



**ESTUDIO DE MEDICIONES DE PERCEPCIONES DE OLOR MEDIANTE
PANEL DE CAMPO EN EL ENTORNO DE LAS INSTALACIONES DE LA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ECOPARQUE 4 Y DEL
VERTEDERO DE CAN MATA EN HOSTALETS DE PIEROLA
(BARCELONA)
MÉTODO VDI-3940. PARTE 1: GRID MEASUREMENTS**

Asunto/Descripción Informe anual
Fecha: 29 de noviembre de 2017
Código o Referencia Informe VDI-Ecoparc 2016/2017

CLIENTE

Cliente: ECOPARC DE CAN MATA S.L.
Persona de contacto: David Aguado, Sheila Merino
Dirección: Ctra. B-231 km 9,5
CP y Población 08781 Els Hostalets de Pierola
Provincia Barcelona

Razón Fiscal: LABAQUA S.A.
Centro: Alicante
Departamento/Sección: Diagnóstico y Control de Olores
Teléfono: 965 10 60 70
Correo electrónico: montserrat.puigcercos@labaqua.com

Elaborado por:	Revisado por
	
Montserrat Puigcercós	Ruben Cerdá
Responsable de Proyecto	Responsable de sección

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	5
3.	DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE LAS MEDICIONES DE CAMPO	6
3.1.	Información general de la Planta de Tratamiento de Residuos Ecoparque 4	6
3.2.	Delimitación del Área de Estudio	8
4.	SELECCIÓN DEL PANEL DE CAMPO.....	21
4.1.	proceso de selección	21
4.2.	resultados de la selección de panelistas.....	24
5.	ENTRENAMIENTO Y FAMILIARIZACIÓN DE LOS PANELISTAS CON LOS TIPOS DE OLORES EXISTENTES EN LA ZONA OBJETO DE ESTUDIO	25
5.1.	Presentación del estudio y del protocolo de mediciones de olor a los panelistas.	25
5.2.	Fase de entrenamiento y familiarización de los panelistas a los olores existentes en la zona.....	25
6.	CAMPAÑAS DE MEDICIONES DE PERCEPCIONES DE OLORES EN CAMPO	29
6.1.	procedimiento de realización de mediciones individuales.....	29
6.2.	Programa de las mediciones realizadas durante las 13 semanas de mediciones (Agosto 2016 – agosto 2017).....	33
6.3.	control de los panelistas durante las percepciones de campo.	38
7.	RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE MEDICIONES DE PERCEPCIONES DE OLORES EN CAMPO.....	39
7.1.	Número de observaciones positivas para cada descriptor.....	39
8.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE ACUERDO A LA GOAA (GUIDELINE ON ODOUR IN AMBIENT AIR) DE LA POLÍTICA ALEMANA SOBRE OLORES.	43
8.1.	Evaluación de los resultados.	43
8.2.	Interpretación de resultados.....	49
8.3.	Representación de mapas de porcentajes de ocurrencias de olor (OL).	50

1. INTRODUCCIÓN

Para abordar un estudio de impacto ambiental por olores, existen 2 alternativas de actuación. El primer planteamiento, y el más comúnmente utilizado, son los estudios basados en medidas en emisión empleando la metodología descrita en la norma UNE-EN 13725 “*Calidad del Aire. Determinación de la concentración de olor por olfatometría dinámica*”. El segundo planteamiento son los estudios basados en medidas en inmisión empleando la metodología descrita en la norma alemana VDI 3940 “*Determination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections*” cuya última revisión es de 2003.

Estudios basados en medidas en emisión. En este tipo de estudios, en primer lugar se deben identificar los focos de emisión de gases olorosos de dicha instalación. En una segunda fase se realiza la toma de muestras representativas de estos focos emisores, tomando un volumen representativo de los gases emitidos en bolsas tipo Tedlar o Nalophan. Existen distintos métodos de muestreo específicos según el tipo de fuente, de los cuales los más utilizados son el método de la **Cámara de flujo** que se emplea en el muestreo de superficies pasivas (ejemplos de este tipo de focos son los decantadores de una EDAR, las parvas de una planta de compostaje o la balsa de lixiviados de un vertedero), el método de la **Campana** que se emplea para el muestreo de superficies activas (ejemplos de este tipo de focos con aireación interna son los reactores biológicos aerobios de una EDAR o el lecho biológico de un biofiltro) y el método de la **sonda** que se emplea en el caso de fuentes puntuales como conducciones cerradas o chimeneas.



Figura 1.1. Métodos de toma de muestras con Cámara de flujo, Campana y Sonda

Una vez tomadas las muestras, éstas se transportan al laboratorio para su análisis mediante olfatometría dinámica, obteniéndose los valores de concentración de olor en unidades de olor/m³. Esta técnica analítica utiliza el olfato humano como sistema de detección. La siguiente fase es el cálculo de los valores de emisión de olor de cada foco, en unidades de olor/hora, teniendo en cuenta los caudales de aire emitido por cada fuente. Por último, a partir de estos valores de emisión y mediante el empleo de modelos matemáticos de dispersión, se obtienen los valores de inmisión de olor en el entorno de la instalación. Los modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos son un instrumento que permite reproducir el comportamiento de los contaminantes en la atmósfera, de tal manera que partiendo de datos sobre la emisión y considerando aspectos meteorológicos y topográficos de la zona de estudio, permiten predecir las concentraciones en los receptores sensibles. En el caso concreto de la contaminación por olores, los modelos de dispersión resultan de gran utilidad para poder relacionar los olores producidos por una determinada instalación con su afección en los alrededores de la misma, es decir, determinar o prever las posibles molestias ocasionadas a los vecinos.

Estudios basados en medidas en inmisión (panel de campo). Una alternativa a los estudios basados en las medidas en emisión y obtención de los mapas de olores (valores de inmisión), consiste en las mediciones mediante percepciones en campo. En estos estudios, los panelistas (personas cuyos olfatos han sido calibrados con un gas de referencia) realizan mediciones en los alrededores de la instalación que es origen de las molestias por olores. Estos procedimientos están igualmente estandarizados por la norma alemana VDI 3940 "Determination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections" cuya última revisión es de 2003. Esta norma se divide en dos partes: Parte I, *Determinación mediante malla de mediciones "Grid Measurements"* y parte II, denominada, *medida de la pluma o del penacho "Plume measurements"*. El **método de la malla de mediciones** consiste, básicamente, en realizar un número de percepciones olfativas programadas, "mediciones individuales", a lo largo del tiempo, mediante panelistas calibrados en un número de puntos de medición (por ejemplo, 100 puntos distribuidos uniformemente) definido a priori sobre una malla de puntos en la zona objeto de estudio. A partir de estos resultados, se calculará la "frecuencia de olor" y se comparará con los niveles guía. Por su parte, el **método del penacho** consiste en realizar diferentes medidas de percepción mediante un panel de olores, desplazándose desde una distancia de inicio en la que no se perciba olor alguno a sotavento de la planta hacia la fuente de olor. La duración de la medición en cada punto será de 10 minutos. Cada minuto el panelista percibirá el aire y registrará en un formulario de campo su observación de acuerdo a un criterio según la intensidad del olor. La finalidad del método del penacho es determinar la denominada distancia de percepción del foco de olor, definiéndose como la distancia a la fuente a la cual el 50 % de los panelistas detectan olor (1 unidad de olor en percepción/m³). Finalmente, mediante la aplicación de modelos de dispersión, se calcula la emisión de olor del foco y los niveles de inmisión de olor en el entorno.

Ante los antecedentes de estudios olfatométricos anteriores realizados en la planta en los últimos años, y de los registros de quejas vecinales existentes, Ecoparc de Can Mata S.L., con la finalidad de evaluar los niveles de percepciones por olores generados por su instalación y del vertedero anexo al Ecoparc, en el entorno, decidió llevar a cabo la metodología del "Grid Measurements", estudio que permite obtener una información muy representativa de la situación actual de los niveles de ocurrencias de olor a lo largo de un amplio periodo de tiempo (el estudio tendrá una duración de 12 meses), durante los 7 días de la semana (días laborables y festivos) y en cualquier situación del día (mañana, tarde y noche).

En el presente anual se reflejan los resultados obtenidos.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente trabajo está enfocado a la realización de un estudio de percepciones de olores mediante panel de campo (inmisión) empleando la metodología descrita en la norma alemana VDI 3940 "Determination of Odorants in Ambient Air by Field Inspections", en su parte I *Determinación mediante malla de mediciones "Grid Measurements"*. Con este fin se pretende llevar a cabo las siguientes actividades:

- Selección de los panelistas de campo para realizar las mediciones de percepciones de olores en inmisión, siguiendo las directrices y criterios establecidos en el apartado 6.7. de la norma UNE-EN 13725. *Determinación de la concentración de olor mediante olfatometría dinámica.*
- Entrenamiento y familiarización, de los panelistas seleccionados, a los diferentes tipos de olor (descriptores) existentes en la zona objeto de estudio, mediante percepciones "in situ" en el entorno cercano a las instalaciones de la zona objeto de estudio.
- Realización de 26 semanas de mediciones a lo largo de 1 año de medidas (agosto 2016 - agosto 2017) y durante los distintos días de la semana (de lunes a domingo) y a lo largo de las 24 horas del día.
- Elaboración de mapas de ocurrencias de olor para el periodo de medida (un año completo)

3. DETERMINACIÓN DEL ÁREA DE LAS MEDICIONES DE CAMPO

El cliente solicitador el estudio de percepciones de olores, es el explotador de la planta de tratamiento del Ecoparque IV, con la finalidad de elaborar un mapa representativo de los olores percibidos en el aire ambiente circundante a las instalaciones del Ecoparque IV ubicado en el municipio de Els Hostalets de Pierola.

Al realizar una revisión olfactiva de los olores detectados en la zona de estudio, se han agrupado en 5 percepciones

- Olor a Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y lixiviados
- Olor a biogás
- Olor a aguas residuales y fecales
- Olor a compost
- Otros olores

3.1. INFORMACIÓN GENERAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS ECOPARQUE 4

En septiembre de 2010 se inauguró el Centro Metropolitano número 4 de Tratamiento Integral de Residuos Municipales (Ecoparque 4) propiedad del Area Metropolitana de Barcelona (AMB), iniciando la actividad en fase de pruebas. Anualmente, el Ecoparque gestionará 400.000 T de fracción resto y 75.000 de fracción orgánica de residuos municipales procedentes del área metropolitana de Barcelona, el norte del Baix Llobregat y el sur de la Anoia mediante tratamiento mecánico y biológico.

La empresa adjudicataria es el Ecoparque de Can Mata S.L. por un periodo de explotación de 15 años

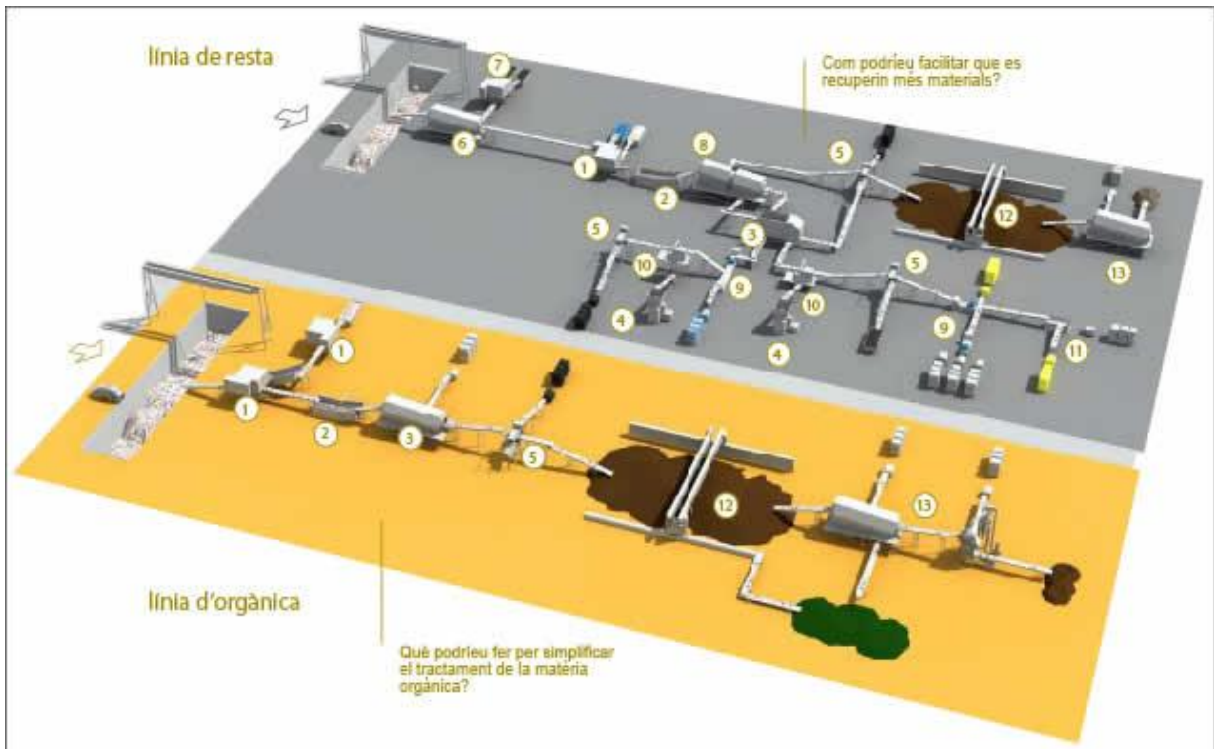
Los residuos recepcionados son compost, papel, cartón, vidrio, plástico, brik, aluminio, baterías y elementos magnéticos

Las instalaciones constan de fosos de acumulación, edificio de pretratamiento, almacén de productos valorizados, edificio de compostaje, edificio de refino, almacén de compost, edificio de tratamiento de gases, edificio de energías, taller mecánico, oficinas administrativas y oficinas técnicas.

Como maquinaria, destaca, un abridor de bolsas, trómeles clasificadores, separadores balísticos, magnéticos, ópticos e inductivos, captadores neumáticos, reactores aerobios, volteadores, compactadores, prensas y biofiltros.



Fotografía 3.1.1. Vista panorámica del Ecoparque de Can Mata



Fotografía 3.1.2. Esquema de elementos estructurales del Ecoparque de Can Mata

3.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La delimitación del área objeto de mediciones debe estar condicionada por 3 aspectos fundamentalmente: Receptores sensibles, situación de las principales actividades generadoras de olores en la zona, y por último de la meteorología y topografía de la zona.

El Ecoparc Hostalets de Pierola y el depósito controlado de residuos de Can Mata se encuentran ubicados en el paraje de Can Mata, en el límite del parque natural de la montaña de Montserrat, en el término municipal de Els Hostalets de Pierola, dando servicio a diversos municipios metropolitanos y de la parte sudeste de la comarca de l'Anoia.

En la figura 3.3.1., se presenta una foto aérea de la zona con la ubicación de la planta del Ecoparc 4 y el depósito controlado de RSU de Can Mata.



Figura 3.3.1. Vista aérea de la localización de las instalaciones del Ecoparc 4 y el depósito controlado de Can Mata en un entorno con topografía compleja.



Ecoparc 4



Depósito Controlado de RSU de Can Mata

En la figura 3.3.2., se presenta una foto aérea de la zona, con la situación de los receptores sensibles más cercanos a las instalaciones.

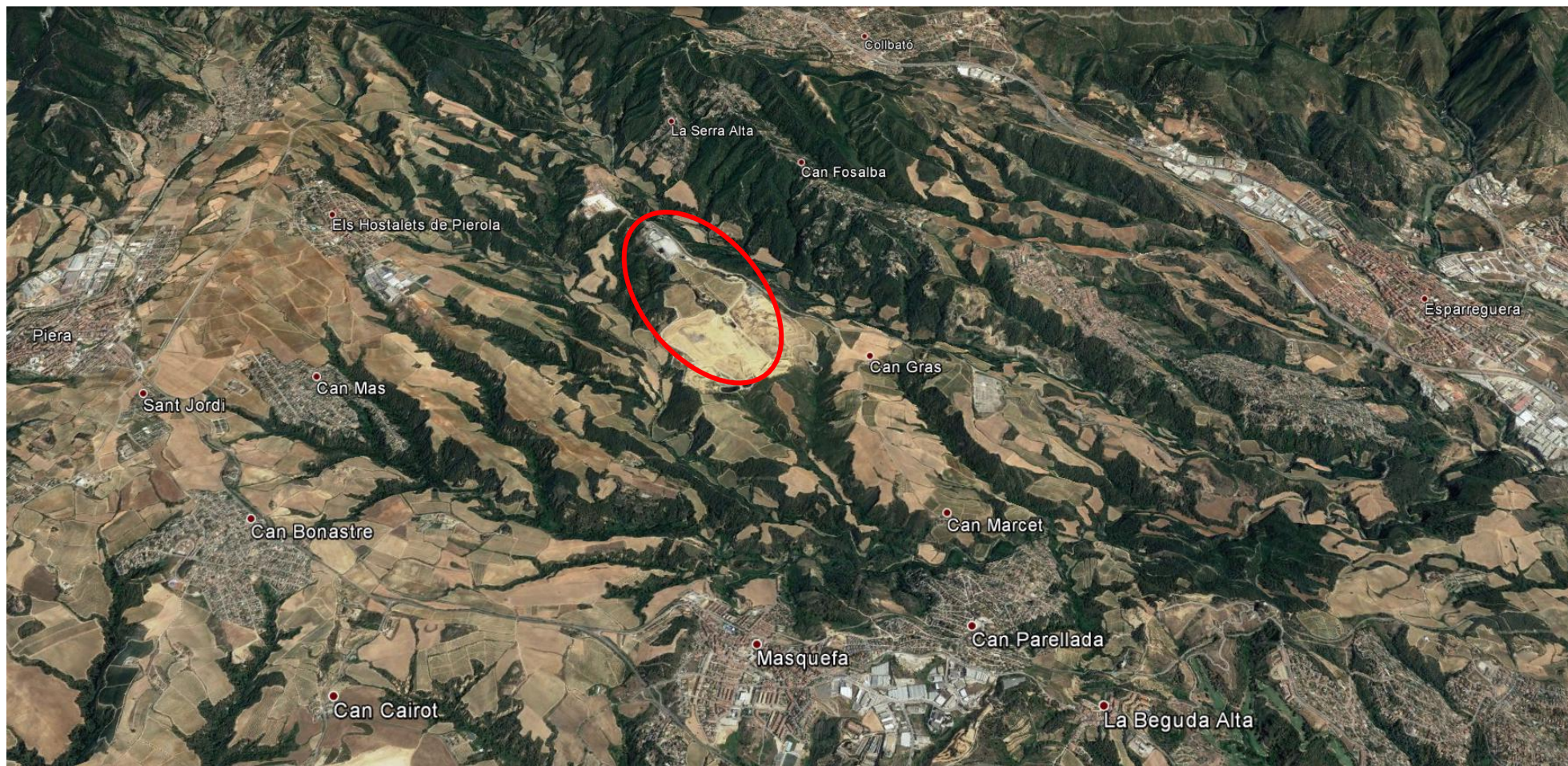


Figura 3.3.2. Emplazamiento de la zona objeto de estudio y localización de los receptores sensibles más cercanos.

Como núcleos de población más próximos a ambas instalaciones, se encuentran los siguientes:

Els Hostalets de Pierola a 2 Km en dirección oeste al Ecoparque, Can Mas y Can Bonastre a 2.4 y 3.5 Km en dirección sudoeste, respectivamente, Masquefa a 3.2 Km en dirección sur, Can Parellada a 3.5 Km en dirección sudeste, las urbanizaciones de la Serra Alta a 900 metros en dirección norte, las urbanizaciones de Can Fosalba a 1 Km en dirección noreste, Collbató a 2.4 Km en dirección noreste, y las urbanizaciones del municipio de Esparraguera a 3.5 Km en dirección este.

El clima es mediterráneo litoral de transición con algunas características continentales debido a la altitud mediana del término municipal. La vegetación es mediterránea con presencia masiva de bosques mixtos de encina y de pino blanco

El municipio de Hostalets de Pierola, (2.462 habitantes) con una superficie de 33,49 km² situado al SE de la comarca de l’Anoia y una altitud de 474m, está constituido por un núcleo urbano y diferentes urbanizaciones. El término municipal comprende Can Rovira de l’Estela, Serra Alta, Can Fosalba, Els Boscos de Can Martí y Can Termens; los barrios de Pierola, Can Gras, Can Marcet, Can Fontimarc y los diseminados de Can Galceran, Can Pinal, Can Carreras, Can Gimferrer, Can Mata Vell, Can Palomas, Can Paret de la Serra, Can Pons, Can Pujol, Can Pascual, Can Vila, Caseta de l’Hort, Can Gallart, Mas d’en Pi, Can Valls de la Serra, Can Mata y Casa Nova.

En la figura 3.3.3., se presenta la rosa de los vientos (año 2015) de la zona objeto de estudio. Como se puede comprobar, los vientos predominantes proceden del noroeste, con componentes del norte, sudeste y sudoeste.

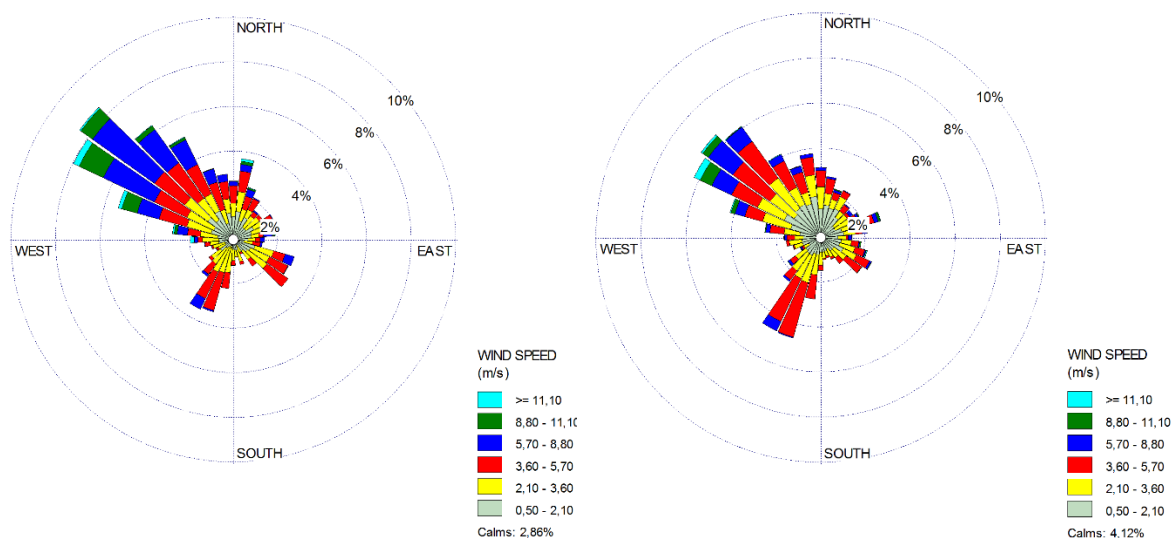


Figura 3.2.3. Rosas de los vientos (año 2015) de la zona objeto de estudio para el primer y segundo semestre del año, respectivamente.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, así como el entorno rural predominante en la zona, y las necesidades de Ecoparc Can Mata S.L., se ha considerado oportuno la delimitación de 9 zonas, donde se ubican las mallas de percepción.

- Grid A: Una malla de 6 puntos de medición en el municipio de Els Hostalets de Pierola (ver figura 3.3.4.). La malla tiene una extensión de 300 m x 900 m, con una separación entre cada punto de 300 metros, aproximadamente.
- Grids B y C: Una malla de 4 puntos de medición en Can Mas (ver figura 3.3.5.) y otra malla de 4 puntos en Can Bonastre (ver figura 3.3.6.). Ambas mallas tiene una extensión aproximada de 300 m x 300 m, con los 4 puntos de cada malla en los vértices.
- Grid D: Una malla de 4 puntos de medición en la zona de La Serra Alta (ver figura 3.3.7.). La malla tiene una extensión de 325 m x 240 m, aproximadamente, con los 4 puntos en sus vértices.
- Grid E: Una malla de 8 puntos de medición en el municipio de Collbató y Can Damases (ver figura 3.3.8.). La malla tiene una extensión de 1,5 Km x 500 m, en dirección este – oeste, con una separación entre cada punto de 500-520 metros.
- Grid F: Una malla de 4 puntos de medición en la zona de Can Fosalba (ver figura 3.3.9.). La malla tiene una extensión cuadrangular de 350 m x 400 m, aproximadamente, con los puntos de medición en sus vértices.
- Grid G: Una malla de 10 puntos de medición en el municipio de Esparraguera (ver figura 3.3.10.). El cuadro de malla de los puntos 31 a 34 tiene una extensión de 375 m x 300 m, con los puntos de medición en sus vértices. El resto de punto de la malla tienen una extensión de 350 m x 715 m, aproximadamente, con una separación entre puntos que oscila entre 350 – 250 metros.
- Grid H: Una malla de 6 puntos de medición en el municipio de Masquefa (ver figura 3.3.11.). La malla tiene una extensión de 650 mx 430 m, con una separación entre cada punto de 430 metros en dirección este-oeste, y, 360 metros en dirección norte-sur, aproximadamente.
- Grid I: Una malla de 4 puntos de medición en la zona de Can Parellada (ver figura 3.3.12.). La malla tiene una extensión de 330 m x 300 m, aproximadamente, con los puntos de medición en sus vértices.

Sobre las “mallas teóricas iniciales” se realizaron modificaciones en algunos puntos en función de la dificultad de acceso, etc. En este sentido y de acuerdo con la VDI-3940, el punto de medida no debe diferir en más de un 25% de distancia sobre su situación inicial. Cada uno de los 50 puntos fue inspeccionado previamente por los técnicos de Labaqua.

Nota: En el anexo I se incluyen las fichas del libro de ruta de cada uno de los 50 puntos del estudio.

4. SELECCIÓN DEL PANEL DE CAMPO

La primera fase de trabajo para la selección de los futuros panelistas de campo fue la realización de una revisión de todas las solicitudes de trabajo recibidas al anuncio publicado por la empresa de trabajo temporal Randstad, encargada de la selección de candidatos.

Una vez realizado el primer filtrado de aspirantes, en base a criterios como la disponibilidad, domicilio y situación laboral, se llevaron a cabo las pruebas de selección de los panelistas de campo durante 1 semana (entre el 15 y 19 de agosto de 2016), siguiendo las directrices de la norma UNE-EN 13725. *Calidad del aire. Determinación de la concentración de olor mediante olfatometría dinámica.*

4.1. PROCESO DE SELECCIÓN

Para conseguir un panel de evaluadores se sigue el proceso de selección que se describe a continuación:

- 1. Normas de conducta de los panelistas.** En primer lugar se le indicó a los miembros del panel una serie de normas que exige la UNE EN-13725, a fin de que no se distorsionen los resultados de las mediciones. Estas normas generales son, básicamente, las siguientes:
 - No fumar media hora antes del comienzo de los análisis.
 - No comer o beber (excepto agua) inmediatamente antes o durante la realización de un análisis olfatométrico.
 - No utilizar cosméticos, perfumes, etc. que puedan distorsionar su capacidad olfativa.
 - No participar en los análisis si se padecen procesos catarrales o afecciones similares que puedan afectar la capacidad olfativa del panelista.
 - No comunicarse con otros miembros del panel acerca del desarrollo y los resultados del análisis.
 - Realizar los análisis con motivación y atención, etc.
- 2. Instrucción en el uso del olfatómetro.** En segundo lugar se instruye a los futuros miembros del panel en el uso del olfatómetro (ver figura 4.1.1.) y en cómo deben actuar y comportarse cuando se ejecuta un análisis olfatométrico.

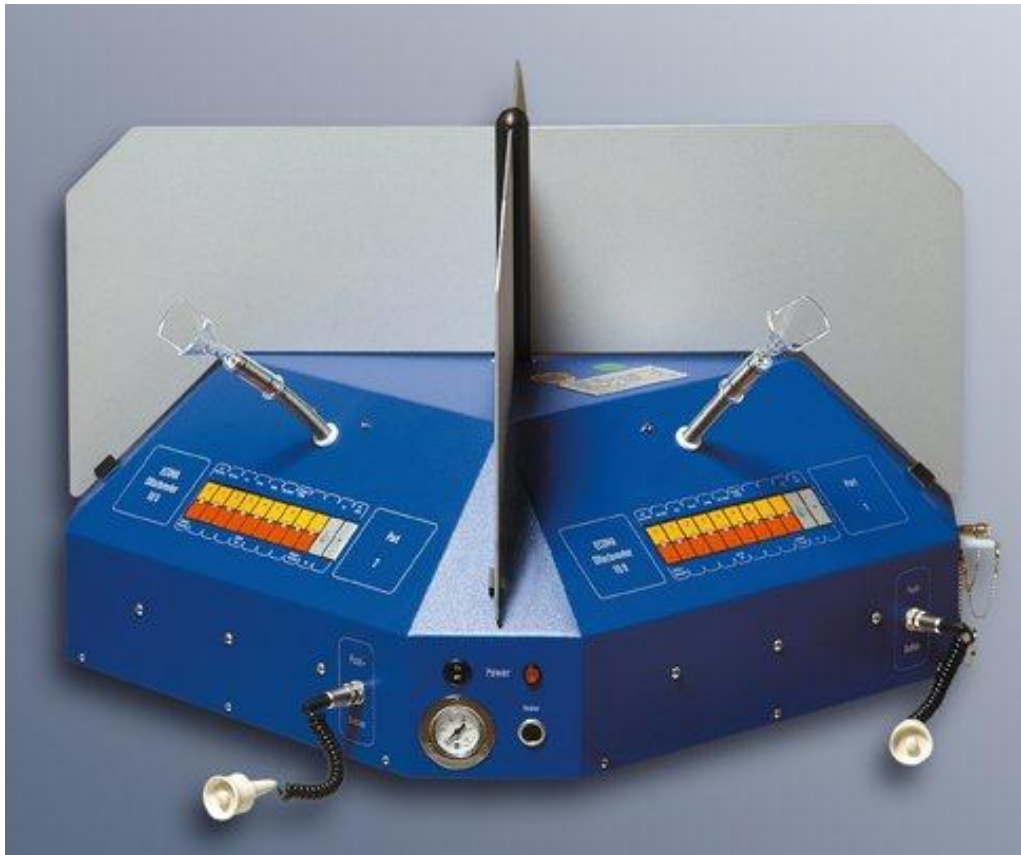


Figura 4.1.1. Olfatómetro ECOMA TO8 de última generación

- 3. Material de referencia.** Para realizar la selección se utiliza un gas de referencia certificado (gas patrón). El gas de referencia en la norma UNE-EN 13725 es el n-butanol. Para las pruebas, se utilizó, como material de referencia (MR) n-butanol en nitrógeno con una concentración de $54,9 \mu\text{mol/mol}$, una incertidumbre expandida de $\pm 2.5\%$, y, una pureza del 99,9%.
- 4. Selección de evaluadores en variabilidad y sensibilidad individual.** Con la finalidad de obtener un sensor fiable, deben seleccionarse evaluadores con cualidades específicas, entre la población general, para servir como miembro del panel. Con objeto de asegurar la repetibilidad de sus resultados, las respuestas olfativas deben ser constantes día tras día y en el mismo día. A fin de asegurar la repetibilidad del sensor, las sensibilidades olfativas del panel deben de estar dentro de una banda definida, más estrecha que la variabilidad dentro de la población. Para conseguir estos objetivos se seleccionan para ser miembros del panel los evaluadores con una sensibilidad específica a la sustancia olorosa de referencia (n-butanol).

Para familiarizar a los nuevos evaluadores con el uso del olfatómetro, se realizaron 3 pruebas de entrenamiento que se desecharon para el resultado final.

Para cada aspirante a panelista, se determinó 10 veces el umbral de olor individual del gas de referencia, a lo largo de 3 días, no consecutivos. Por umbral de olor individual se entiende aquella concentración del gas que se encuentra entre la concentración a la cual

el observador puede distinguir perfectamente la muestra de aire oloroso con respecto a aire inodoro y la concentración a la cual el observador no puede distinguir uno de otro. Para determinar el umbral individual de cada aspirante, el olfatómetro ofrece al mismo, muestras diluidas de n-butanol, de manera que la dilución de cada ofrecimiento va disminuyendo, o lo que es lo mismo, va aumentando la concentración de las mismas. El aspirante debe elegir de entre los ofrecimientos detectando cualitativamente las distintas concentraciones de n-butanol. Durante cada serie de mediciones, el olfatómetro también ofrece “blancos” de manera que en ninguno de los ofrecimientos se encuentra el n-butanol, todo ello con el fin de evitar falsos positivos.



Figura 4.1.2. Proceso de selección de panelistas

4.2. RESULTADOS DE LA SELECCIÓN DE PANELISTAS

Determinación del umbral individual. El umbral individual de olor se determina mediante la media geométrica de los dos siguientes valores: La primera de las dos diluciones consecutivas detectadas correctamente, y, la dilución anterior a esta última. A continuación, se determina la media geométrica de los logaritmos naturales de los 10 umbrales individuales calculados, así como la dispersión de los mismos. De acuerdo a la norma UNE-EN 13725, el aspirante a miembro del panel es aceptado si cumple los siguientes criterios de selección:

- El número de pruebas realizadas debe ser al menos 10.
- La media geométrica de las estimaciones del umbral individual, expresada en unidades de concentración másica de gas de referencia, tiene que estar entre 0,5 y 2 veces el valor de referencia aceptado (para el n-butanol, entre 0,020 y 0,080 $\mu\text{mol/mol}$).
- El antilogaritmo de la desviación típica calculada de los logaritmos (\log_{10}) de las estimaciones del umbral individual, expresado en unidades de concentración másica de gas de referencia debe ser inferior a 2,30.

Panelistas seleccionados. Las pruebas de selección las realizaron 32 candidatos, de los cuales, fueron seleccionados 13. Se excluyó a personas con su domicilio en las poblaciones de la zona de estudio. En la tabla 4.2., se incluyen los nombres de los integrantes del panel.

Tabla 4.2. Panelistas seleccionados.

Nombre	Código de panelista
Silvia Rosa	801
Verónica Bugajova	802
Liliana Patricia Calderón	803
Josep Colom	805
Keyla Anguis	808
Raúl Poyato	814
Iban Barrutiabengoa	816
Montserrat Puigcercos	817
Pol Adame	820
Alan Díaz	821
Laura Montoya	822
M ^a Isabel Rollan	823
Alexandra Cayero	824

5. ENTRENAMIENTO Y FAMILIARIZACIÓN DE LOS PANELISTAS CON LOS TIPOS DE OLORES EXISTENTES EN LA ZONA OBJETO DE ESTUDIO

5.1. PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO Y DEL PROTOCOLO DE MEDICIONES DE OLOR A LOS PANELISTAS.

El 24 de agosto de 2016 se llevó a cabo, en las instalaciones del Ecoparc 4, una presentación del estudio de mediciones de olores en campo a los panelistas seleccionados para instruirles en el protocolo de trabajo y en las directrices a seguir durante las mediciones.



Fotografía 5.1. Presentación del 24-08-2016 a los panelistas seleccionados del protocolo de trabajo del estudio.

5.2. FASE DE ENTRENAMIENTO Y FAMILIARIZACIÓN DE LOS PANELISTAS A LOS OLORES EXISTENTES EN LA ZONA.

En primer lugar, con objeto que los panelistas se familiaricen con el olor generado por las plantas objeto de estudio, y puedan asociarlas cuando perciban los olores que generan en inmisión, se llevó a cabo, una visita a las instalaciones de la Planta de Tratamiento de RSU del Ecoparc 4, y al depósito controlado de RSU de Can Mata. El 24 de agosto de 2016, se llevó a cabo una visita guiada por el interior de las plantas, visitando las distintas zonas de proceso para que se familiarizaran con los olores emitidos en cada zona (recepción, compostaje, lixiviados, etc).



Fotografía 5.2.1. Visita guiada al grupo de panelistas por la planta de tratamiento de RSU del Ecoparc 4



Fotografías 5.2.2. y 5.2.3. Visita con el grupo de panelistas a las zonas de lixiviados y captación de biogás del vertedero de Can Mata, participantes en el estudio.

Estas visitas se repitieron con el grupo de panelistas en 2 fechas adicionales (10 de noviembre del 2016 y 13 de febrero del 2017) con la finalidad de fortalecer el reconocimiento de los olores de cada instalación.

El mismo día 24 de agosto de 2016, se llevaron a cabo inspecciones con todos los panelistas seleccionados a algunos de los puntos de medición y se realizaron ejemplos de mediciones de percepciones de olor cumplimentando las fichas de campo e instruyendo a los panelistas seleccionados en el protocolo de trabajo y en las directrices a seguir durante las mediciones.



Fotografía 5.2.4. Fase de entrenamiento “in situ” de los panelistas en la zona de estudio

Una vez transcurridas las primeras semanas desde el inicio de las mediciones, de manera periódica se realizaban seguimiento “in-situ” de las percepciones llevadas a cabo por los panelistas.

Asimismo, a lo largo del estudio, se llevaron a cabo diferentes “test de recualificación a los técnicos panelistas”, llevando a cabo la siguiente prueba:

- Test de Sensibilidad Olorífera:

El sistema utilizado consiste en el Test de sensibilidad de umbral olfativo de la firma alemana Burghart Messtechnik GMB que consiste en una serie de barras absorbentes impregnadas con distintas concentraciones de n-butanol de las cuáles emanan los correspondientes olores, que se presentan alternados con muestras inodoras a los panelistas para que lleven a cabo una selección binaria forzosa, a ciegas, entre las presentaciones con y sin olor.

Threshold Test

The smell threshold is determined in a so called “staircase procedure”. After a start concentration of the smell is found out, the dilution step is identified at which the smell can just be distinguished from non-smelling pens (blanks).

We offer this test in 2 versions: with n-butanol and with 2-phenylethanol

Special tests with holder, instructions for use, evaluation material and sleeping mask

Threshold Test n-butanol (48 odour pens=32 blanks und 16 dilutions)

Item No.: LA-13-00136

Threshold Test 2-phenylethanol (48 odour pens=32 blanks und 16 dilutions)

Item No.: LA-13-00137



Figura 5.2.5: Extracto del Catálogo de Burghart Messtechnik GMB

Cabe indicar que este tipo de test es el de referencia en los estudios médicos sobre olfacción, como puede comprobarse, por ejemplo, en Konstantinidis et al. (2008), Zernecke et al (2010), Boesveldt (2008) y Löstch et al. (2007).

La sistemática seguida, se basa en el procedimiento definido por el fabricante de los equipos de medida (St. Croix Sensory Inc.) en el Manual de Operación de sus Olfatómetros Nasal Ranger, por el que se define el correcto uso de dichos equipos y, con más detalle, también en la publicación de Lay (2003). Los resultados obtenidos por los panelistas deben encontrarse en la media de la escala definida por el propio test. En la figura siguiente puede observarse una imagen de la cualificación de un panelista



Fotografía 5.2.6: Cualificación de un panelista con los “Snifing sticks” de n-butanol de Burghart Messtechnik GMB

6. CAMPAÑAS DE MEDICIONES DE PERCEPCIONES DE OLORES EN CAMPO

En base a criterios de la Norma VDI 3940, para la realización del presente estudio se propuso la realización de medidas durante 104 días con una malla de percepciones compuesta por 50 puntos. El periodo de realización del estudio es de 26 semanas para la realización de las mediciones en campo, repartidas a lo largo un año completo. Los días de medida fueron los más representativos de las ocurrencias que pueden existir en un año, periodo laboral, fines de semana, periodos nocturnos, época de vacaciones, etc.

6.1. PROCEDIMIENTO DE REALIZACIÓN DE MEDICIONES INDIVIDUALES

Se define medida individual como la medida del olor de inmisión en cada punto de medida. La norma VDI-3940 establece un mínimo de 10 minutos de medición. El panelista desplazado al punto individual a la hora y día correspondiente, de acuerdo a la programación que se hará al inicio de la campaña, realizará mediciones de modo regular cada 10 segundos durante 10 minutos (60 mediciones por punto). A partir de estos resultados, se calculará la **“frecuencia de olor”** como el número total de respuestas positivas divididas por el número total de muestras. Cada panelista rellenará una hoja de campo (figura 6.1.1) con la siguiente información: Nombre del panelista, codificación del punto de medición (del 1 al 50), fecha y hora del inicio de la medición. Posteriormente, se realizarán cada 10 segundos y durante 10 minutos (cada panelista se encuentra provisto de un cronómetro) las 60 percepciones de olores y se anotarán los resultados en la hoja de campo, diferenciando cada descriptor con un código:

Tabla 6.1.1. Códigos de cada descriptor del formulario de campo

Código	Descriptor
A	Olor a Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y lixiviados
B	Olor a aguas residuales y fecales
C	Otros olores Ejemplos: a tierra mojada, a abono de campos, a tráfico rodado, emisión actividades (bares, vivienda)
D	Olor a biogás
E	Olor a compost

En el caso que no se detecte olor alguno, se marca con una línea cada casilla de la medición correspondiente.

Rutas de las mediciones de percepciones de olores. Para cada semana de medición se han establecido 9 rutas, de forma que los cuatros puntos que forman cada cuadro de malla (ver figura 6.1.2.) serán medidos en días distintos.

Nota: De acuerdo con la VDI 3940, se define como “punto de medida” (measurement point o grid point) a cada uno de los puntos definidos en la malla de percepciones. Se define un cuadro de la malla (grid square) como cada uno de los cuadros que queda delimitado por los puntos de medida de sus vértices.

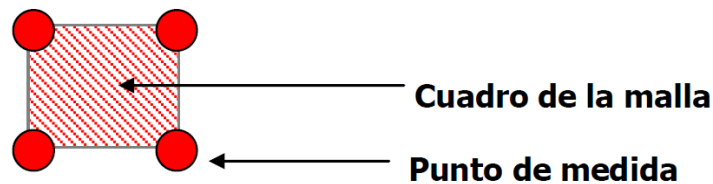


Figura 6.1.2. Cuadro de malla y puntos de medida

Como los núcleos de población sensibles que se han incluido en el estudio se encuentran alejados unos de otros, se han diseñado 9 mallas de mediciones, tal cual se presentan en la tabla 6.1.2.

Tabla 6.1.2. Relación de poblaciones – mallas de mediciones

Codificación GRID	Ubicación	Puntos
GRID A	Hostalets de Pierola	1 - 6
GRID B	Can Mas	7 - 10
GRID C	Can Bonastre	11 - 14
GRID D	La Serra Alta	15 - 18
GRID E	Collbató	19 - 26
GRID F	Can Fosalba	27 - 30
GRID G	Esparreguera	31 - 40
GRID H	Masquefa	41 - 46
GRID I	Can Parellada	47 - 50

En las figuras 6.1.3., se presentan los 50 puntos de las mallas de mediciones y su codificación de acuerdo a las 9 rutas. A cada ruta se le ha codificado con un símbolo (cuadrado, círculo, triángulo y rombo), y cada día de medida de percepciones de olores en campo, se medirán todos los puntos de las mallas correspondientes a una ruta. De esta manera, cada punto del cuadro de malla se medirá en días diferentes.

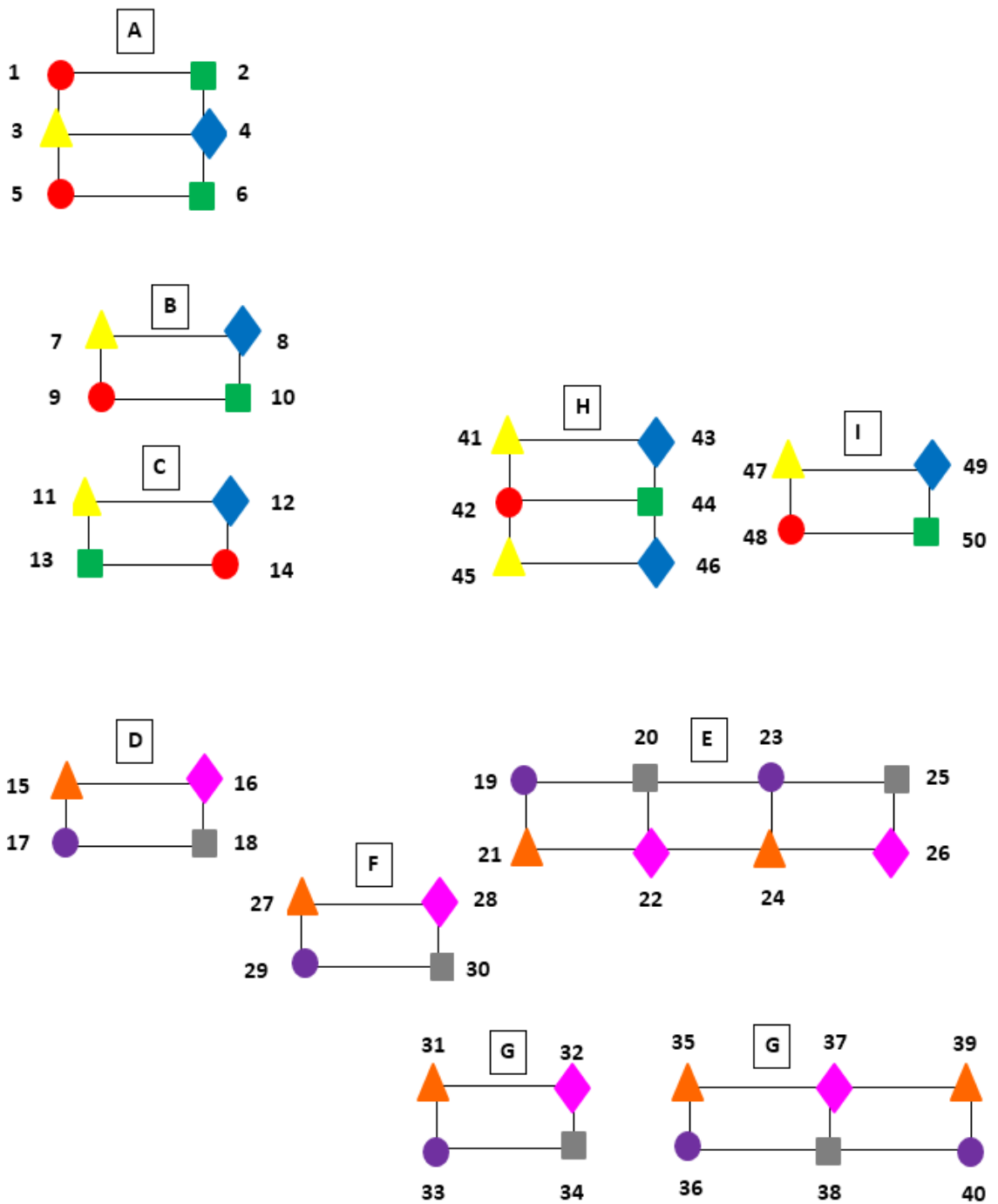


Figura 6.1.3. Codificación de cada punto de medición con cada ruta

-  1ª Ruta Círculos rojos.
-  2ª Ruta Cuadrados verdes.
-  3ª Ruta Triángulos amarillos.
-  4ª Ruta Rombos azules.
-  5ª Ruta Círculos violetas.
-  6ª Ruta Cuadrados grises.
-  7ª Ruta Triángulos naranjas.
-  8ª Ruta Rombos rosas.

Figura 6.1.4. Codificación de cada ruta

6.2. PROGRAMA DE LAS MEDICIONES REALIZADAS DURANTE LAS 26 SEMANAS DE MEDICIONES (AGOSTO 2016 – AGOSTO 2017).

Entre los meses de agosto de 2016 hasta agosto de 2017, se llevaron a cabo las 26 semanas de medición de las que consta el estudio. En cada semana de medición se realizaron medidas en 4 de los 7 días de la semana y a diferentes horas del día, englobando el rango de las 24 horas que tiene un día.

En las tablas 6.2.1., y 6.2.2., se presentan el número de mediciones realizadas por días de la semana y por horas del día, para el total de las 26 semanas de medición

Tabla 6.2.1. Número de mediciones realizadas por día de la semana

Día de la semana	Nº de días de mediciones realizadas entre agosto-2016 y agosto-2017
Lunes	15
Martes	15
Miércoles	16
Jueves	14
Viernes	15
Sábado	14
Domingo	16

Tabla 6.2.2. Número de mediciones realizadas por hora del día

Día de la semana	Nº de días de mediciones realizadas entre agosto-2016 y agosto-2017
A las 6:00 h	13
Entre las 9:00 h y las 10:00 h	22
A las 12:00 h	16
A las 15:00 h	14
A las 18:00 h	18
A las 22:00 h	20

Para la distribución del horario de las mediciones de campo se han escogido, inicialmente, 2 horas para cada tramo horario (mañana, tarde y noche) del día:

- Tramo horario de mañana: Inicio de medidas entre las 9:00 - 10:00, y, a las 12:00 h.
- Tramo horario de tarde: Inicio de medidas a las 15:00 h y a las 18:00 h
- Tramo horario de noche: Inicio de medidas a las 22:00 h y a las 6:00 h

En la tabla 6.2.3., se presenta la programación de todos los días de medición con los códigos de los panelistas que realizaron las medidas cada día.

Nota: Cabe comentar que el cliente no ha tenido información alguna sobre las rutas y días de medición previamente a la realización de las mediciones.

Tabla 6.2.3. Programa de muestreo de las mediciones de percepciones de campo durante las 26 semanas de medición.

Nº INSPECCIÓN	SEMANA MEDICIÓN	MES	DÍA	DÍA/SEMANA	HORA INICIO	RUTA	CÓDIGOS PANELISTAS	
1	1	ago-16	30	Martes	18:00 h	Cuadrados	802	814
2			31	Miércoles	22:00 h	Círculos	805	803
3		sep-16	2	Viernes	09:00 h	Rombo	808	801
4			4	Domingo	12:00 h	Triángulos	808	808
5	12		Lunes	15:00 h	Triángulos	802	808	
6	14		Miércoles	09:00 h	Rombos	801	816	
7	15		Jueves	06:00 h	Círculos	808	801	
8	17		Sábado	18:00 h	Cuadrados	814	803	
9	26		Lunes	22:00 h	Círculos	820	802	
10	27		Martes	18:00 h	Cuadrados	808	805	
11	3	oct-16	29	Jueves	15:00 h	Triángulos	801	816
12			2	Domingo	12:00 h	Rombos	814	801
13			12	Miércoles	22:00 h	Rombos	802	803
14	13		Jueves	15:00 h	Círculos	808	803	
15	14		Viernes	09:00 h	Cuadrados	821	-	
16	15		Sábado	06:00 h	Triángulos	814	821	
15	18		Martes	09:00 h	Cuadrados	817	-	
17	24		Lunes	18:00 h	Círculos	814	821	
18	5		25	Martes	22:00 h	Cuadrados	805	803
19			28	Viernes	09:00 h	Rombos	821	820
20			30	Domingo	12:00 h	Triángulos	803	814
21			6	nov-16	9	Miércoles	09:00 h	Rombos
22	10	Jueves			15:00 h	Círculos	821	822
23	12	Sábado			6:00 h	Triángulos	814	803
24	13	Domingo			12:00 h	Cuadrados	821	823

Nº INSPECCIÓN	SEMANA MEDICIÓN	MES	DÍA	DÍA/SEMANA	HORA INICIO	RUTA	CÓDIGOS PANELISTAS	
25	7	nov-16	21	Lunes	22:00 h	Cuadrados	803	820
26			22	Martes	10:00 h	Círculos	822	824
27			25	Viernes	18:00 h	Rombos	821	814
28			26	Sábado	12:00 h	Triángulos	823	808
29	8	Dic-16	5	Lunes	09:00 h	Rombos	814	808
30			7	Miércoles	15:00 h	Triángulos	820	822
31			8	Jueves	22:00 h	Cuadrados	824	803
32			9	Viernes	18:00 h	Círculos	814	822
33	9	Dic-16	19	Lunes	22:00 h	Cuadrados	822	824
34			20	Martes	18:00 h	Triángulos	822	824
35			21	Miércoles	10:00 h	Círculos	808	821
36			22	Jueves	06:00 h	Rombos	803	820
37	10	Ene - 17	2	Lunes	10:00 h	Triángulos	824	822
38			4	Miércoles	22:00 h	Rombos	808	821
39			7	Sábado	18:00 h	Cuadrados	820	822
40			8	Domingo	12:00 h	Círculos	821	820
41	11	Ene - 17	17	Martes	06:00 h	Rombos	821	824
42			19	Jueves	12:00 h	Triángulos	824	821
43			20	Viernes	15:00 h	Círculos	808	824
44			22	Domingo	10:00 h	Cuadrados	823	820
45	12	feb-17	30	Lunes	18:00 h	Triángulos	821	822
46			1	Miércoles	22:00 h	Círculos	824	803
47			3	Viernes	12:00 h	Cuadrados	803	822
48			4	Sábado	10:00 h	Rombos	823	821
49	13	feb-17	14	Martes	12:00 h	Rombos	821	803
50			15	Miércoles	18:00 h	Cuadrados	822	821
51			16	Jueves	09:00 h	Triángulos	808	803
52			17	Viernes	15:00 h	Círculos	822	824

Nº INSPECCIÓN	SEMANA	MES	DÍA	DÍA/SEMANA	HORA	RUTA	CÓDIGO PANLISTAS	
53	14	feb-17	28	MARTES	15:00 h	Círculos	824	822
54		Mar-17	3	VIERNES	06:00 h	Rombos	808	821
55			4	SÁBADO	12:00 h	Cuadrados	821	824
56			5	DOMINGO	22:00 h	Triángulos	814	822
57	15	mar-17	13	LUNES	15:00 h	Triángulos	803	824
58			15	MIÉRCOLES	12:00 h	Cuadrados	808	822
59			18	SÁBADO	06:00 h	Círculos	821	820
60			19	DOMINGO	18:00 h	Rombos	814	823
61	16	mar-17	28	MARTES	22:00 h	Rombos	824	822
62			30	JUEVES	15:00 h	Círculos	820	814
63			31	VIERNES	09:00 h	Cuadrados	821	808
64		abr-17	2	DOMINGO	18:00 h	Triángulos	823	814
65	17	abr-17	10	LUNES	22:00 h	Círculos	824	822
66			11	MARTES	09:00 h	Triángulos	821	808
67			12	MIÉRCOLES	18:00 h	Rombos	814	803
68			15	SÁBADO	10:00 h	Cuadrados	814	803
69	18	abr-17	24	LUNES	10:00 h	Rombos	808	821
70			25	MARTES	15:00 h	Cuadrados	824	822
71			28	VIERNES	22:00 h	Triángulos	803	820
72			30	DOMINGO	06:00 h	Círculos	823	821
73	19	may-17	10	MIÉRCOLES	22:00 h	Círculos	803	814
74			11	JUEVES	18:00 h	Rombos	821	808
75			13	SÁBADO	06:00 h	Cuadrados	822	824
76			14	DOMINGO	12:00 h	Triángulos	823	808

Nº	SEMANA	MES	DÍA	DÍA/SEMANA	HORA	RUTA	CÓDIGO PANLISTAS	
77	20	may-17	22	LUNES	15:00 h	Rombos	808	814
78			23	MARTES	10:00 h	Cuadrados	821	822
79			26	VIERNES	12:00 h	Triángulos	808	821
80			28	DOMINGO	22:00 h	Círculos	823	822
81	21	jun-17	6	MARTES	06:00 h	Triángulos	821	808
82			7	MIÉRCOLES	18:00 h	Círculos	814	803
83			8	JUEVES	22:00 h	Rombos	824	822
84			10	SÁBADO	10:00 h	Cuadrados	803	814
85	22	jun-17	21	MIÉRCOLES	09:00 h	Rombos	822	803
86			22	JUEVES	22:00 h	Cuadrados	822	824
87			23	VIERNES	12:00 h	Círculos	821	808
88			25	DOMINGO	18:00 h	Triángulos	808	803
89	23	jul-17	3	LUNES	15:00 h	Rombos	803	824
90			4	MARTES	10:00 h	Círculos	808	821
91			8	SÁBADO	06:00 h	Triángulos	824	821
92			9	DOMINGO	12:00 h	Cuadrados	808	803
93	24	jul-17	17	LUNES	22:00 h	Triángulos	808	824
94			19	MIÉRCOLES	18:00 h	Rombos	808	803
95			20	JUEVES	10:00 h	Cuadrados	803	821
96			21	VIERNES	06:00 h	Círculos	821	824
97	25	ago-17	1	MARTES	12:00 h	Rombos	821	824
98			4	VIERNES	15:00 h	Cuadrados	821	822
99			5	SÁBADO	10:00 h	Círculos	808	822
100			6	DOMINGO	22:00 h	Triángulos	824	808
101	26	ago-17	14	LUNES	06:00 h	Triángulos	822	824
102			16	MIÉRCOLES	18:00 h	Círculos	821	808
103			17	JUEVES	12:00 h	Rombos	808	821
104			19	SÁBADO	22:00 h	Cuadrados	822	824

6.3. CONTROL DE LOS PANELISTAS DURANTE LAS PERCEPCIONES DE CAMPO.

Para el control de los panelistas durante sus mediciones individuales, LABAQUA llevó a cabo las siguientes medidas y actividades:

- Control “in situ” por parte de técnicos de LABAQUA.

A lo largo de las semanas de medición, un técnico de LABAQUA, seleccionaba días al azar, realizando labores de inspección a todos los panelistas que se encontraban trabajando ese día. En el anexo III del presente informe se presentan fotografías de los panelistas realizadas durante algunas de las citadas inspecciones “in situ”.

- Registro de posición mediante GPS datalogger

Todos los panelistas, durante sus mediciones se conectaban con su móvil a la aplicación *Endomondo Sports Tracker* que registra la ruta que siguen, y así poder conocer su situación el día y hora programados para sus mediciones. Endomondo es una red social basada en el rastreo vía GPS mediante una aplicación para teléfonos móviles de todos los datos de rutas. Esta red social, creada en Dinamarca, está enfocada a rutas deportivas (bicicleta, running, senderismo, etc), pero también se adapta a la finalidad que se requiere en el proyecto. Mediante *Endomondo Sports Tracker*, se puede conocer, entre otros datos, el tiempo que empleado en el recorrido, la velocidad media, la distancia, y, un mapa con el trayecto seguido.

En la figura 6.3., se presenta un ejemplo de la ruta que siguió el panelista N° 21 durante el día 13 de noviembre de 2016 correspondientes a la 6ª semana de medición.

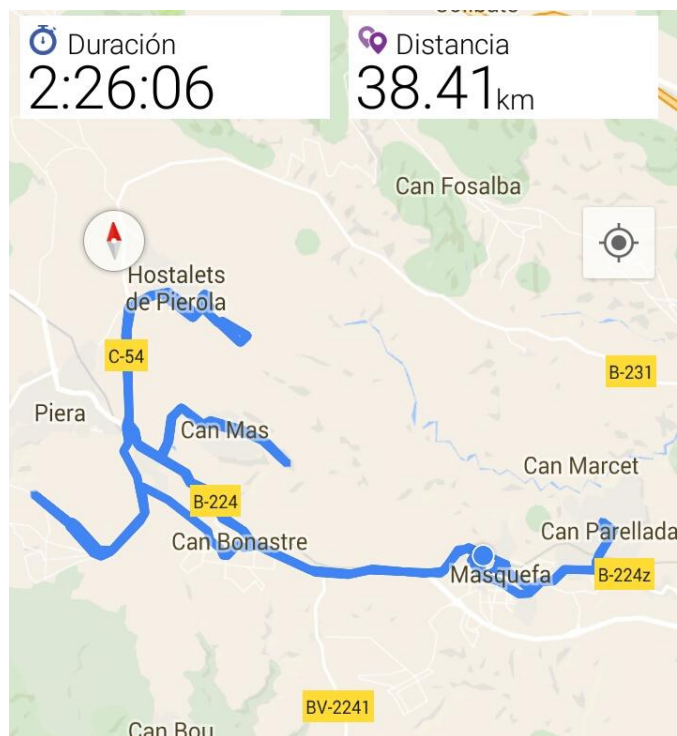


Figura 6.3. Ruta seguida por el panelista N° 821, el 13-11-2016.

7. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LAS MEDICIONES DE PERCEPCIONES DE OLORES EN CAMPO (agosto 2016-Agosto 2017)

7.1. NÚMERO DE OBSERVACIONES POSITIVAS PARA CADA DESCRIPTOR.

En este apartado se presentan gráficos estadísticos, para cada descriptor, de los resultados obtenidos durante los 6 primeros meses de mediciones (agosto 2016 – agosto 2017).

Porcentaje de puntos de medición con detecciones positivas de olor a compost; RSU y lixiviados; aguas residuales y fecales; y a otros olores

En la figura 7.1.1., se presenta un gráfico con el porcentaje de puntos de medición con observaciones $\geq 10\%$ del tiempo de muestreo en los que se percibió olor a los descriptores objeto de estudio, con respecto al número total de mediciones realizadas (1560 mediciones en el total de las 9 mallas) durante los 12 meses de medición (agosto 2016 - agosto 2017).

Nota 1: Se entiende por detecciones de olor positivas, aquellas mediciones en las que se percibió olor a un determinado descriptor, un porcentaje de tiempo igual o superior al 10% del tiempo de medida, es decir, al menos 6 percepciones de las 60 en la que consta cada medición.

Al respecto cabe comentar:

Olor a compost. El porcentaje de puntos de medición, con detecciones con “olor a compost”, por encima del 10% del tiempo, ha sido del **5,6%**.

Olor a RSU y lixiviados. El porcentaje de puntos de medición, con detecciones con “olor a RSU y lixiviados”, por encima del 10% del tiempo, ha sido del **10,8%**.

Olor a aguas residuales y fecales. El porcentaje de puntos de medición, con detecciones con “olor a aguas residuales y fecales”, por encima del 10% del tiempo, ha sido del **8,0%**.

Olor a biogás. El porcentaje de puntos de medición, con detecciones con “olor a biogás”, por encima del 10% del tiempo, ha sido del **6,0%**.

Otros olores. El porcentaje de puntos de medición, con detecciones a “otros olores”, por encima del 10% del tiempo, ha sido del **12,4%**. Entre los olores más detectados destacan, vegetación, humedad, tráfico rodado, leña quemada, comida, etc.

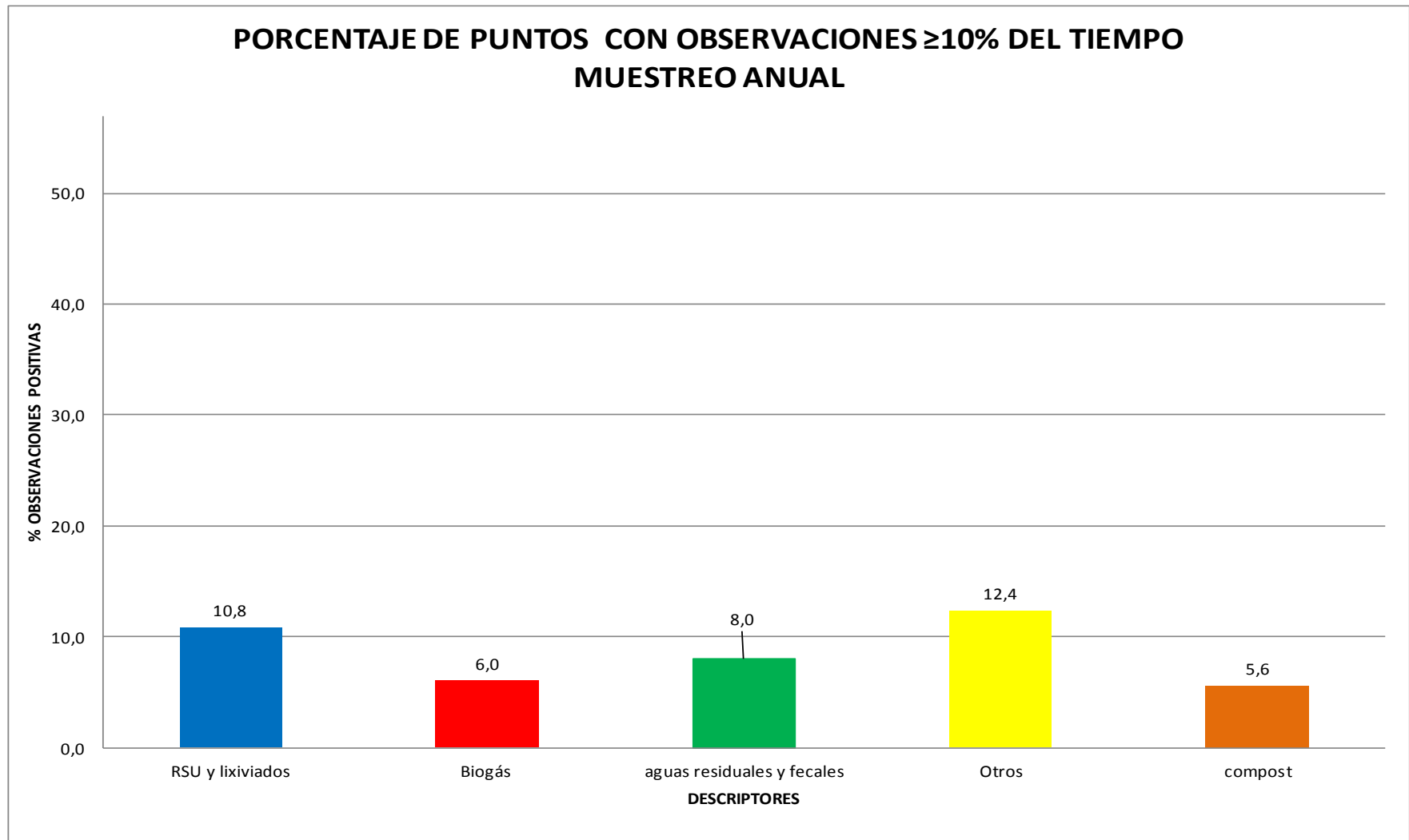


Figura 7.1.1. Porcentaje de puntos de medición con observaciones positivas $\geq 10\%$ del tiempo de muestreo para cada tipo de olor, (agosto 2016 - agosto 2017).

7.2. Distribución geográfica de los puntos de percepción de olor.

En el siguiente apartado se presenta la distribución geográfica de los puntos de la malla en los que se ha detectado olor a los descriptores de olor durante el estudio (26 semanas x 10 minutos medición/semana x 60 mediciones/10 minutos), así como una relación con los 50 puntos de las mallas de percepción y su porcentaje de detección para cada descriptor.

Tabla 7.2. Relación del porcentaje de tiempo de percepción de olor de cada descriptor de olor para cada punto de medición

Punto medición	% detección olor "compost"	% detección olor a "RSU y lixiviados"	% detección olor a "Biogás"	% detección olor a "Aguas residuales y fecales"	% detección olor a "otros olores"
1	4,0	4,7	2,1	7,4	2,4
2	6,0	0,0	1,6	1,2	5,4
3	4,7	4,6	5,8	2,7	3,3
4	1,2	10,6	3,5	2,6	3,8
5	6,7	6,7	4,5	1,5	6,9
6	1,5	1,6	5,4	2,4	5,3
7	2,4	2,1	1,3	1,2	5,0
8	1,8	1,7	4,0	6,6	4,6
9	0,0	1,6	4,4	5,4	2,7
10	2,6	3,7	1,3	6,0	10,3
11	1,5	4,0	1,0	1,6	4,4
12	2,8	2,4	2,2	4,9	5,1
13	4,0	3,7	0,0	4,6	4,0
14	0,2	2,1	1,0	6,0	7,9
15	3,4	6,6	1,3	1,2	4,9
16	5,4	4,4	3,7	4,7	5,6
17	1,5	4,8	0,7	1,9	8,4
18	2,4	7,6	0,0	1,8	6,1
19	1,0	2,4	0,0	2,4	8,3
20	1,3	0,7	0,0	0,2	3,0
21	0,0	2,4	0,3	4,2	5,4
22	3,0	2,2	1,0	1,3	6,5
23	0,0	3,1	0,4	1,0	6,3
24	0,5	3,3	0,1	4,0	7,2
25	0,2	2,5	0,0	1,8	6,5
26	0,5	1,0	0,5	1,9	3,4
27	1,7	2,2	0,4	0,1	6,9
28	4,9	1,8	1,6	1,3	6,2
29	1,3	3,8	0,3	3,1	7,2
30	2,7	2,7	0,0	2,6	4,3

Punto medición	% detección olor "compost"	% detección olor a "RSU y lixiviados"	% detección olor a "Biogás"	% detección olor a "Aguas residuales y fecales"	% detección olor a "otros olores"
31	0,2	2,5	0,1	2,1	8,1
32	4,0	3,1	1,3	1,5	7,7
33	1,0	3,7	0,1	3,7	4,6
34	0,0	6,6	0,0	0,4	3,7
35	0,7	2,9	0,6	3,8	7,6
36	0,0	2,4	0,2	5,2	10,1
37	0,2	0,8	0,2	7,4	2,8
38	0,0	2,7	0,0	0,4	4,1
39	0,5	3,0	2,6	0,8	7,0
40	0,0	2,7	1,0	1,0	5,7
41	4,0	9,9	1,4	4,2	5,4
42	3,1	6,0	2,4	2,0	3,4
43	1,0	1,8	1,5	8,4	4,0
44	2,2	1,7	2,0	4,7	9,2
45	0,3	10,6	4,2	3,5	3,3
46	0,6	2,4	3,3	9,6	2,2
47	3,7	8,7	2,8	0,0	5,1
48	4,0	7,7	0,3	5,4	3,4
49	3,5	9,7	1,5	1,7	2,1
50	1,9	3,6	0,6	4,3	1,5

8. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE ACUERDO A LA GOAA (GUIDELINE ON ODOUR IN AMBIENT AIR) DE LA POLÍTICA ALEMANA SOBRE OLORES.

8.1. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS.

De acuerdo a la regulación alemana, "Determination and assesment of odour in ambient air", GOOA de 1998 (última revisión de 2008), se considera como **una hora de olor**, si existe una percepción de olor continua, de más del 10% del tiempo de medida. Por tanto, se considerará una hora de olor cuando se tengan resultados superiores a 6 percepciones por punto sobre las 60 percepciones que se realizan en cada medición.

Para las 13 primeras semanas de medición se han calculado las horas de olor para cada punto de medición, y posteriormente, el porcentaje de ocurrencias de olor por descriptor para cada cuadro de malla de acuerdo a la siguiente fórmula

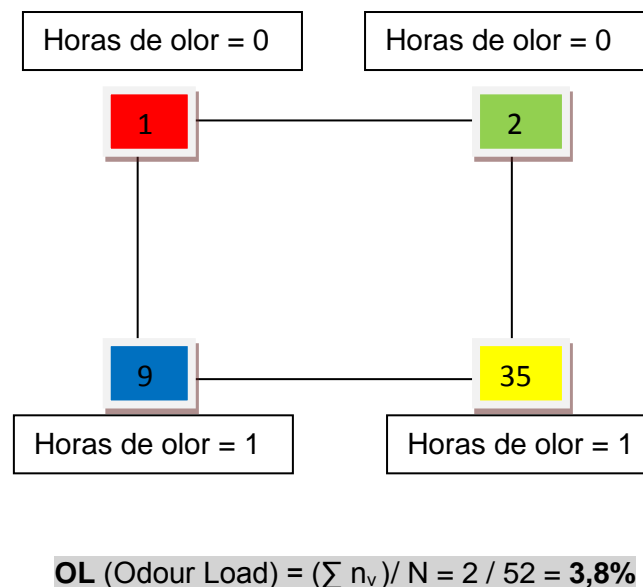
$$OL \text{ (Odour Load)} = (\sum n_v) / N$$

Donde,

n_v = N° de horas de olor detectadas

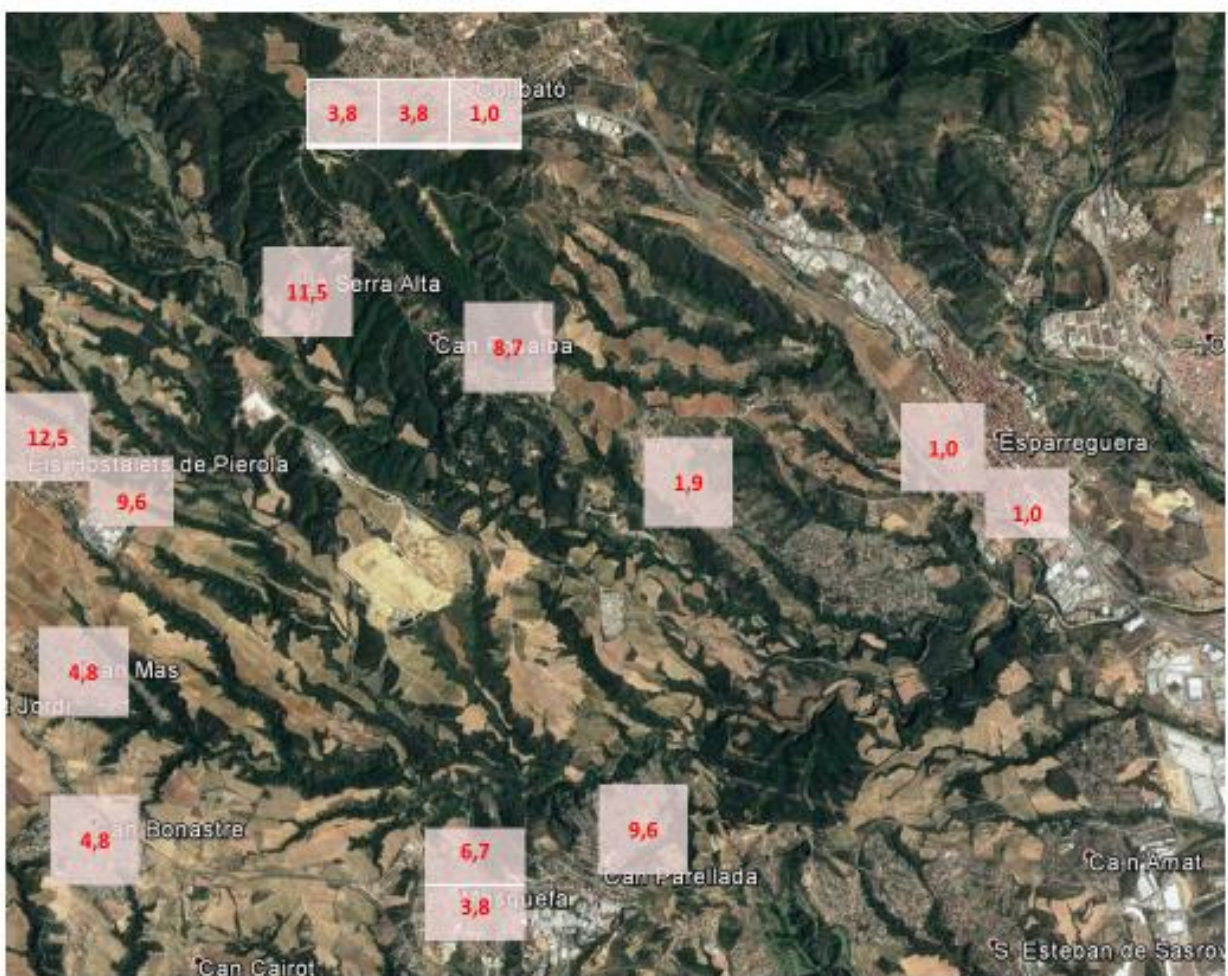
N = N° de inspecciones de campo (104 mediciones, 13 en cada punto del cuadro de malla)

A continuación, se presenta un ejemplo explicativo del cálculo del porcentaje de ocurrencias de olor para un cuadro de malla.



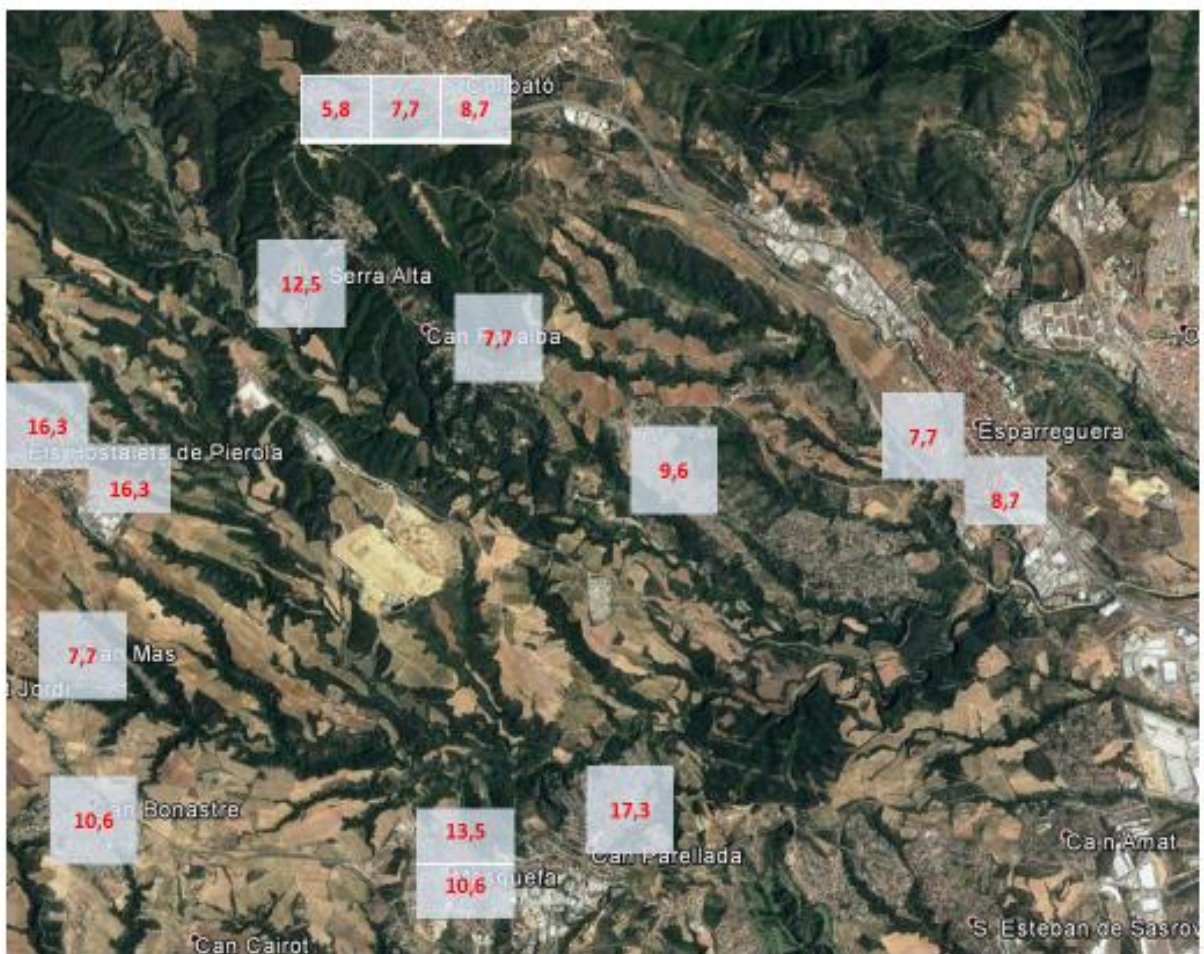
En la figura 8.1.1., se presenta, para el descriptor “olor a compost”, el porcentaje de ocurrencias de olor (OL) para cada cuadro de malla en una figura en que se encuentran representadas todas las mallas de mediciones.

Figura 8.1.1. Porcentaje de ocurrencias de “olor (OL) a compost” para los cuadros de malla del estudio.



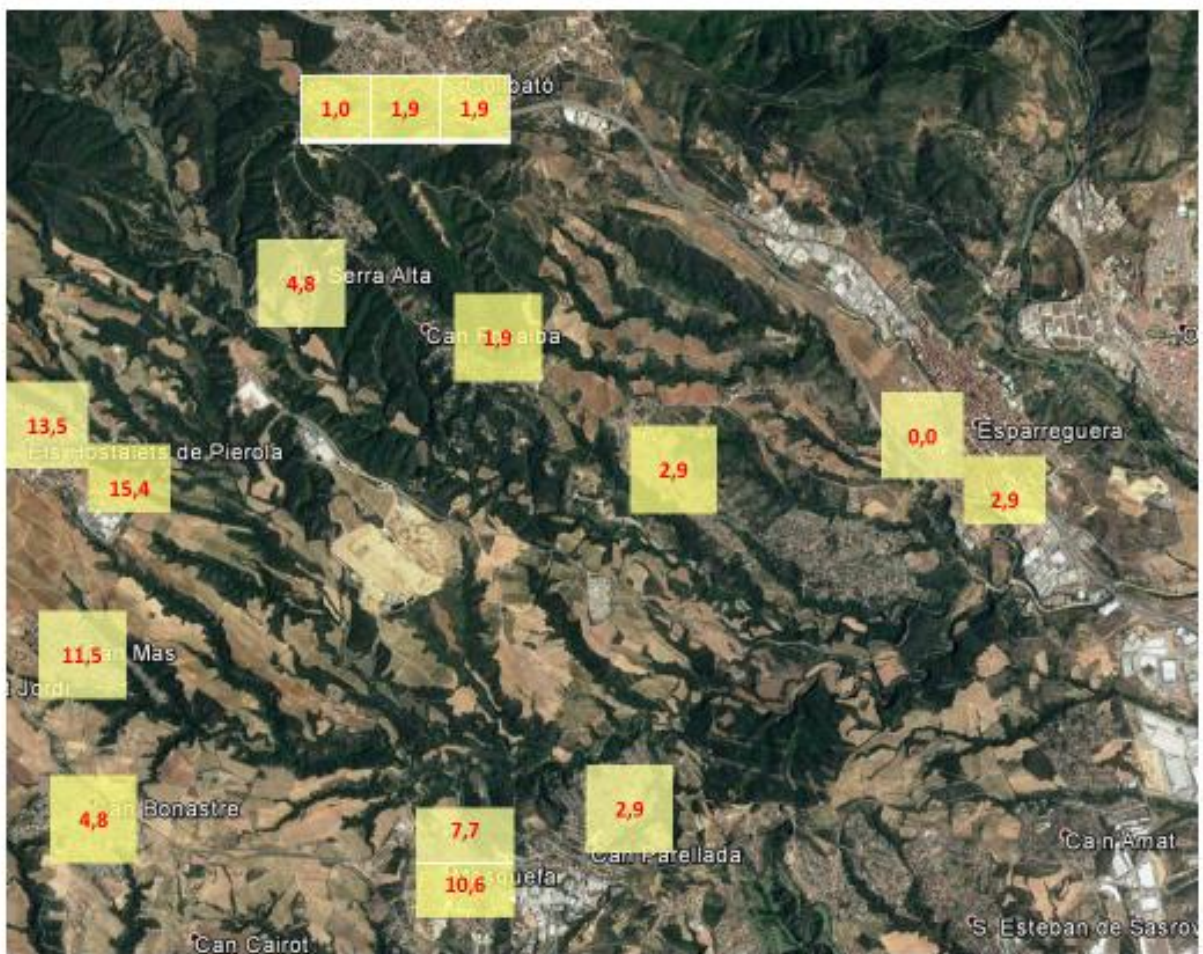
En la figura 8.1.2., se presenta, para el descriptor “olor a *RSU* y *lixiviados*”, el porcentaje de ocurrencias de olor (OL) para cada cuadro de malla en una figura en que se encuentran representadas todas las mallas de mediciones.

Figura 8.1.2. Porcentaje de ocurrencias de “olor (OL) a *RSU* y *lixiviados*” para los cuadros de malla del estudio.



En la figura 8.1.3., se presenta, para el descriptor “olor a biogás”, el porcentaje de ocurrencias de olor (OL) para cada cuadro de malla en una figura en que se encuentran representadas todas las mallas de mediciones.

Figura 8.1.3. Porcentaje de ocurrencias de “olor (OL) a *biogás*” para los cuadros de malla del estudio.



En la figura 8.1.4., se presenta, para el descriptor “olor a aguas residuales y fecales”, el porcentaje de ocurrencias de olor (OL) para cada cuadro de malla en una figura en que se encuentran representadas todas las mallas de mediciones.

Figura 8.1.4. Porcentaje de ocurrencias de “olor (OL) a *aguas residuales y fecales*” para los cuadros de malla del estudio.



En la figura 8.1.5., se presenta, para el descriptor “otros olores”, el porcentaje de ocurrencias de olor (OL) para cada cuadro de malla en una figura en que se encuentran representadas todas las mallas de mediciones.

Figura 8.1.5. Porcentaje de ocurrencias de olor (OL) a “*otros olores*” para los cuadros de malla del estudio.



8.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

De acuerdo con la regulación alemana, “Determination and assesment of odour in ambient air”, GOOA de 1998 (última revisión de 2008), en el apartado 3 “*Criterios de evaluación*”, se establecen los siguientes valores límite, expresados como frecuencias de ocurrencias.

Tabla 8.2. Valores límite de frecuencias de ocurrencias de olor

Zonas residenciales y zonas mixtas	Zonas industriales y áreas comerciales
10%	15%

Porcentaje de ocurrencia a “olor a compost”. De acuerdo a los citados valores límite, las superaciones del 10% de ocurrencias con percepciones de olor al descriptor “olor a compost” se producen en 2 de los 15 cuadros de malla correspondientes a las poblaciones de Hostalets de Pierola y La Serra Alta.

Porcentaje de ocurrencia a “olor a RSU y lixiviados”. De acuerdo a los citados valores límite, las superaciones del 10% de ocurrencias con percepciones de olor al descriptor “olor a RSU y lixiviados”, se producen en 7 de los 15 cuadros de malla correspondientes a las poblaciones de Hostalets de Pierola, Can Mas, La Serra Alta, Masquefa y Can Parellada.

Porcentaje de ocurrencia a “olor a biogás”. De acuerdo a los citados valores límite, las superaciones del 10% de ocurrencias con percepciones de olor al descriptor “olor a biogás” se producen en 4 de los 15 cuadros de malla correspondientes a las poblaciones de Hostalets de Pierola, Can Mas y Masquefa.

Porcentaje de ocurrencia a “olor a aguas residuales y fecales”. De acuerdo a los citados valores límite, las superaciones del 10% de ocurrencias con percepciones de olor al descriptor “olor a aguas residuales y fecales”, se producen en 3 de los 15 cuadros de malla correspondientes a las poblaciones de Can Mas y Masquefa.

Porcentaje de ocurrencia a “otros olores”. De acuerdo a los citados valores límite, las superaciones del 10% de ocurrencias con percepciones de olor al descriptor “otros olores”, se producen en 14 de los 15 cuadros de malla correspondientes a las poblaciones de Hostalets de Pierola, , Masquefá, Collbató y Esparreguera.

La interpretación del estudio presentada en este apartado debería tomarse, únicamente, como una referencia, partiendo de la base que el citado documento de la GOOA se elaboró, en Alemania, para interpretar los estudios basados en la metodología alemana VDI-3940 que se ha seguido en este estudio.

En la actualidad, no existe ninguna normativa legal en España que regule con límites la inmisión de olor y/o ocurrencias de olor.

8.3. REPRESENTACIÓN DE MAPAS DE PORCENTAJES DE OCURRENCIAS DE OLOR (OL).

Estos mapas se han obtenido mediante el programa SURFER. En ellos se muestra mediante una escala de colores los diferentes niveles de porcentajes de ocurrencias de olor (OL) de los descriptores “olor a compost” y “olor a RSU y lixiviados”. El programa realiza además una interpolación de resultados, obteniéndose curvas de porcentajes de ocurrencias esperados en aquellas zonas donde no hay medidas puntuales. Finalmente se ha superpuesto el gráfico resultante de ocurrencias con un mapa geográfico básico de la zona de estudio, y el resultado se muestra en las figuras 8.3.1 y 8.3.5.

Figura 8.3.1. Curvas de ocurrencias de olor al descriptor “olor a compost” (periodo agosto 2016 – agosto 2017) para todos los grids

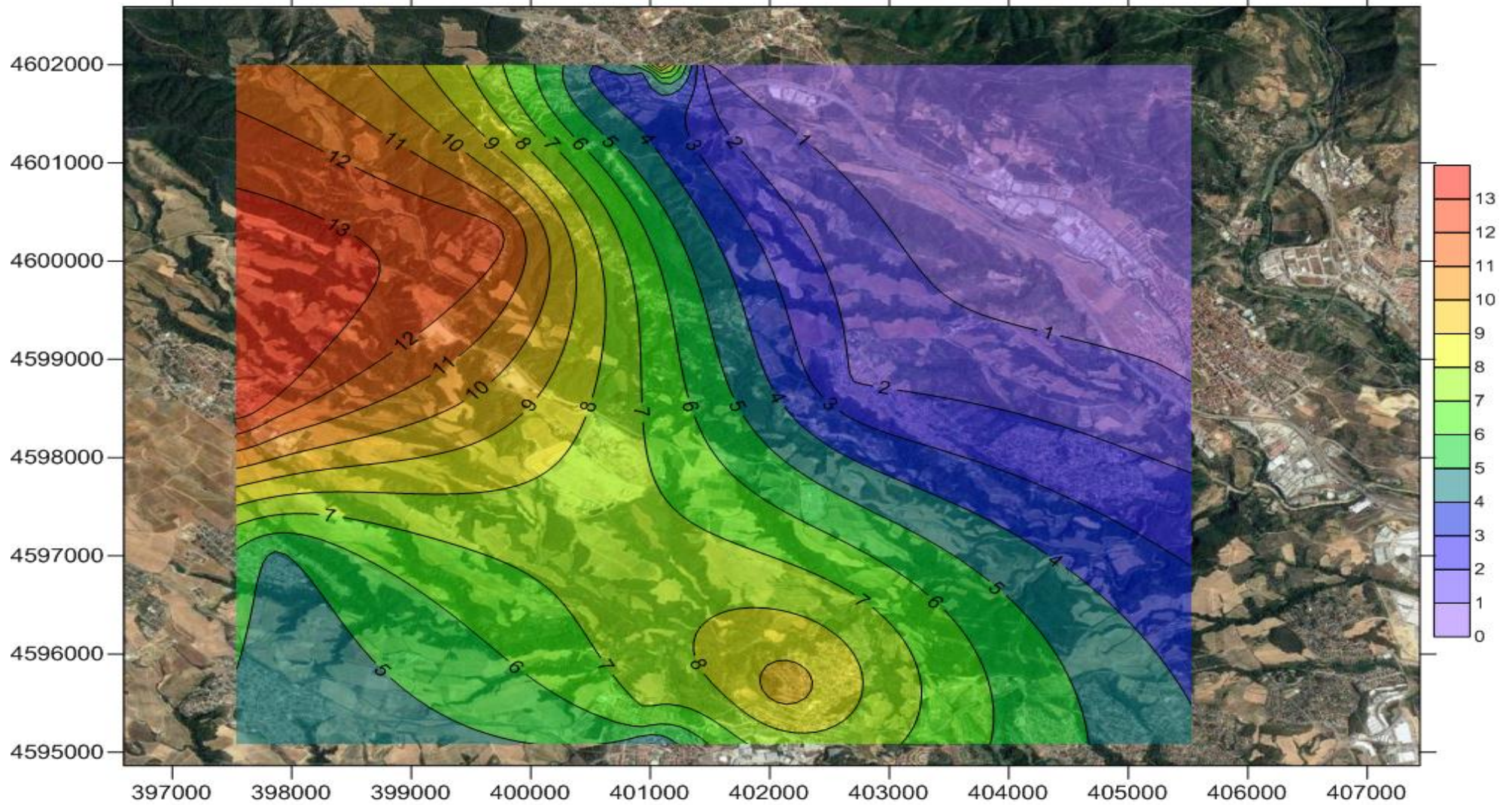


Figura 8.3.2. Curvas de ocurrencias de olor al descriptor "RSU y lixiviados" (periodo agosto 2016 – agosto 2017) para todos los grids

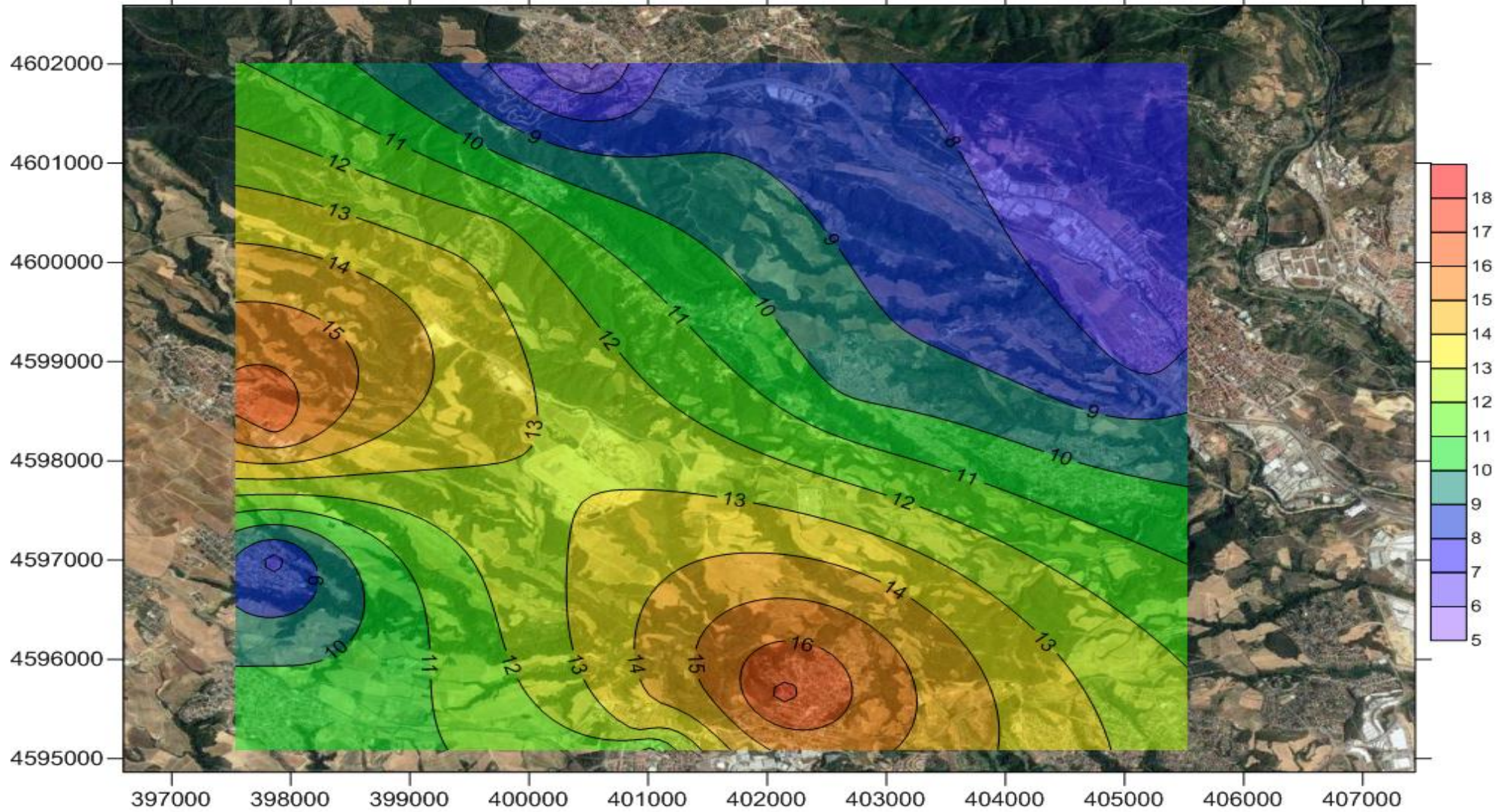


Figura 8.3.3. Curvas de ocurrencias de olor al descriptor "Biogas" (periodo agosto 2016 – agosto 2017) para todos los grids

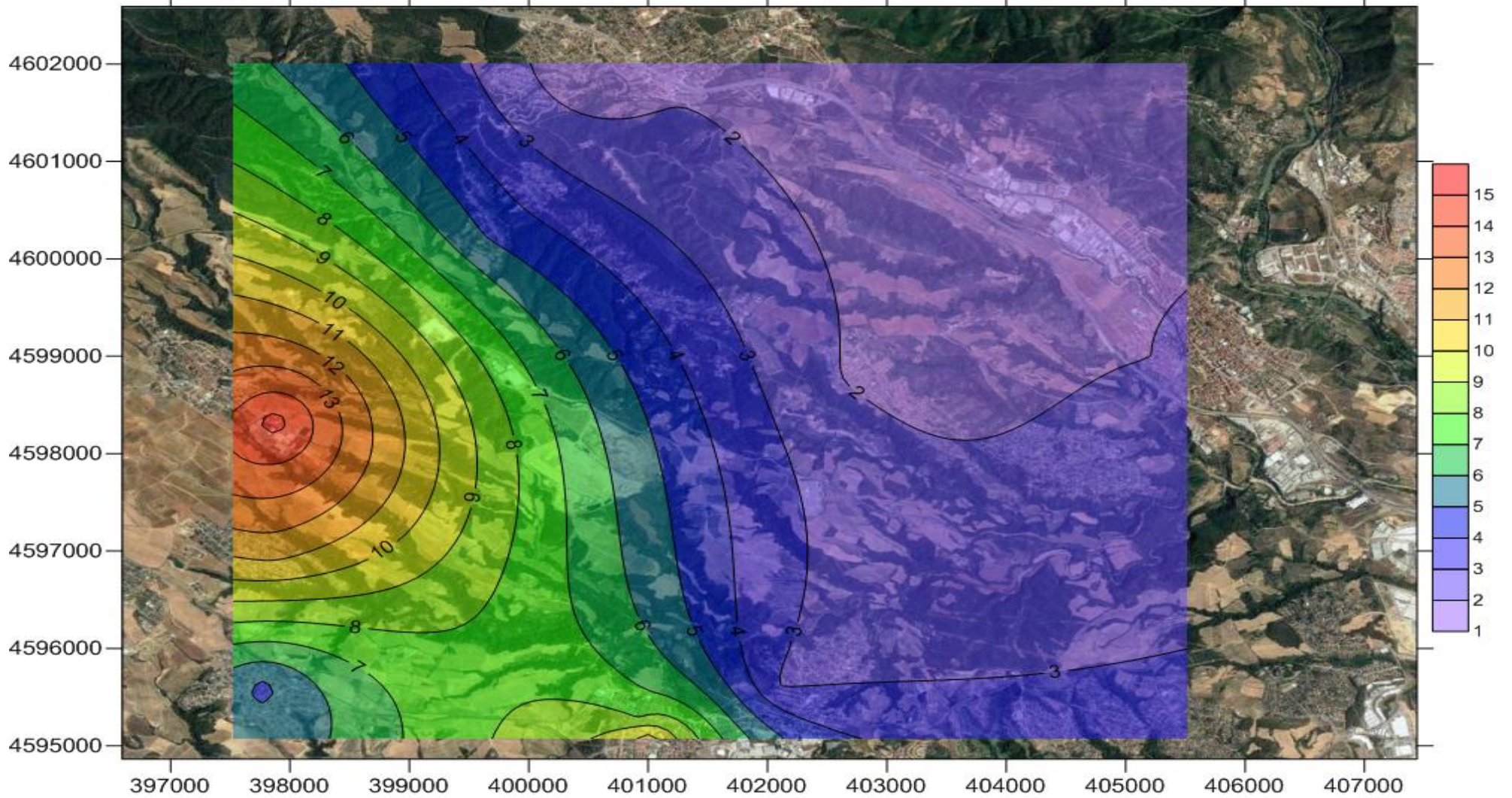


Figura 8.3.4. Curvas de ocurrencias de olor al descriptor “Aguas residuales y fecales” (periodo agosto 2016 – agosto 2017) para todos los grids

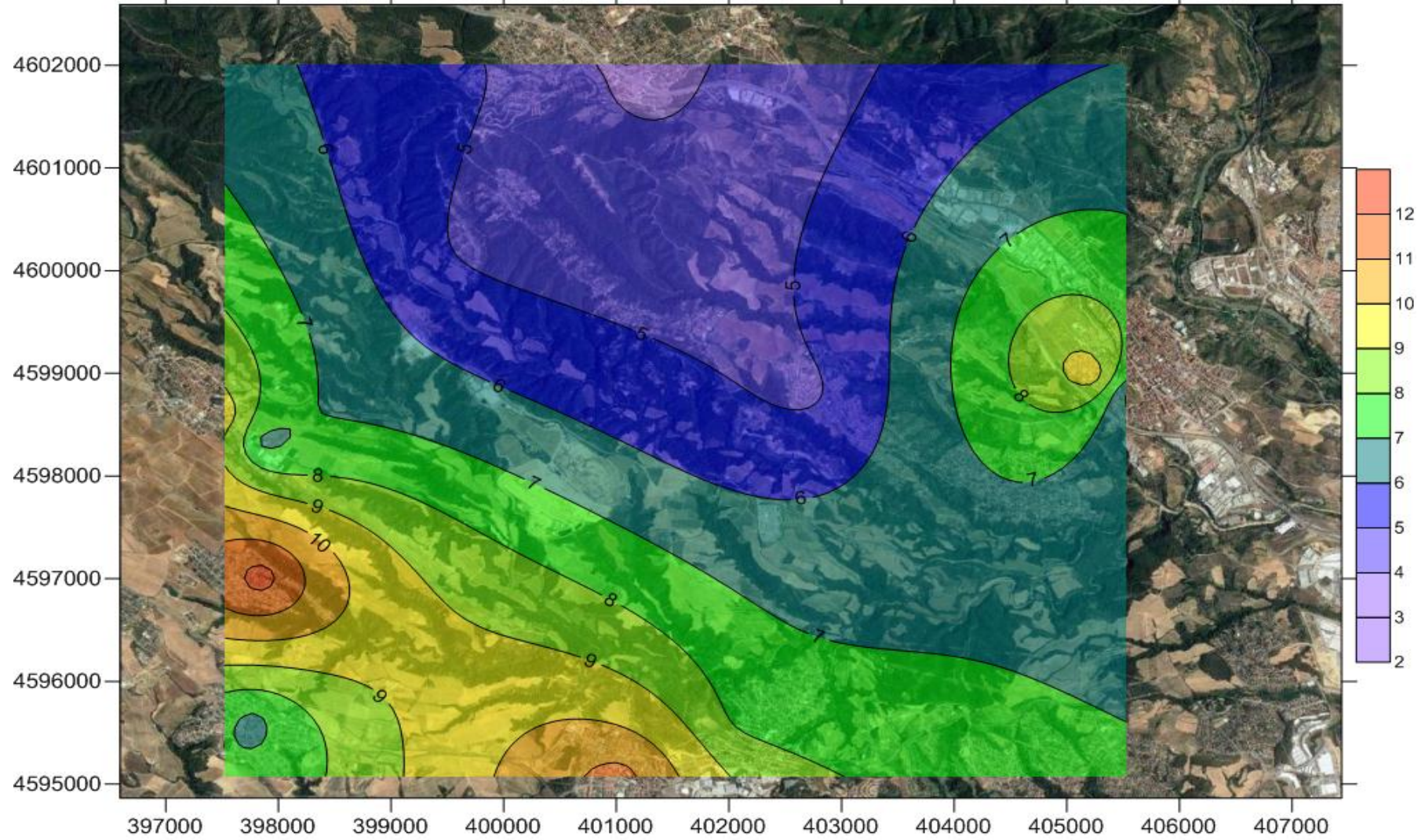


Figura 8.3.5. Curvas de ocurrencias de olor al descriptor "Otros olores" (periodo agosto 2016 – agosto 2017) para todos los grids

