

OLORES-19
26-27 NOVIEMBRE 2019, SANTIAGO, CHILE

**EVENTOS DE OLOR QUE SE PUEDEN PRESENTAR AÚN BAJO EL
CUMPLIMIENTO DE LOS ESTÁNDARES DE INMISIÓN DE LA
RESOLUCIÓN 1541 DE 2013 (COLOMBIA)**

**EVENTS OF ODOR THAT CAN BE PRESENTED UNDER COMPLIANCE
WITH THE STANDARDS OF INMISSION OF RESOLUTION 1541 OF 2013
(COLOMBIA)**

Autores

J. Cardona

Calle 33A # 71-03, Medellín (Colombia).

Palabras clave: modelación, olores, calidad de aire, normatividad ambiental, quejas por olores ofensivos, percentil 98

Keywords: modeling, odors, air quality, environmental regulations, complaints for offensive odors, 98th percentile

Resumen

La Resolución 1541 de 2013 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MINAMBIENTE (Colombia) establece los estándares de calidad de aire o inmisión para la mezcla de olores ofensivos considerando el tipo de actividad generadora de olores. Estos estándares de inmisión son dados en Unidades de Olor europeas por metro cúbico expresadas como el percentil 98 de las horas modeladas durante un año. Este tipo de modelo separa 2% de eventos de olor en los cuales hay concentraciones de inmisión por encima de lo reglamentado, lo cual corresponde a una tolerancia de 175,2 horas en un año en las que podría presentarse mayor concentración de olor, es decir, aproximadamente 30 minutos diarios. Mediante modelos de dispersión a partir de 50 niveles máximos de inmisión durante 1 hora y 50 niveles máximos de inmisión durante 5 minutos se evaluó estos posibles impactos en receptores.

Abstract

Resolution 1541 of 2013 of the Ministry of Environment and Sustainable Development MINAMBIENTE (Colombia) establishes the air quality or immission standards for the mixture of offensive odors considering the type of activity that generates odors. These immission standards are given in European Odor Units per cubic meter (OUE/m³) expressed as the 98th percentile of the hours modeled during a year. This type of model separates 2% of odor events in which there are concentrations of immission above the regulation, which corresponds to a tolerance of 175.2 hours in a year in which there could be a higher concentration of odor, ie , approximately 30 minutes a day. By means of dispersion models from 50 maximum levels of immission

for 1 hour and 50 maximum levels of immission during 5 minutes, these possible impacts on receptors were evaluated.

1. Introducción

Entender los eventos que no contempla el modelo percentil 98, el cual permite comprender ampliamente que ante el cumplimiento de la meta establecida en PRIO (Plan de Reducción por Impacto de Olores ofensivos) por parte de la actividad emisora y ante el cumplimiento de los estándares de inmisión de olores establecidos en la Resolución 1541 de 2013 de Colombia, se podrían continuar presentando eventos de presencia de olores en receptores, por lo que sería posible que se interpongan nuevas quejas aún en esta instancia y en posiciones que el modelo percentil 98 presentaría como cumplimiento del valor de referencia.

2. Materiales y métodos

2.1 Requisitos legales referentes a olores en Colombia

En Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE ha promulgado dos resoluciones principales referentes a olores y otras dos resoluciones que modificaron parcialmente lo promulgado (Tabla 1).

Tabla 1. Normatividad referente a olores vigente en Colombia (MINAMBIENTE, 2013; MINAMBIENTE, 2014; MINAMBIENTE, 2014; MINAMBIENTE, 2014).

NORMA	DESCRIPCIÓN
Resolución 1541 del 12 de noviembre de 2013	"Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generen olores ofensivos y se dictan otras disposiciones"
Resolución 2087 del 16 de diciembre de 2014	"Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos."
Resolución 672 del 9 de mayo de 2014	"Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1541 de 2013" Por un término de doce (12) meses contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, se aceptarán los resultados de análisis que provengan de laboratorios en proceso de acreditación ante el IDEAM
Resolución 1490 del 15 de septiembre de 2014	"Por la cual se amplía el plazo de entrada en vigencia de la Resolución 1541 de 2013 y se dictan otras disposiciones"

La resolución 1541 de 2013 (MINAMBIENTE, 2013) es la promulgación principal referente a olores y se apoya en el protocolo de olores promulgado mediante la Resolución 2087 de 2014 (MINAMBIENTE, 2014).

2.1.1 Resolución 1541 de 2013 y su aplicación

En la Resolución 1541 se establece el mecanismo para interponer las quejas por olores ofensivos y para atenderlas, se establecen los lineamientos para la elaboración del Plan para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos o PRIO, los niveles permisibles de calidad de aire o inmisión de sustancias y mezclas de sustancias de olores ofensivos, los mecanismos para evaluar los niveles de inmisión o calidad de aire

de olores ofensivos por sustancias o mezclas de sustancias, los lineamientos para establecer el Plan de Contingencia para Emisiones de Olores Ofensivos, entre otras disposiciones y Anexo.

La aplicación de la Resolución 1541 de 2013 comienza con la interposición de la queja ante la autoridad ambiental competente, organismo que deberá actuar validando la queja mediante la aplicación de la Norma Técnica Colombiana NTC 6012-1 (*Efectos y evaluación de los olores. Evaluación sicométrica de las molestias por olores. Cuestionarios*), contando con un plazo de 30 días hábiles para ello. Esta aplicación se ejecuta en el área de influencia del quejoso y se levanta información mediante encuestas y manejo estadístico para establecer la validez de la queja. La autoridad ambiental contará con 30 días calendario para pronunciarse y si los resultados indican que la queja es válida entonces la autoridad ambiental deberá actuar requiriendo a la(s) actividad(es) económica(s) que genera(n) presuntamente las molestias para que presente(n) un Plan para la Reducción del Impacto por Olores Ofensivos o PRIO, el cual deberá presentarse dentro de los 3 meses siguientes a la recepción del requerimiento de la autoridad ambiental. El contenido mínimo del PRIO contempla la siguiente información:

- Localización y descripción de la actividad.
- Descripción, diseño y justificación técnica de la efectividad de las buenas prácticas o las mejores técnicas disponibles a implementar en el proceso generador del olor ofensivo.
- Metas específicas del PRIO (para GSA, empresa acreditada en Colombia bajo los lineamientos de la NTC-ISO/IEC 17025:05, entendemos que una de las metas sea cuantitativa en concentraciones dadas en OU_E/m^3).
- Cronograma para la ejecución del PRIO.
- Plan de contingencia.

El plazo de ejecución del PRIO está en función de la complejidad de su implementación y va desde dos (2) años para aquellas actividades cuyas medidas consisten en el desarrollo de Buenas Prácticas, hasta los cinco (5) años para aquellas actividades cuyas medidas requieran la implementación de Mejores Técnicas Disponibles (MINAMBIENTE, 2013).

Si la ejecución de lo establecido en el PRIO no se cumple entonces la autoridad ambiental actuará por vía sancionatoria y mediante la exigencia de la medición de los estándares de inmisión y su seguimiento (Fig. 1).

En Colombia, la normatividad referente a olores (Resolución 1541 de 2013) concibe la medición de estos estándares de inmisión a través dos vías:

1. La medición de tres contaminantes criterio como sustancias generadoras de olores ofensivos (H_2S , NH_3 y TRS).

- La medición de mezcla de sustancias generadoras de olores ofensivos mediante olfatometría dinámica.

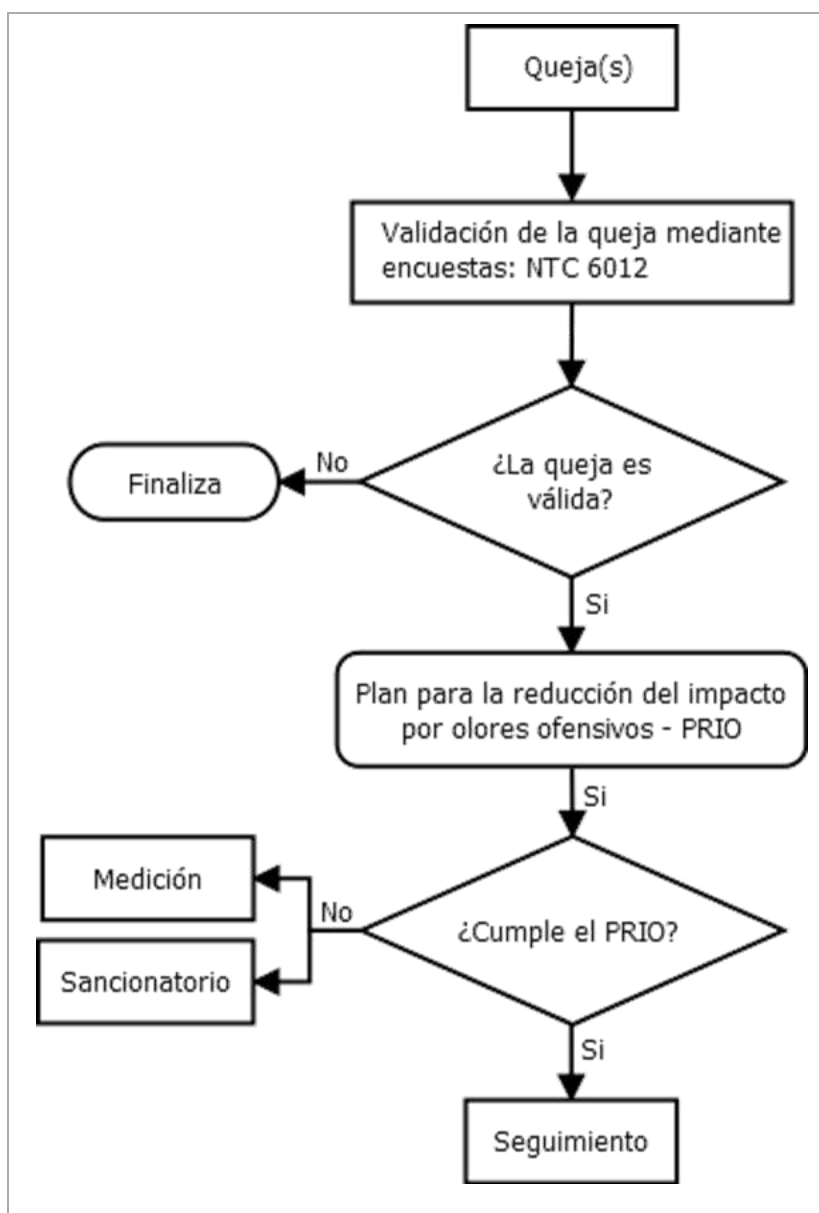


Fig. 1. Esquema general de la Resolución 1541 de 2013 (MINAMBIENTE, 2014)

Este contexto ha llevado que, para algunos protagonistas importantes respecto a olores en Colombia, como son las autoridades ambientales, consultores y emisores, no hay una clara distinción sobre la decisión de “qué” y “cuando” medir, asociando los olores únicamente a los contaminantes criterio que contempla la Resolución 1541 de 2013 (H_2S , NH_3 y TRS).

2.1.2 Niveles permisibles de inmisión de mezcla de sustancias generadoras de olores ofensivos (Resolución 1541 de 2013)

Los niveles permisibles de calidad aire o de inmisión de mezcla de sustancias generadoras de olores ofensivos se establecen en el Capítulo III (*Niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión de sustancias y mezclas de sustancias de olores ofensivo*), Artículo 6, Tabla 3. *Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos*. Estos estándares de inmisión son comparables a partir de modelo de dispersión percentil 98 de un año de horas modeladas, es decir, las fuentes de emisión deben ser caracterizadas para establecer las emisiones y poder evaluar su dispersión (MINAMBIENTE, 2013).

Tabla 2. Niveles permisibles de calidad del aire o de inmisión de mezclas de sustancias de olores ofensivos (MINAMBIENTE, 2013).

ACTIVIDAD	NIVEL PERMISIBLE *
Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos	
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	
Fabricación de pulpas (pastas) celulósicas; papel y cartón	
Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles	
Tratamiento y disposición de desechos no peligrosos y estaciones de transferencia	3 UO _E /m ³
Planta de tratamiento de aguas residuales	
Actividades que capten agua de cuerpos de agua receptores de vertimientos	
Fabricación de sustancias y productos químicos básicos	
Tratamiento térmico de subproductos de animales	
Unidad de producción pecuaria	3 UO _E /m ³
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal	
Descafeinado, tostión y molienda de café	7 UO _E /m ³
Otras actividades	

*: Unidades de olor europeas (OU_E) expresadas como el percentil 98 de las horas modeladas durante un año.

2.1.3 Modelamiento de dispersión en la Resolución 1541 de 2013

En la Resolución 1541 de 2013 se hace referencia a la herramienta de modelamiento de dispersión en el *Parágrafo 1 del Artículo 7* en el cual se menciona:

“Cuando exista más de una actividad generadora de emisión de olores en el área objeto de evaluación o cuando se evalúe el cumplimiento de los niveles de calidad del aire o de inmisión por mezclas de sustancias de olores ofensivos, se deberán modelar las emisiones obtenidas a través de la medición directa”

Por otra parte, el Artículo 17. Modelación, se establece que:

“La modelación de que trata la presente resolución se deberá realizar de acuerdo con la Guía de Modelación que adopte el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Mientras se expide la Guía de Modelación de Calidad de Aire, ésta se realizará utilizando los modelos de dispersión de contaminantes AERMOD o CALPUFF

recomendados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA)” (MINAMBIENTE, 2013).

2.2 Modelación estática

2.2.1 Conceptos sobre modelación

La modelación estática es una herramienta computacional de aproximación numérica que permite conocer la dinámica atmosférica y el impacto en el área de influencia a una fuente de emisión. Es aplicado para la toma de decisiones de carácter regulatorio. En la aplicación orientada a olores se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el modelado estático se muestra la fuente de olor durante una sola campaña.
- Los resultados olfatométricos se utilizan para definir una caracterización de estado estable de la fuente.
- El modelado se realiza utilizando datos históricos, generalmente 1 año de meteorología.
- El resultado es una evaluación probabilística del impacto del olor basada en el emparejamiento de las emisiones del "peor caso" con la dispersión del "peor caso".
- El cumplimiento se basa en algún nivel "aceptable" de excedencia expresado como un percentil de número de horas. En Colombia se expresa como el percentil 98 (P98) de las horas modeladas durante un año.

Los modelos de dispersión más empleados son los Gaussianos (p.ej. AERMOD) y Lagrangianos (p.ej. CALPUFF). En olores, la modelación se ejecuta bajo un cierto percentil y en Colombia corresponde al percentil 98 de un número de horas modeladas en un año. En este modelo percentil 98 (P98) se presentan isodoras que indican que la concentración de olor solo superará la concentración de la isodora en el 2% del las horas modeladas durante el período evaluado (generalmente un año). En este caso, si la norma de inmisión para una actividad específica es $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ significa que para la isodora de dicho valor hay una probabilidad de que en el 98% de las horas en un año (8.585 horas de 8.760 hora totales) no se exceda la concentración de olor, dicho de otra manera en 175 horas podría excederse la concentración de la isodora (Díaz C, 2014; Harreveld, A.V., 2017).

2.2.2 Modelos corridos

En la evaluación se corrieron tres (3) diferentes post procesados para modelo CALPUFF: modelos P98 (comparable con los estándares de inmisión de la Resolución 1541 de 2013), modelo a partir de 50 máximos valores de inmisión durante una (1) hora y modelo a partir de 50 máximos valores de inmisión durante cinco (5) minutos. El modelo P98 mostraría las condiciones de cumplimiento de los estándares de inmisión de la Resolución 1541 de 2013 (MINAMBIENTE, 2013), mientras que los modelos obtenidos a partir de 50 máximos son representativos de las situaciones que se pueden presentar en escenarios de impacto de olor de una (1) hora o de cinco (5)

minutos aún bajo el cumplimiento de los valores de inmisión. Para estos modelos se revisó el comportamiento de las isodoras en 4 receptores específicos (Fig. 2). Se usó una malla de receptores discretos de resolución de 0,2 km con 60 celdas en los ejes “X” y “Y” en cada uno de los modelos.

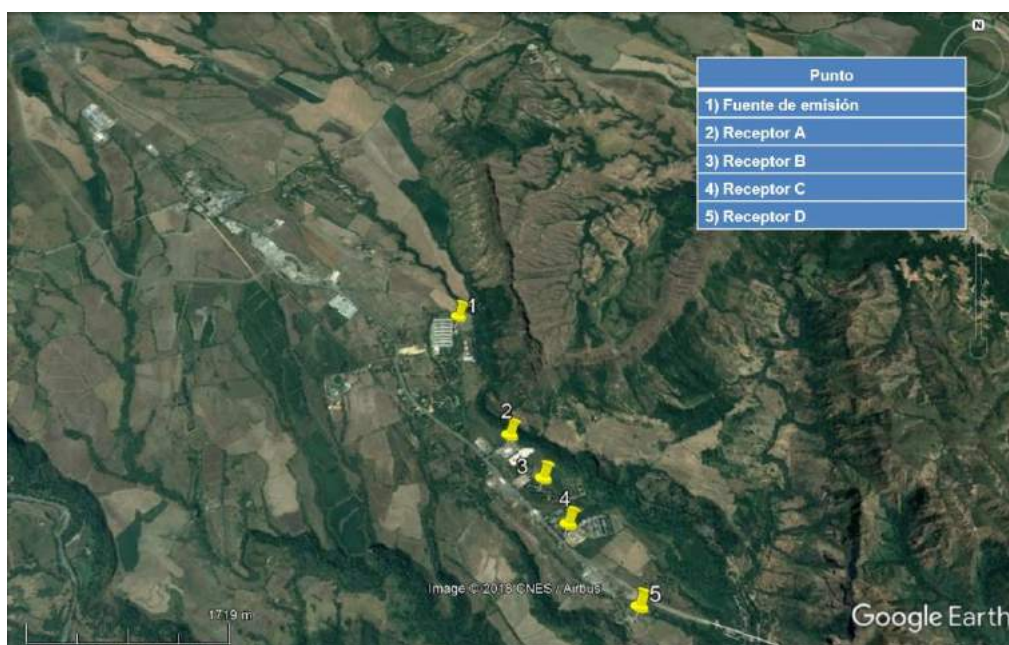


Fig. 2. Fuente de emisión de olor y receptores.

3. Resultados y discusión

3.1 Modelo percentil 98 y cumplimiento de estándar de inmisión

El modelo de dispersión P98 (Fig. 3) muestra que el estándar de inmisión para la actividad “Unidad de producción pecuaria” equivalente a $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ se incumple en la fuente y en los receptores “A” y “B”. Los receptores “C” y “D” están por fuera de la isodora de $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$, por tanto son receptores en los que se cumple el estándar de inmisión.

3.2 Eventos de olor que se pueden presentar aún bajo cumplimiento de estándar de inmisión

Los modelos de dispersión a partir de 50 máximos de inmisión durante 1 hora y a partir de los 50 máximos de inmisión durante 5 minutos (parte inferior de Fig. 4) muestran que la isodora de $5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ se desplaza y en todos los puntos de interés las concentraciones obtenidas son superiores a la concentración de esta isodora. Estos eventos que se podrían presentar muestran que las quejas por olores ofensivos, aún bajo el cumplimiento de los estándares de inmisión presentados por el modelo de mezclas de olores ofensivos P98, podrían continuar presentándose y las actuaciones de las autoridades ambientales no tendrían un foco claro ya que bajo los lineamientos para elaboración del PRIO establecidos en la Resolución 1541 de 2013 no se

contemplan los modelos de dispersión como herramientas de diagnóstico que permitan revisar posibles escenarios futuros.

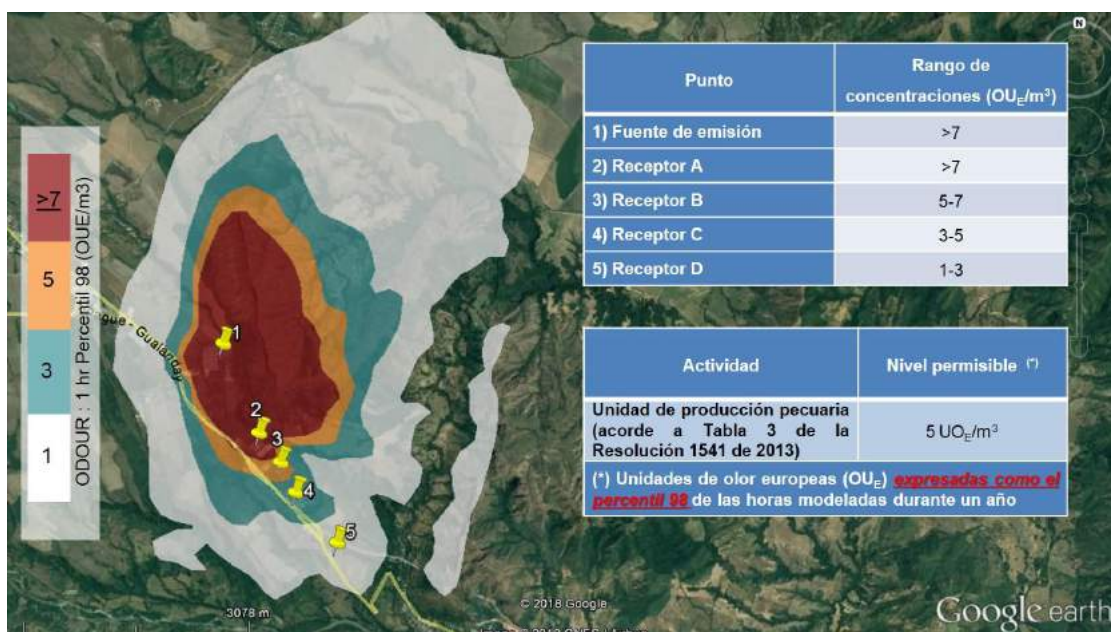


Fig. 3. Revisión de modelo percentil 98.

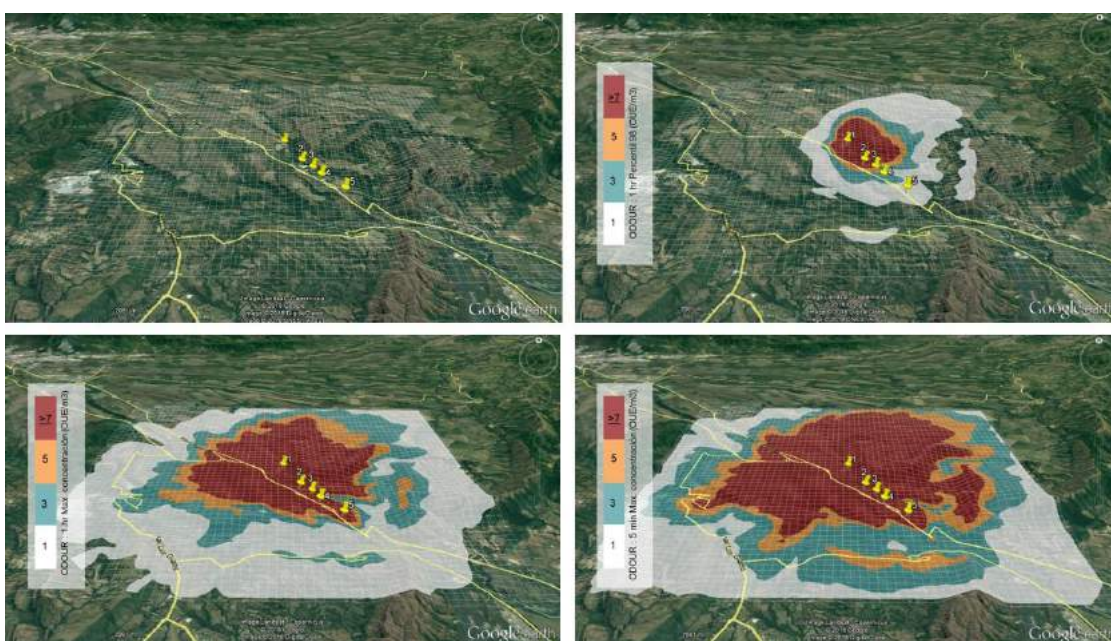


Fig. 4. Comparación entre modelos de dispersión. En la parte superior izquierda ubicación de fuente y receptores, en la parte superior derecha modelo percentil 98, en la parte inferior izquierda se presenta modelo a partir de los 50 máximos de inmisión durante 1 hora, en la parte inferior derecha se presenta modelo a partir de los 50 máximos de inmisión durante 5 minutos.

4. Conclusiones

Los modelos, como resultado de nuestro servicio, evidencian que el cumplimiento de los estándares de inmisión no implica que no volverán a suceder eventos de olor, por lo tanto es importante que las autoridades ambientales comprendan el fenómeno para gestionar adecuadamente las posibles quejas reincidentes posteriores.

Los diferentes modelos de dispersión ejecutados que se han presentado emplean diferentes eventos probabilísticos y en su aplicación deben ser correctamente interpretados a fin de permitir ser herramientas útiles de gestión de olor.

Las herramientas consistentes en el tipo de modelos de dispersión (P98, Max 1h y Max 5 min) podrían representar ser importantes indicadores que permitirían trazar unas adecuadas metas en el contenido del PRIO.

La calidad de la información meteorológica debe ser considerada a fin de permitir establecer, de mejor manera, el fenómeno de dispersión de olores mediante la aplicación de modelos de dispersión y, por ende, el cumplimiento de los estándares de inmisión de olores en receptores y los posibles impactos en eventos cortos y esporádicos.

5. Referencias

- MINAMBIENTE Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2013. Resolución N° 1541 Por la cual se establecen los niveles permisibles de calidad de aire o de inmisión, el procedimiento para la evaluación de actividades que generen olores ofensivos y se dictan otras disposiciones.

- MINAMBIENTE Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Resolución N° 2087 Por la cual se adopta el Protocolo para el Monitoreo, Control y Vigilancia de Olores Ofensivos.

- MINAMBIENTE Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Resolución N° 0672 Por la cual se modifica parcialmente la Resolución 1541 de 2013

- MINAMBIENTE Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2014. Resolución N° 1490 Por la cual se amplía el plazo de entrada en vigencia de la Resolución 1541 de 2013 y se dictan otras disposiciones.

- Harreveld, A.V., Rodríguez, L. y Pagans, E., 2017, ¿Cómo determinar el origen de malos olores? Beneficios del control operacional en la industria mediante Plataforma Digital Predictiva de riesgos ambientales, IV Conferencia Internacional sobre gestión de Olores y COVs en el Medio Ambiente, Valladolid, España, <https://olores.org/es/tecnicas/modelos-de-dispersion/739-como-determinar-el-origen-de-malos-olores-beneficios-del-control-operacional-en-la-industria-mediante-plataforma-digital-predictiva-de-riesgos-ambientales>. (fecha de consulta: 25/04/2019).

- Diaz C., Cartelle D., Barclay J., 2014, Revisión de Modelos de Dispersión Normativos, una Clave Importante en la Gestión de Olores en el Medio Ambiente , Seminario Internacional de Olores en el Medio Ambiente, Santiago, Chile, https://olores.org/index.php?option=com_content&view=article&id=359:revision-of-regulatory-dispersion-models-an-important-key-in-environmental-odour-management&catid=86&Itemid=307&lang=es. (fecha de consulta: 25/04/2019).