite 2 zum Kalibrierschein 000897 vom 21.06.2022

Protocol of calibration

Kalibrierprotokoll

Object: Olfactometer / Olfaktometer
Gegenstand:

Method: Calibration according to KL-AA01
Angewandtes Kalibrierverfahren: Kalibrierung entsprechend KL-AA01
Comparison of the measured values with metrologically traceable calibration gases, dilution factor Z measured as amount content of propane (C₃H₈) with air as a matrix according to EN13725:2022
Vergleich der Messwerte mit metrologisch rückgeführten Kalibriergasen. Verdünnungszahl Z gemessen als Stoffmengenanteil von Propan (C₃H₈) mit Luft als Matrix gemäß DIN EN 13725:2022

Location of calibration: Kalibrierlabor
Ort der Kalibrierung: Schauenburgerstr. 116, 24118 Kiel

Laboratory condition

Raumbedingungen

Humidity - %: 40,4 ± 2,5
Relative Luftfeuchte in %

Used measurement equipment: KL-TFD-001
Verwendetes Messmittel:

Temperature - °C: 21,9 ± 0,5
Temperatur in °C

Used measurement equipment: KL-TFD-001
Verwendetes Messmittel:

Barometric pressure - mbar: 1019 ± 2,0
Luftdruck in mbar

Used measurement equipment: KL-TFD-001
Verwendetes Messmittel:

Calibrator **Ident.-No.**
Kalibrator *Ident.-Nr.*

Monitor Ratfisch – RS-55T **KL-FID-001** **Valid until:** 07/2022
Monitor Ratfisch – RS-55T *Ident.-Nr.* *gültig bis:*

Calibration gases

Kalibriergase

Referencegas 1: 50000 ppm C₃H₈ in N, container no.: 1395147
Prüfgas 1: *ppm C₃H₈ in N, Behälternummer:*

Referencegas 2: 2017 ppm C₃H₈ in N, container no.: 27600505569216
Prüfgas 2: *ppm C₃H₈ in N, Behälternummer:*

olfasense

Page 3 of calibration certificate 000897 dated 21.06.2022
Seite 3 zum Kalibrierschein 000897 vom 21.06.2022

Uncertainty of measurement:

Messunsicherheit:

The reported relative extended uncertainty linked to the result is 3.8%.
The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which provides a level of confidence of approximately 95% for a normal distribution. It is calculated according to DAkkS-DKD-3 (EA-4/02). It includes the uncertainties of the calibration procedure and the object during the calibration, with no account being taken of the objects long-term stability.

Die angegebene relative erweiterte Messunsicherheit, die dem Ergebniswert beigeordnet ist, beträgt 3,8%. Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k=2$ ergibt. Sie wurde gemäß DAkkS-DKD-3 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% im zugeordneten Werteintervall.

Operating conditions

Betriebsbedingungen

Operating state by measurement method: <i>Betriebszustände nach Messverfahren:</i>	Yes/No <i>Ja/Nein</i>	Forced-choice <i>Forced-Choice</i>
Inlet pressure before device – bar: <i>Geräteeingangsdruck in bar:</i>	4,0 ± 0,1	- ± 0,1
Operative pressure – bar: <i>Betriebsdruck in bar:</i>	1,8 ± 0,1	- ± 0,1

Volume flow measurement on the panel ports:

Volumenstrommessung an den Prüferplätzen

Port no. <i>Portnr.</i>	Sample Air - m ³ /h: <i>Probenluft in m³/h:</i>		Reference Air - m ³ /h: <i>Referenzluft in m³/h:</i>	
	Y/N <i>(I/N)</i>	FC	Y/N <i>(I/N)</i>	FC
1	1,25	-	1,25	-
2	1,25	-	1,25	-
3	1,25	-	1,25	-
4	1,25	-	1,25	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-

Required volume flow emanating from a single port according to EN13725:2022
Mindestvolumenstrom je Port nach DIN EN 13725:2022 ≥ 1,2 m³/h (20 l/min)

Used measurement equipment for sample and reference air:
Verwendetes Messmittel für Proben- und Referenzluft: KL-V-006



Page 4 of calibration certificate 000897 dated 21.06.2022
Seite 4 zum Kalibrierschein 000897 vom 21.06.2022

Results
Ergebnisse

Setting Y/N i	Dilution				Accuracy Instability	
	expected Z_{exp}	observed $Z_{w,d}$	standard deviation n = 10	difference exp. - obs.	A_d	I_d
1	80014	81011	± 1430	-997	0,03	3,4%
2	34423	34863	± 185	-440	0,02	3,3%
3	14422	14555	± 65	-133	0,01	2,2%
4	7157	7144	± 48	13	0,01	1,7%
5	3524	3555	± 15,2	-31	0,01	1,0%
6	2054	2014	± 1,8	41	0,02	0,7%
7	1024	1006	± 1,8	17	0,02	0,5%
8	502	482	± 3,30	20	0,05	2,5%
9	266	250	± 0,87	16	0,07	0,9%
10	133	125	± 0,36	8	0,07	1,0%
11	76	73	± 0,16	3	0,05	0,7%
12	38	36	± 0,09	2	0,05	0,6%
13	17	16,2	± 0,06	1	0,08	2,5%
14	9,2	8,6	± 0,03	1	0,07	1,3%
15	4,7	4,4	± 0,01	0	0,09	0,7%

- Certificado de gas patrón n-butanol para calibración de panelistas.



Airgas Specialty Gases
Airgas USA LLC
9810 BAY AREA BLVD
Pasadena, TX 77507
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Grade of Product: PRIMARY STANDARD

Customer:	INDURA SA	Reference Number:	163-402435482-1
Part Number:	X02NI99P33A00L4	Cylinder Volume:	14.4 CF
Cylinder Number:	EX0014827	Cylinder Pressure:	1000 PSIG
Laboratory:	124 - Pasadena (SG06) - TX	Valve Outlet:	350SS
Analysis Date:	Jun 02, 2022		
Lot Number:	163-402435482-1		

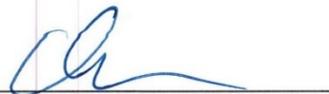
Expiration Date: Jun 02, 2023

Primary Standard Gas Mixtures are traceable to N.I.S.T. weights and/or N.I.S.T. Gas Mixture reference materials.

ANALYTICAL RESULTS

Component	Req Conc	Actual Concentration (Mole %)	Analytical Uncertainty
1 BUTANOL NITROGEN	60.00 PPM Balance	50.90 PPM	+/- 2%

Notes: PO# 4505707185
GROSS WT : 8698 GRAMS
NET WT : 485 GRAMS
Analytical Method: GC/FID



Approved for Release

Page 1 of 1

- Certificado de calibración de panelistas.



Santiago 25 de agosto 2022

**CERTIFICADO INTERNO DE LABORATORIO OLFATOMETRÍA
ENVIOMETRIKA**

Para

Inversiones las Garzas S.A. – Planta Calagro Puerto Montt

El laboratorio de olfatometría, perteneciente a TSG Environmental, acredita que el staff de panelistas expertos del que dispone cumple con los requisitos de selección indicados en la Metodología NCh 3190:2010.

A continuación, se entrega listado de panelistas, quienes participaron en el análisis de muestras y que cumplen con los requisitos especificados en la normativa antes mencionada:

Nº	Código	Nombre	RUT	Criterios de Selección	
				20 < S < 80 [ppb]	r < 2,30
1	018	Francisca Cofre	20.675.930 – 5	65,24	1,44
2	134	Simón Lazo	19.242.827 – 0	60,63	1,45
3	176	Irlin Arriagada	20.417.395 – 8	52,68	2,08
4	371	Jessica Lange	18.879.894 – 2	32,36	1,43

Jefe de laboratorio
Enviometrika

FIN DE INFORME

P6757 – Informe de resultados

INFORME DE RESULTADOS
FR-LAB-42, Versión: 02, MAYO 2022

Datos del cliente interno

Consultor / Consultor Asistente: Benjamín Rosenblitt
Contacto: brosenblitt@envirometrika.com

Datos del cliente externo

Solicitante: Inversiones Las Garzas S.A.
Contacto: Sebastián Santander – Gerente General Las Garzas
Proyecto: P6757 – Muestreo y análisis para determinar la CO por olfatometría dinámica para el cálculo de TEO
Dirección planta cliente: Panamericana Sur, Puerto Montt, Región de los Lagos.

Datos del laboratorio

Metodología: NCh 3190: 2010 (Calibración de panelistas)
MRC usado / Concentración: N-Butanol / 50,90 ppm
Estado de Calibración de la medición de Olor: Cumple (Anexo Ensayo de Aptitud)
Equipo de análisis: No aplica
Lugar de análisis: The Synergy Group SPA – Envirometrika.
Laboratorio de olfatometría (Europa 2066, Providencia, Santiago).
Anny Molero – Jefe de Laboratorio
Aprobado por: 
Fecha de Emisión Informe: 22/09/2022
Observaciones Sin observaciones

El laboratorio de Envirometrika es responsable de la toma de muestras y no subcontrata ensayos.
Los resultados refieren únicamente a las muestras analizadas.
Estos resultados no pueden reproducirse total o parcialmente sin la autorización de TSG Environmental SpA.

1 EVALUACIÓN SENSORIAL

Las muestras fueron evaluadas sensorialmente por panelistas seleccionados, entrenados y calibrados según NCh 3190:2010¹ de manera tal de poder describir Intensidad, Ofensividad y Tono Hedónico de las mismas. También se identificaron Descriptores o notas de olor característicos de cada una de las fuentes en estudio.

1.1 Intensidad, Tono Hedónico y Ofensividad

- La intensidad, tono hedónico y ofensividad se definieron mediante las siguientes escalas:

Tabla 1– Escala de Intensidad

Intensidad	
0	Sin olor
1	Muy suave
2	Suave
3	Media
4	Fuerte
5	Muy fuerte

Tabla 2– Escala de Ofensividad

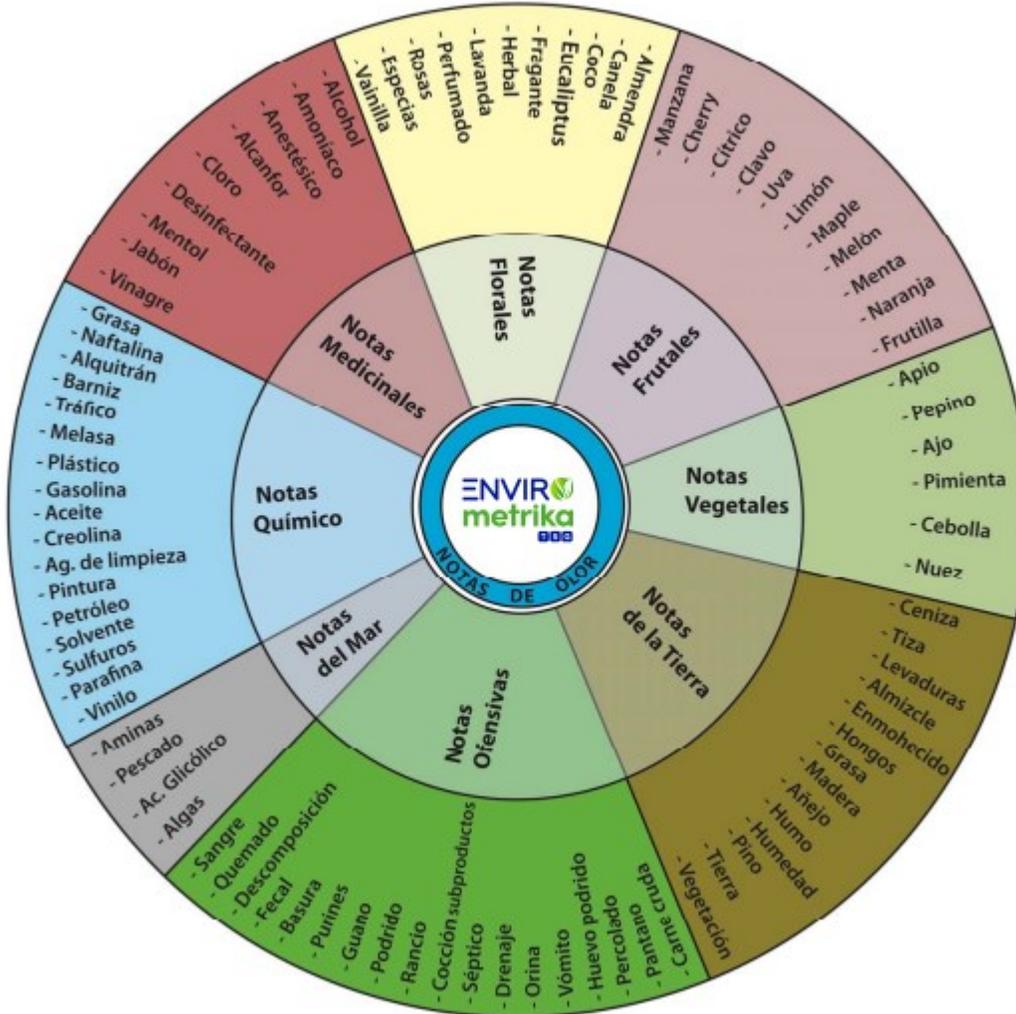
Ofensividad	
1	No ofensivo
2	Levemente ofensivo
3	Ofensivo
4	Muy ofensivo
5	Extremadamente ofensivo

Tabla 3– Escala de Tono Hedónico

Tono hedónico	
4	Extremadamente agradable
3	Muy agradable
2	Agradable
1	Levemente agradable
0	Neutro
-1	Levemente desagradable
-2	Desagradable
-3	Muy Desagradable
-4	Extremadamente desagradable

¹ Instituto Nacional de Normalización (2010). *NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica"*, Chile.

Figura 2 – Rueda de olor General



Fuente: McGinley, M. and McGinley, D. (1997)

2 RESULTADOS Y ANÁLISIS

2.1 Descriptores de Olor

En la siguiente tabla se informan el tono hedónico, intensidad, ofensividad y descriptores.

Tabla 4– Descriptores de olor

Fuente	Código	Análisis sensorial			Descriptores
		I	TH	O	
Chimenea extractor vapores de secadores	6757-1	4	-3	3	Tostado, Amoníaco
	6757-2	4	-3	3	
	6757-3	4	-3	3	
Pavos de recepción de materia prima	6757-4	1	0	1	Pescado, marina.
	6757-5	1	0	1	
	6757-6	1	0	1	

TH: Tono hedónico

I: Intensidad

O: Ofensividad

No se registraron desviaciones en el procedimiento de ensayo.

3 BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Normalización (2010). NCh 3190:2010. "Calidad de aire – Determinación de concentración de olor por olfatometría dinámica", Chile.
- Instituto Nacional de Normalización. NCh ISO 17025:2017. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración," Chile.
- McGinley, M. and McGinley, D. (1997) Understanding odor panels and odor evaluations, 90th annual meeting AWMA
- Warm, K., Nelsen, J., Hylding, G. (2000). Sensory quality criteria for five fish species. J FOOD QUALITY.

FIN DE INFORME

P6757 – Informe de resultados



Reportado por: Ximena Madriaga

Fecha y Hora de emisión: 30-09-2022 10:40:49

COMPROBANTE N°1007964

Remisión de antecedentes respecto de las condiciones, compromisos y medidas establecidas en las resoluciones de calificación ambiental

1. Información básica

1.1 Tipo Reporte

Seguimiento Ambiental

1.2 Nombre Reporte

Estudio de Impacto Odorante Planta Calagro

1.3 Descripción Documento

Estudio de Impacto Odorante de la Planta Calagro en condiciones operacionales actuales. En cumplimiento de la RCA N°105/2013 y "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

1.4 RCAs asociadas

Proyecto

105/2013 PLANTA DE CARBONATO DE CALCIO CALAGRO

Titular

INVERSIONES LAS GARZAS S.A.

Considerando

Considerando N° 3, Monitoreo

Estado

En Admisibilidad

Extracto

Monitoreo: "La tasa de emisión será medida de manera anual en el mes de máxima producción, (...) Esta tasa será comparada con la tasa máxima de emisión real para cumplir con el límite de inmisión autoimpuesto, de 5 UOE/m³, la cual será ajustada una vez que entre en operación el proyecto, a través de la validación del modelo e informada a las autoridades". También, se genera a partir del "Programa de Cumplimiento 'Planta de Carbonato de Calcio Calagro'".

Resolución exenta

105

Año

2013

Organismo

SEA REGIONAL

Región

Región de los Lagos

Unidades Fiscalizables a las que pertenece la RCA

- PLANTA DE CARBONATO DE CALCIO CALAGRO

2. Período que informa el reporte

2.1 Periodo que informa el reporte

25-08-2022 --- 25-08-2022

2.2 Frecuencia

Anual

3. Alcance del reporte de seguimiento ambiental

3.1 ¿Caracteriza componentes del medio ambiente?

Sí

3.2 Medios receptores**Aire**

- Olores

3.5 Otro alcance

 No se reportó otro alcance

3.3 ¿Caracteriza elementos generados?

Sí

3.4 Medios emisores**Aire**

- Olores

4. Organismos Públicos

4.1 Organismos Públicos a los cuales debe ser remitida la información, de acuerdo a lo establecido en la RCA

- SMA

- SEREMI DE SALUD

4.2 Otro(s) organismo(s)

 No se indicó otros organismos.

5. Planes de descontaminación

5.1 ¿Da respuesta a alguna obligación contenida en un Plan de Descontaminación?

No

5.2 Planes de descontaminación involucrados

 No se indicó planes de descontaminación.

6. Normas de emisión

6.1 ¿Da respuesta a alguna obligación contenida en una Norma de Emisión?

No

6.2 Normas de emisión involucrados

i No se indicó normas de emisión.

7. ETFAs / Otros organismos

7.1 ¿Cuenta con antecedentes generados por Entidad(es) Técnica(s) de Fiscalización Ambiental (ETFA)?

No

7.2 ETFAs Asociadas

i No se asoció ninguna ETFA.

7.3 ¿Cuenta con antecedentes generados por otros organismos no ETFA?

No

7.4 Organismos terceros ingresados/asociados

i No se asoció ningún organismo tercero no ETFA.

8. Documentos del reporte de seguimiento ambiental

P6757-RF2.0-CALAGRO-PMONTT-EIO-29sep22'.pdf

9. Documentos asociados a sub componentes ambientales

i No se adjuntaron documentos asociados a sub componentes ambientales.

10. Anexos del reporte de seguimiento ambiental

i No se adjuntaron anexos para el reporte de seguimiento ambiental.



Superintendencia de Medio Ambiente | Gobierno de Chile

Teatinos Nro. 280 pisos 7, 8 y 9. Santiago.

portal.sma.gob.cl

Imprimir