



Edita:

Diputació de Barcelona

Coordina:

Servei del Medi Ambient
Edifici del Relotge, pl. 2
Comte d'Urgell, 187
08036 Barcelona
Tel. 934 022 222

Realitza:

Institut d'Edicions
Concepte gràfic: Jordi Solé
Impressió: System BCN
DL: B-15763-98
ISSN: en tràmit
Distribució gratuïta
Paper ecològic

*Els continguts dels articles
expressen exclusivament l'opinió
dels seus autors, la qual no
necessàriament coincideix amb
la de la Direcció de la revista.*



EDITORIAL

El sentit de l'olfacte en els éssers humans comprèn un conjunt de terminacions nervioses localitzades a la part superior i inferior de les fosses nasals. A l'ésser humà li corresponen uns 20 milions de receptors olfactors, cadascun dels quals presenta al voltant de 20 prolongacions de tipus cilíar que envien informació directament al cervell.

El mecanisme mitjançant el qual s'aconsegueix l'estimulació dels receptors olfactors està lluny encara de ser completament comprès. El nombre de modalitats de sensacions olfàctòries s'estima de l'ordre de 10.000 tipus diferents d'olors.

Cal esmentar que, a més, el grau de percepció olfàctòria pot variar d'una persona a una altra en centenars d'unitats de mesura.

Amb tot, les olors, les males olors, han estat la modalitat de contaminació atmosfèrica menys estudiada atesa la problemàtica d'establir mètodes de mesura olfactomètrica comparables, fàcils de mesurar i amb paràmetres objectius.

L'absència de normativa ha fet que la Unió Europea prengué consciència i en aquests moments està a punt de publicar-se la norma europea prEN 13725:1999, qualitat de l'aire: determinació de la concentració d'olor mitjançant l'olfactometria dinàmica; que es comenta en aquest número.

La promulgació d'ordenances específiques en l'àmbit de les males olors ha obert el camí per reclamar que la legislació d'activitats vigent a Catalunya –Llei i Reglament d'intervenció integral de l'Administració ambiental– es prengui més seriosament el tema i que es posi fre a les infraccions ambientals d'aquests tipus que poden causar des de molèsties fins a greus problemes de salut. ■

Antoni P. Fogué i Moyà

*President delegat de l'Àrea de Medi Ambient
de la Diputació de Barcelona*

Lluís Gallardo
Advocat

LA REGULACIÓ JURÍDICA DE LES OLORS

INTRODUCCIÓ

Els comentaris i articles d'opinió sobre la vessant jurídica de matèries tan complexes i riques com el medi ambient, ens tenen acostumats a treballar amb tot un conjunt de normatives molt ben detallat i pormenoritzat que moltes vegades se'ns torna força enrevessat, un veritable laberint normatiu. De tota manera, aquest no serà el cas, perquè la matèria mediam ambiental concreta sobre la qual ens ha tocat escriure no es presta gaire a aquesta mena de descripcions legals en què hi ha més d'una norma que regula concretament el vector ambiental a tractar.

Amb aquest advertiment ja podem dir amb certa tranquil·litat que el marc teóricojurídic que hem de tenir en compte en les pàgines que segueixen no fan referència explícita a les olors molestes, sinó que s'estudia una legislació genèrica, que no tracta particularitzadament les olors, si bé hi ha les corresponents excepcions.

Les olors, les podem definir com «un indicador de la presència a l'aire de determinades substàncies que poden ser gasos o partícules»;¹ més planerament com a la impressió olfactiva que produeixen certes emanacions volàtils de substàncies o gasos. Malgrat aquesta definició, s'ha de tenir present que el llindar olfatiu d'una olor no determina ni representa el llindar de toxicitat del gas o substància de què emana. A més, part de la complexitat en el tractament d'aquest vector ambiental és per la nota de subjectivitat en la seva percepció; la queixa per possibles molèsties causades per olors està condicionada pel gust (olfatiu) de la persona que rep aquesta sensació i també per la seva salut i capacitat olfactiva. Aquest caire subjectiu en la percepció d'una olor és la que defineix el grau de molèstia. Tot això mai no obstarà a una possible actuació d'ofici de les administracions públiques competents a l'efecte.

MARC JURÍDIC PÚBLIC. NORMES ADMINISTRATIVES

Quan fem referència a les normes administratives que regeixen una determinada activitat, cal diferenciar dos objectes d'aquesta normativa:

- la de tipus procedimental: quines seran les passes a seguir per obtenir una llicència administrativa amb la finalitat d'exercir i mantenir una determinada activitat industrial, comercial o professional;
- les de tipus substantiu: reguladores de l'activitat concreta a desenvolupar un cop obtinguda aquella llicència.

Pel que fa a les primeres i, en concret, per la temàtica de les olors, les normes administratives catalanes són força minses (a diferència dels decrets de les Illes Balears, Decret 18/1996, de 8 de febrer, apèndix A i C,

Les olors, les podem definir com «un indicador de la presència a l'aire de determinades substàncies que poden ser gasos o partícules»; més planerament com la impressió olfactiva que produeixen certes emanacions volàtils de substàncies o gasos

La seva idea bàsica consisteix a garantir la correcció ambiental de l'activitat classificada per a la qual es demana una autorització concreta. Tot encarrilat a evitar o minimitzar, en la mesura que ho permeti la tècnica existent, les molèsties a terceres persones

i de la Comunitat Valenciana, Decret 54/1990, de 26 de març, annex II, on en ambdós casos es fa referència a les mesures correctores i aïllants que les activitats que provoquin olors desagradables han d'adoptar i segons la seva intensitat). La seva idea bàsica consisteix a garantir la correcció ambiental de l'activitat classificada per a la qual es demana una autorització concreta. Tot encarrilat a evitar o minimitzar, en la mesura que ho permeti la tècnica existent, les molèsties a terceres persones que es puguin veure afectades pel desenvolupament de l'activitat.

Aquestes normes, per al nostre àmbit territorial autonòmic, són les que seguidament es comenten.

A partir del 30 de juny de 1999, regeix per a tot el territori català un nou règim d'intervenció de les instal·lacions i activitats amb incidència sobre el medi ambient que substitueix al ja tradicional Decret 2414, de 1961, més conegut com RAMINP (Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses). Actualment, i des de la data esmentada, els operadors jurídics han d'aplicar la Llei 3/1998, de 27 de febrer, d'intervenció integral de l'Administració ambiental (coneguda com LIIAA) i el seu reglament desenvolupador aprovat per Decret 136, de 18 de maig de 1999 (conegut com a RIIAA).

Aquest nou marc jurídic autonòmic constituït per la LIIAA i el RIIAA té per objectiu, i per al que aquí ens interessa, possibilitar l'assoliment d'un alt nivell de protecció del medi ambient i la consegüent qualitat de vida davant de les activitats que incideixen en l'entorn. Així, i pel que fa les olors, s'han d'entendre incloses dins de les activitats que resten sotmeses a aquesta normativa, ja que la definició que fa la mateixa LIIAA de «contaminació» dona lloc a encaixar les olors com a components d'aquelles substàncies que introduïdes directament o indirecta per l'activitat humana a l'atmosfera «puguin tenir efectes perjudicials per a la salut humana o per al medi ambient...» (articles 2.a) LIIAA i 2.1 RIIAA. En aquest mateix sentit les definicions d'emissions i immissions i els seus valors límit permeten donar cabuda al vector olor com a potencial agressiu de l'entorn atmosfèric.

Tant pel que fa al règim d'autorització ambiental (per a aquelles activitats amb una alta incidència en el medi ambient, incloses en l'annex I de la Llei) com per al règim de llicència ambiental (activitats amb un grau d'incidència menor, incloses en l'annex II de la Llei) la finalitat sempre és la de «prevenir i reduir les emissions a l'atmosfera...» (articles 12.a) i 25.a) LIIAA, i articles 25.a) i 39.a) RIIAA), és a dir, tenir cura de tots i cadascun dels vectors ambientals que poden incidir en l'entorn, fins i tot les olors que puguin originar molèsties o perjudicis per la seva alta concentració en l'atmosfera.

Cal remarcar que segons l'article 60 del RIIAA, i dins de les dades comunes que afecten tant a activitats sotmeses al règim d'autorització ambiental com al règim de llicència, el projecte tècnic de l'activitat que s'ha de presentar davant la corresponent Administració pública ha de tenir «suficient informació» sobre el medi afectat i, en concret, la qualitat de l'aire i la capacitat i vulnerabilitat del territori, tenint presents les matèries o substàncies emissibles (punt cinquè article 60 RIIAA), és a dir, i per al nostre cas, l'afecció de la qualitat de l'aire pel règim d'olors que es puguin preveure. Així mateix, l'article 65 RIIAA per a les activitats ramaderes on es fa especial èmfasi en les substàncies potencialment generadores d'olors molestes.

Les activitats concretes i particulars potencialment generadores d'olors no resulten classificades *expressis verbis* per la Llei i per causa d'aquest vector ambiental. La Llei, en el nou règim català d'intervenció d'activi-

tats, introdueix un canvi en la classificació respecte del que s'establia en el RAMINP. Aquesta norma reglamentària feia la classificació («los motivos», com es denominava el criteri classificatori) d'acord amb els potencials i certs efectes d'una determinada activitat (per al nostre cas ho serien «los malos olores», en les seves paraules). La intervenció integral de l'Administració ambiental catalana es fixa no en els efectes potencials o reals d'una activitat, sinó en la tipologia d'aquesta mateixa. Així, les instal·lacions que tenen per objecte la gestió de residus o activitats destinades a la fabricació de paper seran incloses en els corresponents annexos d'activitats per la seva incidència global al medi ambient, i no perquè el seu principal vector ambiental puguin ser les olors.

Val a dir que l'article 49 del Decret 322/1987, de 23 de setembre, de desplegament de la Llei 22/1983, de protecció de l'ambient atmosfèric, ja establia els requeriments mínims amb què havien de comptar els projectes tècnics d'aquelles activitats que incideixen en el medi atmosfèric. S'ha d'entendre que aquest precepte és d'aplicació subsidiària respecte a les normatives de procediment esmentades fins ara.

Resta apuntar, de la normativa autonòmica catalana, que respecte d'aquelles activitats incloses en l'annex del Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental, sobretot pel que fa a les plantes de tractament de residus, s'han de sotmetre a aquesta particular tramitació administrativa de declaració d'impacte ambiental i fer presents el règim previst d'olors que pot afectar una població.

La normativa autonòmica catalana, per una altra part, es dicta sota un determinat marc genèric d'àmbit europeu (la futura llei estatal sobre aquesta temàtica ja compta amb un esborrany d'avantprojecte de data 14 de novembre de 2000, i entre el seu articulat inclou en l'article 3 la definició de *substàncies* com els elements químics i els seus components, amb determinades excepcions referents a les de tipus radioactiu). La normativa europea la constitueix la Directiva 96/61/CE, del Consell, de 24 de setembre de 1996, relativa a la prevenció i el control integrats de la contaminació, més coneguda com Directiva IPPC. Dictada sota la política comunitària que determina l'article 174 del Tractat d'Amsterdam de 1997, és una directiva marc que per ser efectiva necessita que els òrgans parlamentaris dels estats membres en facin el desenvolupament.

La futura llei estatal ja compta amb un esborrany d'avantprojecte de data 14 de novembre de 2000, i entre el seu articulat inclou en l'article 3 la definició de substàncies com els elements químics i els seus components, amb determinades excepcions referents a les de tipus radioactiu



Enderrocament d'un habitatge

Foto: Servei Medi Ambient

Són infraccions molt greus (segons la reforma de la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric, de 1996) les emissions de substàncies i altres contaminants de l'atmosfera amb superació dels nivells d'emissió legalment establerts

Així, i com s'ha vist, pel que fa a l'àmbit autonòmic català, cal entendre que la LIIAA és el desenvolupament d'aquesta directiva marc. Altrament, s'haurà de veure la conjugació de competències que sorgeixen de les delimitacions competencials entre Estat i comunitats autònomes en aquesta matèria de la prevenció de les incidències al medi ambient i arran de la promulgació de la llei estatal abans esmentada.

L'últim esglaó de la normativa sobre intervenció d'activitats i instal·lacions és representat per la corresponent normativa municipal que hagi dictat cadascun dels ajuntaments catalans. En defecte d'aquesta normativa o de la seva validesa, l'ajuntament respectiu es pot acollir bé al model d'ordenança tipus reguladora de la intervenció integral de l'Administració ambiental en les activitats i instal·lacions, proposada per la Diputació de Barcelona (BOP de 2 de juny de 1999), o bé al model proposat per la Resolució del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, de 28 de novembre de 2000, per la qual s'aprova una ordenança municipal tipus reguladora de la intervenció administrativa de les activitats en el marc de la Llei 3/1998.

Pel que fa a les normes substantives, les olors com a substància que desprenen certs gasos, fums i substàncies queden enquadrades en la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric, del Parlament de Catalunya, modificada substancialment per la Llei 6/1996, de 18 de juny. Així es constata per la lectura de l'article 1.2 de la mateixa Llei en tant que «s'entén per contaminació atmosfèrica la presència en l'aire de *substàncies* o de formes d'energia que impliquen risc, dany immediat o diferit o molèstia per a les persones i per als béns de qualsevol naturalesa.» (El subratllat és nostre.)

Aquesta Llei fou desenvolupada en l'àmbit reglamentari pel Decret 322/1987, de 23 de setembre, i ambdues normes representaven el marc jurídic de regulació de les olors del que correspondria en l'àmbit estatal per la Llei 38/1972, de protecció de l'ambient atmosfèric, i el seu reglament, el Decret 833/1975.

El més destacable de la normativa catalana (a part de la previsió de poder declarar parts del territori 'zones d'atenció especial' i 'zones d'urgència', en tant que les respectives atmosferes superin determinats límits d'immissió i quines conseqüències són d'ordre d'aplicació de mesures correctores i preventives com, per exemple, la suspensió de les llicències d'ampliació d'activitats, article 10), és la concreta regulació que fa del medi ambient i la salut humana. Inserida aquesta regulació dins de l'àmbit del règim sancionador, són infraccions molt greus (i segons la reforma de la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric, de 1996) les emissions de substàncies i altres contaminants de l'atmosfera amb superació dels nivells d'emissió legalment establerts, si bé han d'originar un dany o perjudici real o potencial per a la salut humana o el medi ambient i, a més, l'activitat emissora del contaminant no ha de comptar amb la corresponent llicència administrativa, és a dir, ha de ser una activitat clandestina. El seu consegüent jurídic s'exposa seguidament amb la menció de les infraccions. Són infraccions molt greus posar en funcionament instal·lacions incomplint ordres de suspensió o de clausura o trencant precintes de focus emissors, i reincidir en infraccions greus.

Les infraccions greus són taxades per set vies: exercir activitats amb capacitat de contaminació del medi atmosfèric quan no es disposi de la corresponent llicència municipal, o bé quan disposant d'aquesta llicència s'incompleixin les mesures o condicionaments d'aquesta llicència; negar-se o retardar la instal·lació o no mantenir en perfecte estat els aparells de control i mesura d'emissions i immissions; emetre contaminants a l'at-

Dins de les normes substantives i d'àmbit autonòmic, cal fer esment del sector dels residus. Amb la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, s'estableix un dels principis bàsics en la gestió dels residus: millorar la qualitat de vida de la ciutadania i evitar que la seva gestió pugui significar molèsties per olors

mosfera per sobre dels límits permesos, sense altra circumstància; incomplir el programa gradual de reducció de les emissions; impedir o obstaculitzar actes d'inspecció i/o control; i reincidir en faltes lleus.

Per a les lleus, la Llei estableix un catàleg de quatre conductes: demorar injustificadament l'aportació obligatòria d'informació a l'Administració, o bé alterar o ocultar aquesta informació; eludir els controls i les inspeccions periòdics que s'estableixin en la llicència; emetre, per sobre dels nivells permesos, contaminants propis d'un vehicle de motor; i la categoria residual de cometre qualsevol altra infracció (per acció o per omissió) a la normativa de protecció de l'ambient atmosfèric.

Les sancions pecuniàries comprenen una escala des de les 20.000 pessetes (com a grau mínim per a les infraccions lleus) fins als 15.000.000 pessetes (com a grau màxim per a les molt greus).

Cal subratllar de la reforma de 1996 la introducció del criteri d'afecció al medi ambient o la salut de les persones com a determinant per poder precintat els generadors de calor i els vehicles contaminants o bé per poder suspendre o clausurar temporalment els focus emissors fins que corregeixin les anomalies que causen la malmesa als valors de l'entorn o la salut humana. Aquestes mesures dràstiques les poden prendre els alcaldes sempre que tinguin delegada la competència bé per part del conseller de Medi Ambient (mesures de tipus temporals) bé pel Govern de la Generalitat (mesures definitives, ablatidores de la llicència municipal).

Dins de les normes substantives i d'àmbit autonòmic, cal fer esment del sector dels residus. Amb la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, s'estableix un dels principis bàsics en la gestió dels residus: millorar la qualitat de vida de la ciutadania i evitar que la seva gestió pugui significar molèsties per olors (article 2). En aquest mateix sentit, cal tenir en compte el Decret 323/1994, de 4 de novembre, pel qual es regulen les instal·lacions d'incineració de residus i els límits de les seves emissions a l'atmosfera. Encara que no s'esmenten expressament les olors, cal entendre que per raó de protecció de l'atmosfera es poden incloure en la declaració d'impacte ambiental i tenir en compte per l'autorització de la Junta de Residus.

Tot aquest marc legal s'ha d'entendre dins de la moderna concepció dels drets fonamentals de la persona a la intimitat i a la inviolabilitat del domicili, segons disposen els articles 18.1 i 18.2 de la Constitució espanyola de 1978, essent aquest el marc jurídic que s'ha de tenir com a referent o puntal de mira en tot cas. La cita dels preceptes constitucionals no és gratuïta, sinó que té la seva raó en el que estableix l'article 10.2 de la mateixa Constitució: copsar aquests drets segons com han estat interpretats per la jurisprudència sorgida de la justícia internacional en matèria de drets humans. Així ho va considerar la sentència del Tribunal Europeu de Drets Humans que va resoldre l'assumpte «López Ostra vs. Regne d'Espanya», de data 9 de desembre de 1994,² i també del mateix Tribunal l'assumpte «Anna Maria Guerra i altres vs. Itàlia», de data 19 de febrer de 1998 (aquesta fa més referència a l'emissió de gasos tòxics que no resten significativitat a la seva percepció per mitjà de les olors).

D'entre les normatives administratives, només es pot destacar en aquesta matèria de la contaminació odorífica la recent ordenança de l'ajuntament de Lliçà de Vall «reguladora de l'alliberament d'olors a l'atmosfera de les activitats que es desenvolupen al terme municipal de Lliçà de Vall» (BOP de data 31 d'octubre de 2000, annex II). La normativa, en general, és d'un elevat grau tècnic que fa, val a dir-ho, que al ciutadà corrent li'n resulti certament difícil la comprensió. Cal lloar de la normativa municipal que comentem la seva innovació i potser, encara que resulti en la seva major part il·legible per a la ciutadania, dona una

L'acció municipal de Lliçà de Vall recull o substrau de l'àmbit judicial contenciós administratiu el concepte jurídic indeterminat (allò que a priori no es pot definir amb certesa, si bé s'haurà de veure a la pràctica concreta d'un cas aïllat) d'«olors molestes»

eina fonamental a l'Administració municipal de Lliçà de Vall i, en particular, als seus serveis tècnics per encarrilar les instàncies, queixes i denúncies dels residents d'aquest municipi que, molestos o perjudicats per determinades olors, s'adrecin a l'Ajuntament a fi de posar en el seu coneixement el motiu de la queixa i aquest pugui endegar la seva acció pública de protecció del medi ambient i la salut de les persones davant d'emanaacions oloroses.

No cal perdre de vista que aquesta norma municipal té el seu encaix competencial i substantiu en la LIIAA.³ Així, el seu marc legal de referència no és el substantiu de protecció de l'atmosfera (encara que sí ho sigui de manera col·lateral, indirecta si es vol), sinó el d'intervenció d'activitats i instal·lacions que potencialment o de manera efectiva causen contaminació odorífica. En aquest sentit, i segons es veurà després en la jurisprudència que se cita, sorgida de problemàtiques per a les quals no es comptava amb normatives tan acurades com la present, l'acció municipal de Lliçà de Vall recull o substrau de l'àmbit judicial contenciós administratiu el concepte jurídic indeterminat (allò que *a priori* no es pot definir amb certesa, si bé s'haurà de veure a la pràctica concreta d'un cas aïllat) d'«olors molestes», ja que dóna a aquest concepte una objectivitat que fixa el límit de l'actuació administrativa, fins allà on l'Administració municipal de Lliçà es pot veure obligada a actuar, i això segons els valors límit que l'Ordenança fixa en l'annex 1.

A l'altre extrem de l'exemple de Lliçà de Vall, se situa l'article 32.2 de l'Ordenança General sobre el Medi Ambient Urbà, de l'Ajuntament de Barcelona (BOP de 16 de juny de 1999). Segons aquesta norma, i molt succintament, «les l·lindes de la perceptibilitat olfactiva seran les fixades en la publicació més recent de l'*American Industrial Hygiene Association*». Cal dir, en primer lloc, que aquesta publicació no està inserida a cap butlletí oficial i que ni tan sols té reconeguda força legal en àmbit europeu. Tanmateix, el seu àmbit territorial no està referit a cap municipi català. I, per descomptat, la condició de ciutadà català no imposa el deure de saber altres idiomes que no siguin el propi i l'oficial del territori on ens trobem. Seria recomanable un canvi de direcció de política normativa ambiental per part de l'Ajuntament de Barcelona per regular una temàtica com són les olors prenent exemple, potser, de la regulació del consistori l·liçarenç.

Pel que fa a la jurisprudència administrativa que s'ha encarregat de la temàtica de les olors, cal dir que la idea principal que regeix aquesta doctrina legal és la d'observar el compliment dels requisits legals que respecte de la contaminació odorífica s'han de donar per presumir que no es produiran o es produeixen immissions molestes per a la ciutadania resident als voltants d'activitats típicament molestes per olors i insalubres per les malalties que poden comportar i com a conseqüència del despreniment d'olors (granges agropecuàries amb fossa sèptica, típicament). És a dir, els casos que han conformat aquesta jurisprudència sempre han estat determinats pels condicionants que en cada moment ha imposat la normativa



Foto: Domènec Cucurull

Abocador del Garraf

Els casos que han conformat aquesta jurisprudència sempre han estat condicionats que en cada moment ha imposat la normativa concreta que regeix l'activitat classificada

concreta que regeix l'activitat classificada, normativa no sempre de tipus ambiental, sinó generalment de tipus urbanístic (per emplaçament d'activitats molestes en general). Entre aquestes sentències, i a destacar, les del Tribunal Suprem (Sala Contenciosa Administrativa) de 3 de febrer de 1986, 17 de juliol de 1990, 19 de febrer de 1993, 19 de gener de 1996, 8 d'octubre de 1997, 26 de setembre de 2000, i dels tribunals superiors de Justícia d'Astúries de 3 de desembre de 1999 i d'Extremadura de 20 de juliol de 2000.

A aquests efectes, els tribunals de justícia de l'ordre jurisdiccional contenciós administratiu sempre s'han regit pel criteri d'objectivitat que pot oferir la normativa aplicable al cas. A diferència d'aquesta jurisprudència, i pel que veurem seguidament, la d'ordre civil no s'ateny tant al criteri racional i objectiu que pugui portar inserit una norma jurídica com del criteri de l'efectivitat de les molèsties, encara que aquestes estiguin dins del marc legal. És a dir, que encara que les emissions de l'activitat concreta que genera olors molestes i disturbadores es trobin dins dels límits legals, això no obsta perquè es produeixin efectivament, realment, certes molèsties que ningú no té l'obligació jurídica de suportar. En aquest sentit, es pronuncien també les sentències de les audiències provincials de Lleó, de 29 d'octubre de 1992, i de Segòvia, de 28 de maig de 1993.

MARC JURÍDIC PRIVAT. NORMES CIVILS

Toca ara comentar molt breument (perquè també ho és així el marc jurídic) les normes de caire civil que regulen la temàtica de les olors.

Des de la jurisprudència, s'han definit les immissions (com a categoria a què pertanyen les olors, com a espècie d'aquelles) de la manera següent:

Immissió és una ingerència físicament apreciable en el predi veí de substàncies, partícules o ones, que es propaguen sense intervenció de la voluntat humana, sinó com a conseqüència de l'actuació de principis físics, ja sigui per mitjà de l'aire (olors), del sòl o les parets (vibracions) i que tenen el seu origen en l'activitat del propietari o del posseïdor de l'immoble com a conseqüència del gaudiment de la finca, i que s'interfereixen en el gaudi pacífic i útil del dret de propietat o de possessió d'un predi veí que no és absolutament necessari que sigui limítrof (definició citada i acollida per la sentència del Tribunal Superior de Justícia, Sala Civil i Penal, núm. 11, de 19 de març de 2001).

Per al que ens interessa aquí, i seguint amb el mateix raonament de la sentència esmentada, en qualsevol cas aquestes 'immissions' han de ser produïdes per intromissions físiques o materials, no necessàriament corpòries, tant matèria com energia. I, per això, són capaces de penetració o intromissió en propietat aliena la pols, les ones (lumíniques, sonores, electromagnètiques, etc.) i les olors. En aquest sentit, les sentències de les audiències provincials d'Astúries, de 26 d'abril de 1994 (acumulació de purins), de Zamora, de 12 de novembre de 1994 (cuadra de ramat oví), de Granada, de 18 de febrer de 1997 (abocament d'aigües residuals a cel obert), de Lleó, de 28 de gener de 1998 (amuntegar purins).

En aquesta regulació civil, les relacions que s'esdevenen entre particulars, mai entre aquests i una Administració pública, s'afegeixen a la regulació administrativa, a la de dret públic, i en aquest sentit ha estat confirmada per la jurisprudència a l'ús i per la mateixa exposició de motius de la Llei 13/1990, de 9 de juliol, de l'acció denegatòria, les immissions, les



Nova planta de tractament de RSU de la Mancomunitat Penedès-Garraf

servituds i les relacions de veïnatge, el text deixa assentat que:

«S'introdueixen també algunes normes en matèria d'immissions. En aquest punt, el principi és establir un règim de dret privat de tutela del particular, a més del que pot tenir dins del dret públic».

Aquestes normes es concreten en un sol precepte (el tercer) de l'esmentada llei.

Segons l'article 3 d'aquesta llei, i en general per a qualsevol immissió, «les immissions produïdes per actes il·legítims del veí que causen danys a l'immoble són prohibides, i generen responsabilitat pel dany causat. El propietari de l'immoble que és afectat per una immissió dolosa o culposa té acció negatòria per fer-la cessar i té dret a rebre la indemnització corresponent pels danys causats.» (apartat 1).

Per contra, si les immissions són innòcues o no causen perjudicis «substancials» (en paraules de la llei, apartat 2) s'han de suportar, no es té acció per rebutjar-les. Igual que tampoc no

correspon indemnització per les que causen perjudicis substancials (excepte el que indica l'apartat 4) en tant que es produeixin per l'«ús normal» de la propietat veïna (apartat 3), si bé es podran adoptar les mesures pertinents per apaivagar les immissions, amb càrrec al propietari que causi els danys i demanar una indemnització coherent amb una pèrdua econòmica de l'immoble afectat i quan aquesta pèrdua ho sigui «d'una manera exagerada» (apartat 4t).

L'apartat 5è d'aquest article posa en relació la tutela administrativa abans examinada amb la de caire civil. Així, indica que quan les immissions provenen d'instal·lacions autoritzades administrativament el propietari veí afectat pot sol·licitar l'adopció de les mesures tècniques escaients, possibles «i econòmicament raonables» per apaivagar les immissions i si encara i així el règim d'immissions resulta intolerable el propietari pot reclamar la indemnització corresponent pels danys i perjudicis que suporta.

Els subratllats són nostres i pretenen posar de manifest com la llei civil sembla que únicament dóna protecció a la propietat (al subjecte que detenta el títol de la propietat) d'un immoble i mai al resident a un habitatge afectat, en el nostre cas, per olors. L'arrendatari no podrà reclamar tot allò que explicita el precepte sinó davant del titular de la propietat de l'immoble.

En tot cas, el propietari de l'immoble en situació d'arrendament des d'on es porten a terme les immissions sí podrà emprendre accions legals contra el seu arrendatari o bé els veïns del mateix immoble. Aquest va ser el cas de la sentència de l'Audiència Provincial de Barcelona, de 3 de desembre de 1996, en un supòsit en què la cria d'animals domèstics que portava a terme el matrimoni arrendatari de l'immoble ocasionava greus molèsties d'olors al veïnat i provocava l'acció de resolució contractual arrendatària i el posterior desnonament de l'immoble d'aquest matrimoni.

Cal dir, per finalitzar, que una de les incomprensions que afecta aquesta llei (i encara discutides per la doctrina) és el règim de prescripció de les

*Cal dir
que una de les
incomprensions
que afecta
aquesta llei
és el règim
de prescripció de
les accions legals*

accions legals. Segons l'article 2.5 de la Llei 13/1990, el propietari d'un immoble afectat per immissions disposa de cinc anys per reclamar contra aquestes immissions i contra el responsable (i per mitjà de l'anomenada acció negatòria). En canvi, guanyar el dret de servitud (per exemple a desprendre olors sobre una altra finca) no s'obté fins que hagin transcorregut trenta anys des que es crea el primer acte obstructiu de la propietat veïna (des que s'emeten les olors), article 5.3 de la Llei 13/1990. Queda un període de vint-i-cinc anys durant els quals, i segons sembla, no es pot reclamar contra les immissions i respecte de les quals encara no es té el dret a perpetuar-les.

Tot aquest fil conductor teoricolegal de defensa de la propietat és el que es troba en la casuística i jurisprudència unànime a l'ús. ■

NOTES

1., DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. *La contaminació atmosfèrica*. Generalitat de Catalunya. Barcelona, 1995, pàg. 64.

2. Es fa imprescindible reproduir el paràgraf 51 d'aquesta sentència, ja que dóna a entendre la significativitat del dret a un medi ambient exempt d'agressions ambientals; segons el TEDH «Naturalmente, una grave contaminación del ambiente puede afectar el bienestar del individuo e impedirle disfrutar de su hogar de tal modo que se ataca su vida privada y familiar sin poner, sin embargo, su salud en peligro.»

3. L'ordenança d'octubre de 2000 es dicta per omplir, en certa manera, el buit que va provocar la urgent derogació de l'anterior, referent també a les olors i inserida en la que va ser la modificadora de l'Ordenança de protecció del medi atmosfèric i vigilància de la qualitat de l'aire de 1993, i reformada el 1997, clarament d'ordre substantiu. L'aprovació de la Llei 6/1996, de reforma de la de protecció de l'ambient atmosfèric, de 1983, del Parlament de Catalunya, va imposar el model d'una regulació substantiva (pel que fa als límits d'emissió i d'immissió, entre d'altres) en l'àmbit autonòmic. Per això, s'entengué que l'aprovació de la reforma de l'ordenança del municipi de Lliçà de Vall podria col·lidir amb el nou ordre de competències que establia la Llei del Parlament de Catalunya i per evitar un possible conflicte es va entendre més convenient la seva derogació.

Tanmateix, s'ha de dir, que la competència municipal per regular el «medi ambient» (article 63.2.f) de la Llei 8/1987, municipal i de règim local, del Parlament de Catalunya) comprèn l'establiment de totes aquelles mesures i disposicions encarrilades a la seva protecció (en aquest sentit la sentència del Tribunal Suprem, Sala Contenciosa Administrativa, de data 20 de setembre de 1994, fonament jurídic 4t, si bé referida als articles homònims de la Llei estatal reguladora de les bases del règim local, de 1985) i la norma autonòmica no tindria gaire sentit amb una interpretació que confronta amb la Llei de règim local català de 1987.

BIBLIOGRAFIA

- FRANCISCO J. DÍAZ BRITO. *El límite de tolerancia en las inmisiones y relaciones de vecindad*. Aranzadi editorial, 1999.
- DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y EVALUACIÓN AMBIENTAL. *Jurisprudencia sobre Medio Ambiente*. Ministerio de Medio Ambiente, 1996.
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. *La contaminació atmosfèrica*. Generalitat de Catalunya, 1995.
- *Revista Mensual de Gestión Ambiental*, núm. 20, agost/setembre 2000.
- A. ESTHER VILALTA I ROSA M. MÉNDEZ, *Acción de responsabilidad por daños al medio ambiente*. Bosch, Biblioteca básica de práctica procesal, núm. 93, 1998.
- Web del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya <<http://www.gencat.es/mediamb/lleis>>

Oscar Santa Coloma
Mozo
LABEIN Centro Tecnológico

UN COP D'ULL ALS MÈTODES DE MESURAMENT D'OLORS, ESTAT ACTUAL DE LA NORMA EUROPEA

RESUM

Les olors molestes constitueixen en l'actualitat una problemàtica mediambiental de creixent preocupació a escala mundial, especialment entre la població de les grans urbs i àrees metropolitanes de països desenvolupats. El problema de les olors molestes es tracta des de fa alguns anys en molts països europeus (Holanda, Alemanya, França, Bèlgica, Regne Unit, etc.) i no europeus (Estats Units, Canadà, Austràlia, Japó, etc.), i es disposa de normativa i legislació específica per al mesurament, la regulació i el control. A l'Estat espanyol no hi ha ni normativa ni legislació sobre aquesta matèria (la legislació bàsica en matèria de contaminació atmosfèrica data dels anys 70), tot i que «actualment s'està renovant» per l'entrada en vigor de determinades directives europees i la seva consegüent transposició als estats membres, així com pel desenvolupament legislatiu específic de determinades comunitats autònomes.

En aquest article es presenta un recorregut general sobre la metodologia per dur a terme un estudi d'olors, sobre els mètodes i les tècniques per al mesurament de les olors. Així mateix, es presenta el contingut i estat de desenvolupament actual de la Norma europea prEN 13725:1999, «Qualitat de l'aire: determinació de la concentració d'olor mitjançant l'olfactometria dinàmica».

1. INTRODUCCIÓ

Les olors molestes (un problema molt específic dins de l'àmbit de la contaminació atmosfèrica) constitueixen ara com ara una problemàtica mediambiental de creixent preocupació entre la població (així ho constaten les nombroses queixes i denúncies que, juntament amb el soroll, constitueixen un dels principals cavalls de batalla amb què s'enfronten els ajuntaments en matèria mediambiental). Fins al moment no hi ha hagut una política clara sobre això a l'Estat espanyol. Les accions es limiten, en el millor dels casos, a la recepció, el registre i l'atenció de queixes/denúncies i actuacions puntuals en casos d'especial gravetat (molèstia).

Tanmateix, la creixent exigència quant al nivell de benestar per part de la societat i l'avenç constatat en la resolució d'altres problemes ambientals més apressants fins fa pocs anys han impulsat la percepció, per part de la població, de les olors molestes com un problema mediambiental seriós, especialment en zones densament poblades i altament industrialitzades, com són les grans urbs.

Les olors molestes es tracten des de fa alguns anys en molts països europeus (Holanda, Alemanya, França, Bèlgica, Regne Unit, etc.) i no europeus (Estats Units, Canadà, Austràlia, Japó, etc.), que disposen de normativa i legislació específica per al seu mesurament, regulació i control; fins i tot amb plans nacionals amb objectius concrets de reducció de la problemàtica d'olors en els pròxims anys (per ex. Holanda).

Les olors molestes (un problema molt específic dins de l'àmbit de la contaminació atmosfèrica) constitueixen ara com ara una problemàtica mediambiental de creixent preocupació entre la població

Els mapes d'olors constitueixen una eina bàsica per identificar i delimitar les zones per l'impacte o la molèstia que presenten, i així plantejar-se les accions i els plans necessaris per a la minimització

És ressenyable, així mateix, la Proposta de norma europea prEN 13725:1999, «Qualitat d'aire – determinació de la concentració d'olor mitjançant olfactometria dinàmica», que el Grup de treball «Olor» del Comitè Tècnic «Qualitat d'Aire» del Comitè Europeu de Normalització (CEN/TC 264/ WG 2 «Odours») està elaborant; Oscar Santa Coloma, és membre d'aquest grup de treball com a representant espanyol. Aquesta proposta ha tancat recentment la fase de comentaris, i han estat revisats a l'última reunió del Grup de treball haguda fins ara. L'aprovació i entrada en vigor de la norma europea està prevista, per tant, que es dugui a terme en un termini curt (probablement durant aquest any), i serà d'aplicació quan això ocorri en tota la Unió Europea.

A l'Estat espanyol no hi ha ni normativa ni legislació en aquesta matèria (la legislació bàsica en matèria de contaminació atmosfèrica data dels anys 70). El tractament que s'està fent a aquesta problemàtica és, com s'ha esmentat anteriorment, a través d'actuacions puntuals, moltes vegades amb marcat caràcter polític.

Les olors es poden estudiar des de diferents punts de vista i aplicant una metodologia diferent segons l'objecte que es persegueixi. Així, es pot parlar d'un estudi d'olors d'una ciutat o àrea geogràfica concreta, en què es pretén identificar les àrees amb major impacte, o es pot parlar d'un estudi d'olors d'una instal·lació o activitat concreta, en què existeix *a priori* una constatació que planteja una potencial problemàtica de generació d'olors.

Quan es parla de l'estudi d'olors d'una zona determinada, en què s'utilitzen principalment tècniques psicomètriques, i es pot preveure la realització d'alguna campanya de mesures, al final s'obté un mapa d'olors de la zona objecte d'estudi, similar als mapes de soroll, als quals s'està més habituat, ja que actualment és una pràctica normal el disposar-ne per a la majoria de les ciutats. Igual com aquests, els mapes d'olors constitueixen una eina bàsica per identificar i delimitar les zones per l'impacte o la molèstia que presenten, i així plantejar-se les accions i els plans necessaris per a la minimització. Així mateix, aquests mapes poden integrar-se a un GIS i configurar una part d'un sistema de gestió i control d'olors.

Quant a l'estudi d'una instal·lació específica amb una potencial problemàtica de generació d'olors, la metodologia constaria de les fases següents:

- Estudi previ: identificació de les fonts generadores d'olors
- Disseny de la campanya de mostreig/mesurament —> pla de mostreig
- Anàlisi de les mostres: olfactometria i tècniques fisicoquímiques
- Càlcul de les emissions d'olor de cada font
- Modelització: avaluació de l'impacte ocasionat a l'entorn de la instal·lació —> mapa d'olors (representació de les corbes isodores)
- Conclusions i recomanacions. Proposta de solucions

2. LES OLORS. CONSIDERACIONS GENERALS

Les olors apareixen a causa de molècules químiques de naturalesa i origen diversos, en estat gasós i generalment presents en baixa concentració. El sistema olfatiu capta un senyal químic originat per la presència de certes molècules a l'aire ambiental que generen una sensació olfactiva, la interpretació de la qual varia en funció de nombrosos factors extrínsecs (activitat de l'empresa o instal·lació, aspecte exterior, contaminació per

olor...) i intrínsecs (ritmes diürns, saturació, cansament, edat, influències hormonals...).

La contaminació per olors està causada per l'emissió a l'atmosfera de composts constituïts per centres de gran densitat d'electrons com amines, sulfurs, mercaptans i hidrocarburs insaturats. La interacció de diversos composts odorants pot produir una olor diferent al que presenta cada compost separatament.

Els composts odorants es poden classificar en quatre grans famílies, d'acord amb els seus grups funcionals:

- Els composts de sofre reduït: HS, mercaptans, sulfurs i disulfurs
- Els azocompostos: amoníac, amines
- Els aldehids i cetones
- Els àcids orgànics

L'olor, que principalment és un problema mediambiental per ésser molesta, pot, en ocasions, ser un indicador de la presència d'un producte tòxic o irritant. Així mateix, les olors tenen unes particularitats específiques com:

- la presència de nombrosos constituents odorants, que són difícils d'aïllar;
- els constituents són sovint presents en concentracions traces en l'aire, cosa que dificulta en gran manera l'anàlisi;
- les olors constitueixen una molèstia davant la qual cada un reacciona de forma diferent (component subjectiu).

Aquestes particularitats fan que el raonament per determinar el caràcter desagradable es dugui a terme en termes estadístics. La sensació olfactiva obeeix a la mateixa llei que el soroll, la sensació varia de forma logarítmica respecte a l'excitació.

A més d'aquestes particularitats existeixen moltes d'altres que determinen la metodologia/tècnica a aplicar en estudi d'olors d'una instal·lació, des del mostreig i mesurament fins a l'avaluació i el control d'aquesta.

3. L'ESTUDI D'OLORS

Què s'entén per un estudi d'olors? Aquesta és la primera pregunta a plantejar-se. La resposta, tractant-se òbviament d'un estudi de contaminació atmosfèrica o qualitat de l'aire, és que depèn de l'àmbit d'aplicació. És a dir, no és el mateix (encara que es persegueixin generalment els mateixos objectius: avaluació i control/reducció) que es tracti d'un estudi d'una instal·lació concreta amb problemes de generació d'olors que de l'estudi d'una zona geogràfica on es pretén determinar les fonts generadores i les potencials zones d'impacte.

Per dur a terme un estudi d'olors d'una àrea geogràfica determinada s'han de considerar, a més de les tècniques aquí descrites, altres tècniques d'avaluació, entre les quals es troben les tècniques psicomètriques que consten de diferents eines de recollida de dades entre la població (enquestes telefòniques, personals, qüestionaris, etc.) i d'un rigorós tractament estadístic dels mateixos, tot això complementat amb mesuraments i inspeccions en camp, amb el tractament de les queixes i denúncies i integrat tot això en un sistema d'informació geogràfica (GIS).

La metodologia d'un estudi d'olors d'una instal·lació concreta consta de les fases següents:

Els composts odorants es poden classificar en quatre grans famílies, d'acord amb els seus grups funcionals

S'utilitza un mètode de buit per capturar la mostra d'olor a la bossa. La bossa se subjecta a l'interior del barril i es connecta a la font d'olor

- Estudi previ: identificació de les fonts generadores d'olors
- Disseny de la campanya de mostreig/mesurament → pla de mostreig
- Anàlisi de les mostres: olfactometria i tècniques fisicoquímiques
- Càlcul de les emissions d'olor de cada font
- Modelització. Avaluació de l'impacte ocasionat a l'entorn de la instal·lació → mapa d'olors (representació de les corbes isodores)
- Conclusions i recomanacions. Proposta de solucions

3.1. Identificació de fonts i pla de mostreig

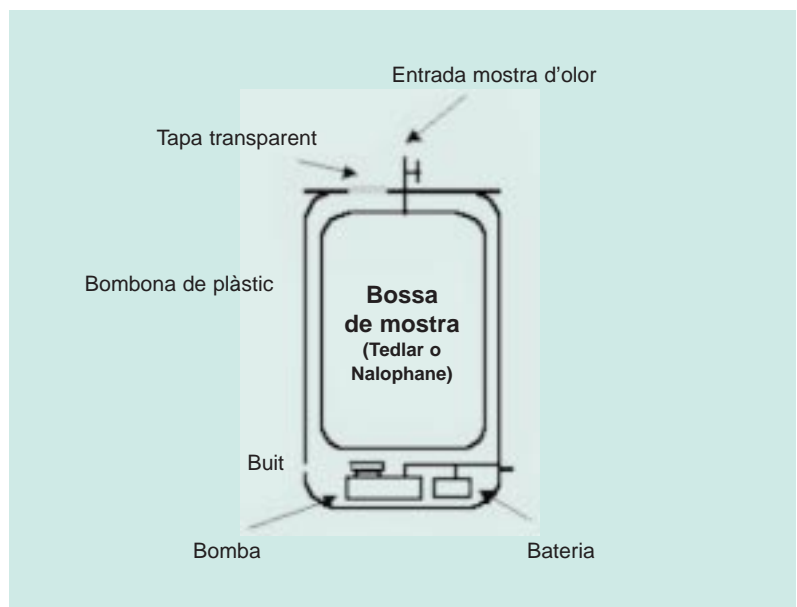
Primerament, s'identifiquen les possibles fonts d'emissió d'olors i, en conseqüència, els possibles punts de mostreig. A continuació, s'estableix i executa un pla de mostreig d'acord amb les necessitats detectades.

3.1.1. Fonament del mostreig

El mètode utilitzat en el mostreig d'olor varia molt segons les característiques de la font. Per exemple, el procediment de mostreig per a una font d'olor en base líquida és completament diferent d'un mostreig d'olors fet en una xemeneia.

El principi bàsic és capturar una mostra de l'olor emesa des de la font. Les mostres es recullen en bosses de material inodor i inert (Tedlar, per exemple). Per assegurar-se que la mostra és pura i no està contaminada per olors procedents d'altres fonts, la font ha d'estar aïllada i tancada, per evitar el contacte amb l'aire ambiental; un cop s'han garantit aquestes condicions, la mostra es pot recollir des d'aquesta àrea tancada.

S'utilitza un mètode de buit per capturar la mostra d'olor a la bossa. La bossa se subjecta a l'interior de la bombona de plàstic i es connecta a la font d'olor. Mitjançant una bomba es crea buit a l'interior del barril i les bosses s'omplen amb la mostra d'olor, tal com es mostra al dibuix.



Esquema simplificat del sistema per al mostreig d'olors

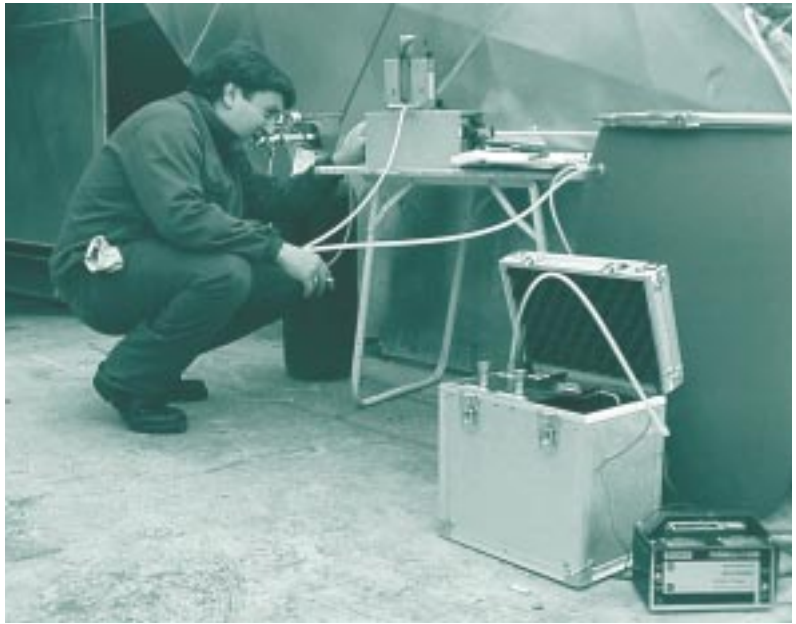


Foto: Labein

Exemple del mostreig d'olors en un focus confinat (xemeneia)

3.1.2. Mostreig en focus confinats (xemeneies)

El mostreig en xemeneia es du a terme seguint el fonament general, cuidant això no obstant la presència en el corrent de gasos de partícules i paràmetres com la humitat (necessitats de dilució). Per a la dilució de la mostra s'utilitza nitrogen o aire net.

3.1.3. Mostreig en focus no confinats (fonts superficials)

El principi consisteix a segellar l'àrea de l'aire ambiental i prendre la mostra d'aquest espai tancat, utilitzant per a això el fonament general descrit anteriorment.

Les tècniques fisicoquímiques permeten identificar i quantificar els composts que causen l'olor en una determinada instal·lació. Les tècniques analítiques més utilitzades combinen la cromatografia de gasos i l'espectrometria de masses (GC/MS)

3.2. Anàlisi de mostres: olfactometria i tècniques fisicoquímiques

3.2.1. Olfactometria

L'olfactometria es basa a la percepció real de l'ésser humà de les olors, utilitzant l'olfacte humà com a detector d'olors.

La concentració d'olor d'una determinada mostra es defineix com el nombre d'unitats d'olor per metre cúbic (uo/m^3). El valor numèric de la concentració d'olor és igual al nombre de vegades que la mostra d'aire olorosa s'ha de diluir amb aire inodor per assolir el seu llindar d'olor.

3.2.2. Tècniques fisicoquímiques

Les tècniques fisicoquímiques permeten identificar i quantificar els composts que causen l'olor en una determinada instal·lació. Les tècniques analítiques més utilitzades combinen la cromatografia de gasos i l'espectrometria de masses (GC/MS).

L'anàlisi fisicoquímica és un complement de l'anàlisi olfactomètrica, i és de gran importància per a l'elecció i el dimensionament de l'equip de control d'olors, en cas que en sigui necessària la implantació.



Foto: ODTECH Inc.

Laboratori olfactomètric

En calcular les emissions de cada font, és possible que s'arribi a la conclusió que focus amb una gran concentració d'olor contribueixen de forma poc significativa a l'emissió total de la instal·lació i viceversa

3.3. Càlcul de les emissions d'olor de cada font

Per emissió d'olor d'una font s'entén el nombre d'unitats d'olor per unitats de temps que l'esmentada font emet. Per transformar les unitats d'olor per metre cúbic en unitats d'olor emeses per hora, se segueixen diferents mètodes segons el procediment de mostreig utilitzat.

Per a aquest càlcul han de tenir-se en compte diferents factors, en funció del tipus de font que es tracti, com ara el cabal d'aire amb olor que s'emet a l'atmosfera, àrea superficial de la font olorosa, etc.

En calcular les emissions de cada font, és possible que s'arribi a la conclusió que focus amb una gran concentració d'olor contribueixen de forma poc significativa a l'emissió total de la instal·lació i viceversa: fonts amb una concentració d'olor baixa poden ser les principals causants de les emissions totals de la instal·lació.

3.4. Modelització. Mapa d'olors (corbes isodores)

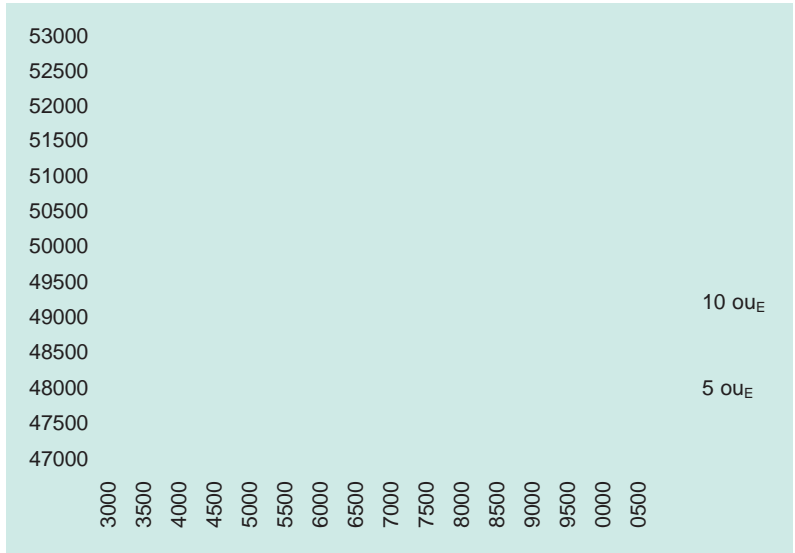
Les concentracions d'immissió produïdes en l'entorn per la instal·lació en qüestió es calculen mitjançant l'aplicació d'un model de dispersió que permet establir com es propaguen les olors produïdes a l'entorn de la instal·lació i determinar el grau de molèstia que es pot esperar a l'entorn de la mateixa, basant-se en criteris d'immissió.

Les concentracions d'immissió a l'entorn s'expressen en uo/m^3 i els resultats es representen mitjançant les línies isodores de concentració, establint per a cada una d'elles el percentil per al qual es defineix, sobre un mapa de la instal·lació en qüestió i el seu entorn.

3.5. Proposta de solucions

Amb els resultats obtinguts al llarg de tot l'estudi, tant pel que fa a les emissions de cada una de les fonts, com d'immissió a l'entorn de la instal·lació, es disposa d'elements fonamentals per avaluar el problema

*A l'Estat espanyol
no hi ha legislació
per a les olors.
Únicament hi ha
referències
generals en
algunes
disposicions*



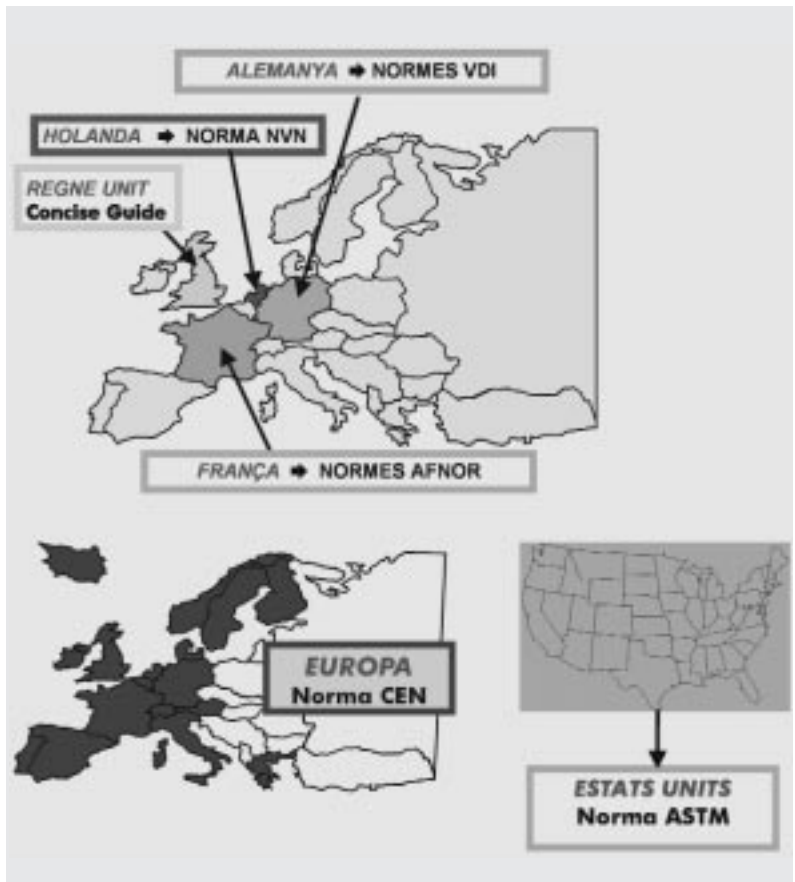
Font: Labein

Mapa d'olors (corbes isodores)

ocasionat per les olors i determinar, per tant, les mesures preventives i correctores més adequades.

4. LEGISLACIÓ I NORMATIVA EN MATÈRIA D'OLORS EN ALTRES PAÏSOS

4.1. Normativa sobre olors



Font: Oscar Santa Coloma

Normatives d'olors d'Europa i dels EEUU

4.2. *Legislació sobre olors*

A Holanda, hi ha una política sobre olors, així com uns objectius de reducció de les molèsties per olors. Altres països també compten amb legislació específica per a les olors molestes, com ara Alemanya, Regne Unit, EEUU, etc.

A l'Estat espanyol no hi ha legislació per a les olors. Únicament hi ha referències generals en algunes disposicions, que les esmenten com una forma de contaminació a evitar en el desenvolupament de les activitats (estudis d'impacte ambiental, RAMINP, Decret 833/1975, etc.).

5. NORMA EUROPEA PER AL MESURAMENT D'OLORS

Norma europea prEN 13725:1999 E «Qualitat d'aire – Determinació de la concentració d'olor mitjançant olfactometria dinàmica» (CEN/TC264/WG2 «Odours»).

5.1. *La norma en el temps: fites rellevants*

Algunes fites ressenyables, en la història de la norma sobre olors són les següents:

- En preparació des de 1992. Per això es va crear el Grup de treball WG2 «Olor» dins del Comitè Tècnic TC264 «Qualitat d'Aire» del Comitè Europeu de Normalització (CEN).
- El 1996 es va publicar un esborrany final en anglès.
- La norma va ser validada a través d'una intercomparació entre 14 laboratoris de la UE.
- Els resultats ICO són acceptats (1997) pel Comitè Tècnic TC264 «Qualitat d'Aire» del Comitè Europeu de Normalització (CEN).
- Document prEN publicat oficialment l'octubre de 1999 per a informació, en tres idiomes (anglès, francès i alemany). Disponible en els organismes nacionals de normalització dels estats membres (AENOR a Espanya).
- La fase de comentaris es va tancar el 23 de febrer de 2000.
- El 25-26 de gener de 2001 es van discutir els comentaris pel grup de treball WG2 «Olor». Elaboració document final.
- S'espera que es facin les votacions a mitjan 2001.
- Si s'accepta en votació, la norma EN13725 substituirà les normes nacionals dels estats membres al llarg de 2001.

5.2. *Quin és l'objectiu i abast de la norma?*

• **Objectiu.** Definir un mètode per a la determinació objectiva de la concentració d'olor d'una mostra gasosa mitjançant olfactometria dinàmica amb un panel d'avaluadors, i la ràtio d'emissió d'olors emeses per fonts puntuals, fonts d'àrea amb o sense aireig forçat.

• **Aplicació.** Proporcionar una base comuna per a l'avaluació de les emissions oloroses als estats membres de la UE.

Objectiu. Definir un mètode per a la determinació objectiva de la concentració d'olor d'una mostra gasosa mitjançant olfactometria dinàmica amb un panel d'avaluadors, i la proporció d'emissió d'olors emeses per fonts puntuals, fonts d'àrea amb o sense aireig forçat

- **Abast.** Mesura la concentració d'olor de substàncies pures, mescles definides o no definides d'odorants gasosos en medi aire o nitrogen; utilitza olfactometria dinàmica i com el sensor és un panel d'avaluadors humans.

- **Unitat de mesura.** Unitat d'olor europea per metre cúbic: ou_E/m^3 . La concentració d'olor en el llindar de detecció és per definició $1\ ou_E/m^3$. La concentració d'olor s'expressa en termes de múltiples del llindar de detecció.

- **Rang de mesura** és típicament des de 10^1 a $10^7\ ou_E/m^3$.

5.3. Camp d'aplicació de la norma CEN

El camp d'aplicació de la norma inclou:

- La mesura de la concentració en massa en el llindar de detecció de substàncies oloroses pures en g/m^3 .
- Mesura de la concentració d'olor de mescles d'odorants en ou_E/m^3 .
- Mesura de la ràtio d'emissió d'emissions oloroses des de les fonts puntuals i superficials, incloent predilució durant el mostreig.
- Mostreig d'olors d'emissions amb alt contingut en humitat i temperatures altes ($> 200^\circ C$).
- Determinació de l'efectivitat dels dispositius de final de canonada usats per reduir emissions oloroses.

El camp d'aplicació de la norma no inclou:

- Mesura d'olors potencialment emeses per partícules de sòlids olorosos o gotes de fluids olorosos suspesos en les emissions.
- Estratègia de mesura per ser aplicada en cas de ràtios d'emissió variables.
- Mesura de la relació entre l'estímul de l'olor i la resposta de l'avaluador per sobre del llindar de detecció.
- Mesura directa del to de fetor o avaluació directa del potencial de molèstia.
- Mètodes del panel de camp.
- Mesura dels llindars de reconeixement.
- Mesura dels llindars d'identificació.

5.4. Contingut de la norma CEN

La Norma CEN consta de vuit apartats i nou annexos, vuit dels quals tenen caràcter informatiu i un de normatiu.

Apartats:

1. Abast, validesa i camp d'aplicació.
2. Referències de normes.
3. Termes, definicions i símbols.
4. Principi de mesura.
5. Aplicació de requisits de qualitat.

*És necessari
equilibrar els
interessos dels
ciutadans amb els
interessos
econòmics.*

6. Materials, gasos i membres del panel
7. Mostreig. Presentació d'odorants i avaluadors
8. Registre de dades i càlcul

Annexos:

- A. (informatiu) Principis psicològics.
- B. (informatiu) Exemple de càlcul de l'exactitud i estabilitat instrumental.
- C. (informatiu) Exemple de càlcul de l'exactitud de les mesures d'olor en un laboratori.
- D. (informatiu) Exemple de càlcul per a la selecció del panel.
- E. (informatiu) Exemple de càlcul de la concentració d'olor a partir de les respostes del panel.
- F. (informatiu) Exemple de càlcul usat per determinar el nombre de mesures de concentració d'olor requerides per aconseguir una precisió definida.
- G. (informatiu) Exemple de càlcul usat per determinar el nombre de mesures de concentració d'olor requerides per detectar una diferència entre dues mitjanes.
- H. (informatiu) Exemple de càlcul de la ràtio de flux odorant (condicions estàndard) per a una emissió humida.
- I. (normatiu) Condicions de treball i plataforma de treball per a mostreig.

6. CONCLUSIONS

Com s'ha pogut comprovar al llarg del present document, es disposa de la metodologia i de les tècniques necessàries per dur a terme un estudi d'olors d'una instal·lació o activitat específica, tant de caràcter netament industrial (paperera, farga, arts gràfiques, ús de dissolvents, indústria agroalimentària, etc.) com d'instal·lacions de serveis i comercials (EDAR, abocadors, tallers, restaurants...). Això no obstant, cal establir un marc legislatiu clar, de cara a establir els mecanismes i les eines per a la seva aplicació. És necessari equilibrar els interessos dels ciutadans amb els interessos econòmics, mitjançant l'establiment d'una política d'olors que permeti, per una banda, proporcionar un marc de referència que es pugui utilitzar quan es presentin conflictes sobre molèsties per olors, i, per una altra, proporcionar eines predictives per avaluar el potencial de molèstia per olors.

L'estat actual de la norma europea per al mesurament d'olors mitjançant olfactometria dinàmica, l'aprovació de la qual es preveu en un termini molt breu, fa que aquest sigui un moment propici per tractar aquest tema, ja que aquesta norma constitueix un primer pas per conèixer el problema perquè ens proporciona una eina per a la seva avaluació.

Així mateix, els estudis d'olors de zones geogràfiques determinades, principalment de zones urbanes, constitueixen una eina molt útil de cara a definir el problema de molèstia potencialment existent per olors en l'esmentada àrea. Aquests estudis, a partir dels quals s'elaboren els mapes d'olors, permeten la identificació dels focus generadors d'aquest tipus de contaminació i les seves principals zones d'impacte. Els mapes d'olors, molt similars als mapes de soroll, problemàtica ambiental amb què les olors molestes guarda molta relació, permeten definir les estratègies a seguir de cara a establir un pla de reducció o per establir les pautes d'actuació de cara a gestionar possibles queixes i denúncies en què poguessin sorgir. ■

Carles Pujol

Diplomat en infermeria
Regidor de Sanitat,
Medi Ambient i Activitats
Ajuntament de Lliçà de Vall

L'ORDENANÇA D'OLORS

DESCRIPCIÓ

L'olor és una sensació produïda en l'òrgan de l'olfacte per partícules i gasos o vapors presents en l'aire que afecten l'òrgan de l'olfacte. Aquestes sensacions poden ser agradables, desagradables, sufocants, asfixiants, picants o irritants. Per tant, tenim una relació directa amb qualsevol activitat susceptible de produir l'alliberament de substàncies oloroses a l'atmosfera, les quals són detectades en l'ambient exterior per les persones directament a través del seu sistema olfatiu.

ANTECEDENTS

Atesa la forta implantació industrial a Lliçà de Vall en les dècades dels 70 i 80, i sense gairebé cap control de les emissions a l'atmosfera, el municipi va començar a patir les conseqüències de les activitats industrials en forma de contaminació. Un d'aquests vectors va ser l'aire i, a través d'ell, les olors. Contaminació de

l'aire i olors que afectaven la qualitat de vida i el medi ambient.

Teníem un problema, cap experiència i comptàvem amb la voluntat de l'Ajuntament per buscar solucions per mantenir l'equilibri entre les activitats i el medi ambient. És evident que havíem d'utilitzar els mecanismes legals vigents i els coneixements tècnics i professionals per fer aplicar les mesures correctores i vigilar-ne el compliment i el correcte funcionament. Un cop els serveis tècnics municipals vam ser assessorats per professionals experts, vam descobrir que la legislació vigent a Espanya i a Catalunya no preveia les possibles substàncies contaminants a l'atmosfera i, per tant, no es fixaven límits d'emissió d'aquestes substàncies. Hi havia un buit legal en aquesta qüestió.

La forta implantació industrial en les dècades dels 70 i 80, va tenir com a conseqüència la contaminació. Un d'aquests vectors va ser l'aire i, a través d'ell, les olors

Dins el programa ambiental (PROAM) que es va iniciar el gener de 1988, pel control continuat de les activitats, protecció del medi ambient i millora de la qualitat de vida, i dins l'apartat número 3 de l'atmosfera, es va elaborar una ordenança de protecció del medi atmosfèric i vigilància de la qualitat de l'aire l'any 1993, a fi que els serveis tècnics disposessin d'unes instruccions tècniques per poder aplicar a les activitats existents o bé incorporar-les com a mesura correctora en els informes dels serveis tècnics municipals.

L'any 1998 es va fer una avaluació de 10 anys d'aplicació d'aquest programa i d'aquesta ordenança, amb uns resultats quantificables i molt satisfactoris que ens animen a continuar treballant per millorar la qualitat mediambiental del municipi on vivim.



Foto: Carles Pujol

Emissions en una indústria del municipi

Foto: Carles Pujol



Vista panoràmica del municipi

Per millorar aquesta ordenança, se'n va fer una revisió i actualització l'any 1998, perquè continués servint com a referent tècnic en aquells aspectes no previstos a la legislació vigent i donés resposta tècnica als buits legals en incorporar als expedients d'activitats, com a mesures correctores, les competències dels ajuntaments per regular les activitats i les emissions a l'atmosfera que poguessin afectar la salut de les persones i el medi ambient.

Sóc de l'opinió que si hem de tenir la responsabilitat de protegir la salut dels nostres veïns, hem de tenir i fer servir totes les eines legals i competències municipals per poder-ho fer, mentre l'Administració central i autonòmica no redacti lleis que omplin aquests buits legals i fixin límits d'emissió.

SITUACIÓ LEGAL I TÈCNICA

La situació actual, de tots coneguda, és l'aplicació de la LIIAA que qualifica les activitats per la seva incidència ambiental en els diferents annexos i reparteix la tramitació dels expedients entre les diferents administracions (Generalitat, consells comarcals i ajuntaments), segons l'annex.

Per desenvolupar la LIIAA, l'Ajuntament va aprovar, l'any 1999, l'ordenança d'intervenció integral per a la tramitació dels expedients d'activitats, la qual va substituir l'ordenança de protecció del medi atmosfèric i la vigilància de la qualitat de l'aire, ja que la nova llei té per objecte establir el sistema d'intervenció administrativa de les activitats susceptibles d'afectar el medi ambient, la seguretat i la salut de les persones.

Llegint la nova llei i assumint-ne les competències municipals, particularment en olors (entre d'altres), i continuant amb el mateix esperit i objectiu de control de les emissions a l'atmosfera, vam elaborar i aprovar les ordenances de regulació de l'alliberament d'olors a l'atmosfera de l'Ajuntament de Lliçà de Vall, vigents des de l'octubre de 2000 (publicades al

BOP el 31 d'octubre de 2000) i que són vinculants per a totes les activitats del municipi, o sigui per a tots els annexos. D'aquesta manera l'Administració local i els serveis tècnics tenen eines legals per poder regular, controlar, fixar límits i exigir l'aplicació de les mesures correctores adients.

Aquesta ordenança no ha estat copiada de cap altre municipi, sinó que els serveis tècnics municipals l'han treballada i redactada amb els recursos humans i econòmics propis de l'Ajuntament de Lliçà de Vall

Aquesta ordenança no ha estat copiada de cap altre municipi, sinó que els serveis tècnics municipals l'han treballada i redactada amb els recursos humans i econòmics propis de l'Ajuntament de Lliçà de Vall.

En aquesta ordenança parlem d'unitats d'olor, llinard d'olor i olfactòmetre, termes que desperten la curiositat sobre com funciona tot això de les olors i amb quin aparell es mesura, però no deixen de ser complements tècnics perquè, al cap i a la fi, s'acaba fent servir el nas.



Foto: Carles Pujol

Encara es conserven xemeneies antigues

OBJECTIU

En definitiva, l'objectiu en tot aquest procés històric per regular les emissions a l'atmosfera ha estat i és el de fixar límits als contaminants, límits que poden afectar la salut de les persones, la qualitat de vida i el medi ambient. Trobar l'equilibri entre les activitats i la qualitat de vida dels ciutadans, conscients que la contaminació zero no és possible, per la mateixa activitat humana. Tanmateix cal fer-ho tan bé com puguem i sapiguem per aconseguir aquesta harmonia amb el medi ambient, ara i en el futur. Estem parlant de sostenibilitat. ■

Ramon Rabella

*Doctor en Biologia
Cap de la Unitat de Control
Atmosfèric
Servei del Medi Ambient*

Anna Palma

*Llicenciada en Ciències
Químiques
Tècnica del Servei del Medi
Ambient*

L'AVALUACIÓ DE PROBLEMÀTIQUES ODORÍFERES AL PROGRAMA SAM DEL SERVEI DEL MEDI AMBIENT DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

1. INTRODUCCIÓ

Hi ha una tendència cada cop més clara entre la ciutadania a demanar, com un aspecte fonamental de la qualitat de vida, un medi ambient no ja saludable, sinó també agradable.

En aquest sentit, la sensibilitat pública vers temes que fa uns anys no aixecaven protestes és cada cop més gran, problemes que van des del soroll molt perceptible fins al soroll imperceptible de les radiacions electromagnètiques i, com no, les males olors.

El nombre de queixes i contenciosos interposats entre particulars i empreses i/o administracions creix en nombre i al mateix temps augmenta la jurisprudència al respecte.

S'ha de destacar que va ser una queixa per males olors (d'una depuradora) la que va ser l'origen de la sentència del Tribunal Europeu de Drets Humans del cas «Lopez-Ostra» (en què estava involucrada l'Administració local); en aquesta sentència es reconeixia entre d'altres coses el dret a la intimitat davant de la intrusió de les males olors.



Foto: Salvador Fuentes

2. LES ADMINISTRACIONS LOCALS DAVANT DE LA PROBLEMÀTICA DE LES MALES OLORS. EL SUPORT DEL SERVEI DEL MEDI AMBIENT DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

Les reglamentacions legals, ja siguin lleis, reglaments o ordenances no solen tractar en profunditat el tema de les males olors i són de difícil aplicació, malgrat que ja en el Reglament d'activitats molestes, insalubres i perilloses de 1961 se'n parlava.

El tema de les males olors és un tema de gran complexitat davant del qual es troben sovint desbordades les administracions de qualsevol àmbit. Aquesta complexitat està determinada per diferents factors:

- Les persones tenen percepcions diferents d'una mateixa olor, tant de l'intensitat com del caràcter edònic o desagradable, tot depèn de factors biològics, psicològics i socials.
- De fet no es pot mesurar una mala olor d'una manera objectiva, al final sempre cal referir-se a una percepció subjectiva més o menys objectivitzada.
- Dificultat d'identificar els (o el) compostos responsables de les males olors. Sinèrgies i interaccions entre compostos odorífers.

Així, els ajuntaments es poden trobar davant d'una gran diversitat de situacions, que per ser resoltes necessiten un suport tècnic molt complex. Les males olors poden procedir d'una activitat industrial, d'una activitat agrícola/ramadera, de fonts naturals o de combinacions d'elles i de fonts indeterminades. Poden ser causades per un sol compost, tenir un component majoritari o ser una mescla complexa.

El Programa de suport a la gestió ambiental d'activitats en el municipi (SAM) ha detectat un augment significatiu de les sol·licituds de suport que en aquest aspecte han fet arribar els municipis al Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona.

El nombre de sol·licituds relacionades amb olors s'ha duplicat des del bienni 1996-1997 (18 sol·licituds) fins al 1999-2000 (37 sol·licituds), si el nombre de sol·licituds de l'any 2001 es manté al mateix ritme que els tres primers mesos, enguany triplicarem la previsió (els tres primers mesos, 10 sol·licituds).

3. LA CASUÍSTICA DE LES PROBLEMÀTIQUES DE MALES OLORS TRACTADES PEL SERVEI DEL MEDI AMBIENT DE LA DIPUTACIÓ DE BARCELONA

La majoria de sol·licituds municipals han estat relacionades amb activitats econòmiques industrials, sols un 12% han estat vinculades a focus de caràcter no industrial, un 6,7% al tractament de residus urbans (abocadors i plantes de compostatge), un 2,7% als residus ramaders i un altre 2,7% a emissors derivats d'altres focus, concretament de rius contaminats.

Com podem veure, doncs, el control de les males olors (en l'àmbit municipal) està molt lligat al control de les

activitats amb impacte ambiental al municipi. Les possibilitats d'intervenció sobre l'impacte ambiental estan condicionades per les disponibilitats pressupostàries i de personal, per tant és fonamental el suport a aquells municipis que no disposen de suficients mitjans, ja que esdevé cabdal per a la resolució d'aquestes problemàtiques.

El Programa de suport a la gestió ambiental d'activitats en el municipi (SAM) ha detectat un augment significatiu de les sol·licituds de suport que en aquest aspecte han fet arribar els municipis al Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona

A la taula número 1 detallem les característiques d'algunes de les intervencions del Servei del Medi Ambient que estan relacionades amb problemes de males olors.

Per poder apreciar bé la casuística relacionada amb les males olors farem esment a tres casos:

1. Emissió de disulfur de carboni per part d'una planta de fibres artificials.
2. Emissió de sulfídric per part de la depuradora d'una empresa paperera mitjana.
3. Emissió d'una mala olor complexa per part d'una torradora de cereals.

3.1. Emissions d'una planta de fibres artificials

En la fabricació del raíó a partir de cel·lulosa, s'emeten compostos sulfurats diversos, entre ells el disulfur de carboni (CS₂), caracteritzats

Tipus d'activitat	Procés	Compost odorífer
Abocador		Complex
Abocador	Combustió	Complex
Paperera	Depuració d'aigües	SH ₂
Metal·lúrgia	Decapatge	Àcids inorgànics
Alcoholera	Destil·lació, depuració i manipulats de mares	Complex
Fabricació d'envasos	Anoditzat d'alumini	Àcids inorgànics
Tints i aprestos	Procés indeterminat	Fenols
Agroalimentària	Fraccionament de moresc	Àcids orgànics volàtils
Galvanoplàstia	Bany	Àcids orgànics
Laboratori farmacèutic	Derivats biològics	Complex
Planta compostatge	Captació d'aire	Complex (àcids orgànics volàtils, aldeïds...)
Productes químics	Transvasaments	NH ₃ , ClH
Adoberia	Depuradora	SH ₂ i NH ₃
Fibra sintètica	Procés general	SH ₂ i CS ₂
Tractament de residus	Desactivació	Àcids volàtils i d'altres
Pintat industrial de peces metàl·liques	Pintat	Dissolvents
Escorxador	Depuradora i tractament de residus	Complex
Impressió cel·logràfica	Rotatives	Acetat d'etil
Fabricació de productes químics	Monòmers per polimerització	Metilmetacrilat
Fundició	Emmotllatge	Dimetil etil amina
Granja de porcs	Tractament dels residus	Complex
Agroalimentària	Torradora de malta	Complex
Fabricació de resines	Procés	Dioxolans

Taula número 1

per la mala olor que desprenen i una sèrie d'efectes nocius, tant en episodis aguts com per exposició crònica.

Es van mesurar a les rodalies de la planta. Els resultats dels nivells mesurats en immissió van anar des dels 6.886 µg/m³, 229 vegades el nivell considerat com admissible al Decret 833/1975, fins a 57 µg/m³, en un 50% de les mostres no es va detectar el compost.

L'empresa tenia unes instal·lacions obsoletes, arran de les pressions municipals es va acollir a un Pla gradual de reducció d'emissions a l'atmosfera, i sembla ser que ha aconseguit reduir les emissions de CS₂ i SH₂ d'una manera molt important.

3.2. Emissió de SH₂ per part de la depuradora d'una paperera mitjana

Es tracta d'una empresa paperera de dimensions mitjanes, dedicada al reciclatge de paper. Tot i que ha fet fortes inversions en alguns dels aspectes de la producció, presenta un caràcter obsolet i deixat en la major part de les instal·lacions. Malgrat això, és l'empresa més gran del poble i té un pes notable en la seva economia, tenint en compte el nombre reduït de la població d'aquest (menys de 1.000 habitants).

Arran de diverses denúncies i requeriments de les instàncies administratives de la Generalitat de Catalunya, aquesta empresa va posar



Foto: Servei del Medi Ambient

Laboratori del Servei de Medi Ambient

en marxa una depuradora d'aigües residuals ubicada a frec d'edificis aliens a l'empresa. El tractament dels llots mitjançant un filtre premsa va originar episodis de males olors a causa de SH_2 .

Es van arribar a mesurar $143 \mu\text{g}/\text{m}^3$ durant mitja hora, tres vegades i mitja més que el nivell assenyalat pel Decret 833/1975.

Malgrat l'interès del municipi i la pressió que ha exercit sobre l'empresa perquè en regularitzi la situació (entre d'altres aspectes, el de la depuradora), aquesta ha mostrat una resistència forta a canviar. Val a dir, però, que el filtre de premsa ha estat traslladat a la zona més allunyada de la fàbrica i que han cobert algunes de les parts de la depuradora. Tot això ha fet disminuir significativament l'impacte sobre la qualitat de l'aire.

3.3. Males olors complexes generades per una torradora alimentària

L'origen de les molèsties va ser la instal·lació de la fase de torratge de malta d'una empresa cerealista en un municipi. La torradora va ser traslladada per les queixes que havia originat en la seva primera ubicació i va començar a funcionar sense disposar dels permisos administratius corresponents.

Malgrat els esforços analítics esmerçats, (diferents mitjans de captació, espectroscòpia de masses...) no es va poder determinar quins eren els compostos responsables de la mala olor de la torradora. Segons diversos autors aquestes activitats emeten sobretot partícules (PM10) derivades de la combustió, i compostos orgànics volà-

tils (COV) responsables de les males olors; entre els COV destaquen alcohols, aldèhids, àcids orgànics i compostos de sofre i nitrogen.

Ateses les mesures correctores que es van imposar a l'activitat per ser legalitzada, l'empresa va optar per traslladar de nou el torrat de malta.

4. PERSPECTIVES DE FUTUR

El Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona vol continuar donant suport als municipis a través del Programa de suport a la gestió ambiental de les activitats en el municipi (SAM), per això enguany modernitzarà el seu laboratori de cromatografia i adquirirà un desorbidor tèrmic i un espectròmetre de masses.

Aquest nou equipament augmentarà molt la capacitat de detecció i quantificació de compostos, fins i tot a nivells molt baixos, cosa que permetrà realitzar estudis més acurats tant de problemàtiques de males olors com d'altres problemàtiques ambientals.

Tanmateix, som a l'expectativa del desenvolupament de noves normatives, ja siguin europees, catalanes o de l'Estat, especialment en aspectes que, com l'olfactometria, no han estat explorats encara pel nostre Servei. ■

Malgrat l'interès del municipi i la pressió que ha exercit sobre l'empresa perquè en regularitzi la situació (entre d'altres aspectes, el de la depuradora), aquesta ha mostrat una resistència forta a canviar

Glòria Reyes

Llicenciada en Ciències Químiques
Tècnica de la Secció de Pla Gradual
de Reducció d'Immissions
Servei de Vigilància i Control de l'Aire
Subdirecció General de Qualitat de l'Aire i Meteorologia
Departament de Medi Ambient

Isabel Hernández

Enginyera Química IQS
Cap de la Secció de Pla Gradual
de Reducció d'Immissions
Servei de Vigilància i Control de l'Aire
Subdirecció General de Qualitat de l'Aire i Meteorologia
Departament de Medi Ambient

Guillem Massagué

Llicenciat en Ciències Químiques
Cap del Servei de Vigilància i Control de l'Aire
Servei de Vigilància i Control de l'Aire
Subdirecció General de Qualitat de l'Aire i Meteorologia
Departament de Medi Ambient

ALGUNES ACTUACIONS SOBRE L'IMPACTE D'OLORS A CATALUNYA

L'olor és el resultat de la percepció d'un estímul pel sistema sensitiu de l'olfacte. La seva resposta depèn de la intensitat de l'olor, la detectabilitat i el caràcter o sensació agradable o desagradable. L'efecte combinat d'aquestes propietats es relaciona amb la molèstia que pot produir l'olor.

Els productes que la generen poden ser tant inorgànics com orgànics i es caracteritzen per tenir un llindar olfactiu molt baix. El H_2S i el NH_3 són exemples de productes inorgànics odorífers, mentre que els mercaptans o sulfurs orgànics són productes orgànics. Les fonts emissores d'olors són diverses però en podem destacar les refineries de petroli, el sector tèxtil, la producció de paper, la indústria alimentària, les fonerries, els abocadors i els incineradors de residus, les plantes de depuració d'aigües residuals, etc.

El mètode per a la determinació objectiva de la concentració d'olors en una mostra gasosa és l'olfactometria dinàmica mitjançant un grup d'experts odoristes.

La unitat de mesura és la unitat d'olor per metre cúbic (uo/m^3) i la concentració es mesura determinant el factor de dilució requerit per assolir el llindar de detecció.

La concentració d'olor en el llindar de detecció és, per definició, $1 uo/m^3$ i la concentració d'olor s'expressa en múltiples del llindar de detecció. En general, la mesura està compresa entre 10 i $10^7 uo/m^3$.

La uo és la quantitat de substància o substàncies gasoses odoríferes que, continguda dins d'un metre cúbic de gas neutre i en condicions normals, provoca una resposta fisiològica del 50% del grup d'experts. La concentració d'olor s'expressa en forma de múltiples d'una uo per metre cúbic de gas neutre.

El protocol analític és el següent: les mostres a analitzar s'introdueixen en bosses *Tedlar* que s'utilitzen per extreure gasos de les fonts puntuals mitjançant una bomba d'aspiració. Les mostres a analitzar contingudes dins de les bosses es connecten a l'olfactòmetre, que és un equip que permet obtenir dilucions conegudes de la mostra a analitzar amb aire sintètic. L'olfactòmetre permet dilucions creixents i el grup d'odoristes comparen la mostra contaminada amb una altra exempta d'olors (aire net). L'odorista ha d'indicar si distingeix la mostra contaminada de la mostra d'aire net. Les respostes a cada dilució són enregistrades i processades per un sistema informàtic que calcula la concentració d'olor de la mostra. Els resultats s'expressen en unitats d'olor per metre cúbic (uo/m^3).

Aquests estudis consideren les incidències d'immissió, mitjançant models de simulació de

Els productes que generen l'olor poden ser tant inorgànics com orgànics i es caracteritzen per tenir un llindar olfactiu molt baix. El H_2S i el NH_3 són exemples de productes inorgànics odorífers, mentre que els mercaptans o sulfurs orgànics són productes orgànics

COMPOSTOS ODORÍFERS GENERATS EN FONTS INDUSTRIALS

Compost	Llindar de detecció (ppm)	Descripció
Acetaldehid	0,067	Pungent
Amoníac	17	Irritant
Benzilmercaptà	0,0002	Forta, desagradable
N-butilamina	0,08	Agra
Clor	0,08	Pungent, sufocant
Dibutilamina	0,016	Peix
Diisopropilamina	0,13	Peix
Dimetil sulfur	0,001	Col en descomposició
Difenil sulfur	0,0001	Desagradable
Etil amina	0,27	Amoniactal
Etil mercaptà	0,0003	Col en descomposició
Sulfur d'hidrogen	0,0005	Ous podrits
Indol	0,0001	Fecal
Metil amina	4,7	Peix podrit
Metil mercaptà	0,0005	Col podrida
Fenil mercaptà	0,0003	All
Propil mercaptà	0,0005	Desagradable
Escatol	0,001	Fecal
Tiocresol	0,0001	Rància
Trimetil amina	0,0004	Pungent, peix

dispersió de contaminants, i caracteritzen les zones afectades mitjançant línies isodores. També permeten avaluar els resultats previsibles de reducció de les emissions a fi d'aplicar mesures correctores als focus generadors d'olors.

Altre cas són les reaccions ben conegudes que produeixen emissions altament oloroses de compostos orgànics, com els mercaptans, o de compostos inorgànics, com l'àcid sulfhídric i altres sulfurs, o l'amoníac i altres derivats que es generen a les papereres, fàbriques de viscosa, foneries, etc.

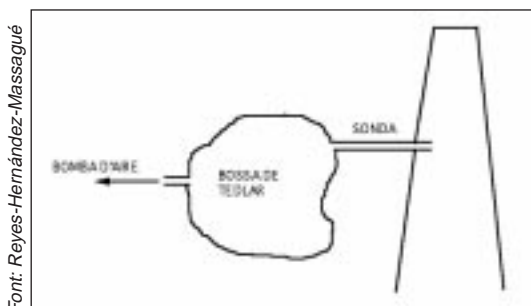
És el cas, quant a les característiques altament desagradables, de les olors produïdes en instal·lacions com escorxadors, explotacions agrícoles d'aviram o porcines, de tractament de purins, d'estacions depuradores d'aigües residuals, de producció de compost o d'abocadors de residus municipals, amb l'origen de la producció d'olors per la descomposició de la matèria orgànica. La determinació aïllada de la concentració d'un compost que emet olor no dona prou informació de l'abast de la molèstia generada.

PROBLEMÀTICA D'OLORS A CATALUNYA

Fonts superficials

1. Abocadors

Els residus que es dipositen en un abocador pateixen una degradació biològica i com a resultat es generen gasos, residus líquids que s'anomenen lixivians i un residu sòlid d'inferior



Mostreig de gasos odorífers en emissió

Font: Reyes-Hernández-Massagué

Foto: Albert de la Peña



Abocador de RSU

volum a l'inicial que correspon a la fracció no biodegradable.

La generació de gasos i la seva naturalesa depèn bàsicament del temps de residència del residu a l'abocador i de la naturalesa dels mateixos. De forma general, és possible diferenciar dues fases en la degradació biològica; la primera on hi ha prou oxigen per oxidar la matèria orgànica que bàsicament es transforma en diòxid de carboni, i la segona, en la qual es produeix una descomposició anaeròbica i s'obté principalment metà. El diòxid de carboni i el metà són gasos d'efecte hivernacle que no es caracteritzen per generar molèsties per males olors. Què és llavors el que fa que els abocadors es considerin una potencial font de males olors? La resposta a aquesta pregunta és que en molta menor quantitat es produeixen altres compostos (la major part en la fase anaeròbica) que sí que es caracteritzen per tenir un llindar olfactiu molt baix, com poden ser l'àcid sulfhídric o l'amoníac.

Els gasos emesos són abocats a l'atmosfera en principi exclusivament pels pous de lixivats. La tendència actual és vehicular-los cap a motors de combustió interna per aprofitar el poder calorífic del biogàs generat. Normalment, es fa un rentatge previ dels gasos per evitar que compostos àcids com l'àcid sulfhídric malmetin els motors. Aquest procés permet, a més de generar energia, oxidar els

compostos orgànics que s'emeten conjuntament amb el metà i el diòxid de carboni. Exposat això, pot semblar que els abocadors són sistemes tancats en els quals es generen uns gasos que poden originar molèsties per males olors, però que es canalitzen i es tracten (oxidació tèrmica o rentadors previs als motors). Tot i això, per què els abocadors poden seguir essent una font de contaminació per males olors? El motiu és que, si no hi ha un aïllament correcte de la superfície, emeten compostos gasosos al llarg de la superfície. Aquestes emissions, és possible reduir-les posant la màxima cura en l'aïllament de la superfície.

Què és llavors el que fa que els abocadors es considerin una potencial font de males olors? La resposta a aquesta pregunta és que, en molta menor quantitat, es produeixen altres compostos (la major part en la fase anaeròbica) que sí que es caracteritzen per tenir un llindar olfactiu molt baix, com poden ser l'àcid sulfhídric o l'amoníac

També, hi pot haver una altra font d'emissió d'olors en els abocadors; són els compostos que s'emeten procedents dels lixivats que generen els residus. El punt d'emissió principal en aquest cas són les depuradores de l'abocador.

Foto: Servei del Medi Ambient



Emissions de processos de combustió

2. Emissions a depuradores

Quan es parla de les emissions que es poden generar en les depuradores, s'ha de tenir present que s'està parlant de forma general de sistemes que són molt variats atès que a cada depuradora les característiques de les aigües que hi arriben poden ser molt diferents i, en funció d'això, s'emeten uns o altres compostos.

En el cas de depuradores obertes, cal remarcar que el seu tractament és complicat ja que es tracta de sistemes on el punt d'emissió és una superfície, emeten contaminants a molt baixa concentració, sense aspiració forçada, i els compostos poden ser de naturalesa molt variada en funció de les aigües que hi arribin

En aquest cas, la font emissora és la superfície de la depuradora (cal remarcar que no sempre és així ja que hi ha depuradores cobertes que vehiculen els gasos que emeten cap a un sistema de tractament, i que en aquests casos el que s'està exposant no escou).

En el cas de depuradores obertes, cal remarcar que el seu tractament és complicat ja que es tracta de sistemes on el punt d'emissió és una superfície, emeten contaminants a molt baixa concentració, sense aspiració forçada, i els compostos poden ser de naturalesa molt variada en funció de les aigües que hi arribin.

La solució més òbvia per reduir la contaminació per olors en aquestes instal·lacions passaria per tancar la depuradora, aspirar els gasos per conduir-los cap a un sistema de tractament i disposar d'una xemeneia amb prou alçada per optimitzar-ne la dispersió.

A vegades aquesta solució no és viable, per la qual cosa s'adopten altres alternatives; la més habitual és actuar sobre els compostos presents en les aigües que són susceptibles de ser emesos a l'atmosfera (oxidació de sulfurs).

A vegades aquesta solució no és viable, per la qual cosa s'adopten altres alternatives; la més habitual és actuar sobre els compostos presents en les aigües que són susceptibles de ser emesos a l'atmosfera (oxidació de sulfurs).

Zones industrials

La problemàtica d'olors associada a processos industrials pot estar determinada per l'emissió de les matèries primeres emprades en els processos, o bé com a resultat del seu processament en les diferents etapes de producció a les instal·lacions, com per exemple l'evapo-



Foto: Albert de la Peña

Decantador d'una EDAR

ració de dissolvents a les indústries d'arts gràfiques i de neteja de superfícies, els transvasaments i neteges en la fabricació de pintures, etcètera.

L'escapament d'aquests compostos a l'atmosfera permet, d'alguna manera, iniciar un estudi per determinar-los aïlladament, dins del conjunt de les emissions de la instal·lació.

No succeeix el mateix en altres plantes on la barreja de compostos olorosos és més complexa, o bé es troben en una proporció mínima. La determinació individual només permetria identificar alguns compostos concrets, i podria ser costosa i difícil.

En aquests casos, es considera convenient i recomanable tractar l'impacte d'olor dels compostos mitjançant estudis d'olfactometria dinàmica, i establir la seva incidència en unitats d'olor.

Amb les condicions esmentades, per poder caracteritzar individualment algun dels compostos majoritaris susceptibles de causar males olors, es van realitzar diversos estudis en les següents àrees industrials de l'àmbit territorial de Catalunya, els quals s'exposen a continuació.

1. Sant Celoni

L'abril de 1994, com a conseqüència de la detecció d'uns nivells d'immissió de determinats contaminants, així com d'episodis que provocaven males olors en una zona propera al municipi de Sant Celoni, el Departament de Medi Ambient va endegar una campanya a aquest municipi per determinar les empreses que podrien emetre aquests contaminants susceptibles de produir males olors, les característiques de la seva composició i la concentració d'emissió.

Basant-se en un criteri de mútua col·laboració entre l'Administració (Departament de Medi Ambient i Ajuntament) i les empreses, es van analitzar vuit activitats, mitjançant una campanya de recollida de dades, per preparar una avaluació analítica d'emissions potencialment generadores d'olors.

La metodologia adoptada va ser la següent:

Informació prèvia

1. *Fase de treballs de camp:* caracterització de matèries primeres, processos productius, focus d'emissió, temps de funcionament, cabals i emissions dels focus. Mesures d'emissió amb captació i posterior analítica de caracterització mitjançant separació i detecció per cromatografia de gasos i espectrometria de masses.
2. *Fase de valoració:* segons la concentració d'emissió, de forma orientativa es va calcular la intensitat d'olor horària mitjançant el valor del líndar de detecció olfactiva individual del component majoritari.

- a) Química orgànica
- b) Farmacèutica de base
- c) Extracció de pigments, aromes i perfums
- d) Recobriments plàstics i impressió

Es va determinar que a sis empreses s'havia de realitzar alguna actuació específica a alguns dels focus d'emissió de la instal·lació. Les modificacions es van iniciar l'any 1996.

Les dades d'emissió en focus continus més significatives s'adjunten a la taula següent.

L'anàlisi dels resultats va permetre comprovar que els límits establerts segons la legislació alemanya, en què es limita la concentració per a un cabal màssic superior a 3 kg/h, no era suficient ni adient com a sistema de valoració per a les emissions d'olors.

També es va posar de manifest la dificultat en la caracterització individual de certes empreses, per la diversitat de compostos i perquè les tècniques de mesurament de les emissions no eren les idònies.

Activitat	Compost emès	Concentració mg/m ³ N	Emissió màssica kg/h	uo/h instal·lació
Fabricació de resines	Terpens	7.509	0,28	23. 10 ⁶
	Acetona	15.935	1,86	
Farmacèutica	Mercaptans	6,7	–	3,3. 10 ⁶
	Disulfur dimetil	285	0,61	
	Clorur metilè	4.836	3,2	
	Acetona	2.281	2,1	
Aromes i perfums	No caracteritzable individualment, per la seva varietat i complexitat			
Additius alimentació d'aviram	Partícules volàtils de farines vegetals	No caracteritzable		No valorable
	Hexà	542 ppm	1,3	
Recobriments plàstics i impressió	2-butanona	396	17,3	5. 10 ⁶
	Acetat d'etil	921	8,3	
Química orgànica	Diisobutilè	11.402	17,9	3. 10 ⁶
	Ter-butanol	637	1	
	Isopropanol	1.668	2,6	

3. *Conclusions i prioritats d'actuació:* Les empreses afectades es podien agrupar en els sectors següents: Producció de resines (sintètiques i procedents de la fusta)

L'estudi va permetre també determinar fonts d'emissió d'olors difuses bàsicament corresponents a les estacions depuradores d'aigües de cada empresa.

Activitat	Actuació
Resines	Mesures correctores per a la reducció de les emissions de polièster i de resines.
Farmacèutica	Millora de les instal·lacions i de l'eficàcia de les mesures correctores.
Aromes	Eliminació de la zona de producció d'aromes, per reestructuració de la producció de l'empresa.
Extracció vegetal	Recuperació d'hexà per tractament criogènic. Millora de l'eficàcia del filtre de mànegues pel que fa a les emissions de partícules volàtils de farina.
Recobriments plàstics	Adaptació de la instal·lació als requeriments de la Directiva europea de limitació de COV.
Química orgànica	Adequació de les instal·lacions de producció.

Els resultats de les actuacions, a data d'avui, es resumeixen en la taula inclosa en aquesta pàgina:

Els efectes d'aquestes actuacions han estat una disminució de l'impacte produït per aquestes activitats industrials i una millora de la qualitat de l'aire d'aquest municipi.

2. Santa Perpètua de Mogoda

L'abril de 1997, els serveis tècnics de l'Ajuntament van realitzar consultes respecte als criteris de valoració d'olors.

Aquest municipi disposa d'una planta de recuperació de dissolvents, amb emissions oloroses d'acetona, butanol, cloroform i d'altres dissolvents.

Les referències d'orientació que es van facilitar van ser les de les normatives d'olors europees, alemanyes i franceses, i els mètodes de captació i analítica per a aquells compostos que per la seva composició coneguda es poguessin determinar individualment.

3. Sant Cugat del Vallès

L'octubre de 1998, els serveis tècnics d'aquest municipi van realitzar consultes en relació amb la problemàtica d'olors.

Aquest municipi disposa d'una planta de fabricació de resines i polímers, amb emissions d'acrilonitril i altres acrilats, estirè, toluè, xilè, metiletilcetona i diversos acetats, que produeixen episodis de molèsties d'olors en un barri proper on es troba ubicada l'empresa.

4. Montmeló i Montornès del Vallès

El període de juny a novembre de l'any 1998, i per sol·licitud conjunta dels ajuntaments de Montmeló i Montornès del Vallès, la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) va iniciar una campanya de mesuraments d'immissió en

6 zones determinades del municipi de Montmeló i una del municipi de Montornès per intentar detectar els compostos que generaven molèsties per olors en diferents punts dels nuclis urbans i poder establir una correlació entre les concentracions mesurades i les fonts d'origen.

A causa de les condicions meteorològiques específiques de la zona, el nucli urbà més afectat era Montmeló.

L'objectiu d'aquest estudi de la UPC era determinar el disseny d'un sistema de control. La major dificultat de la determinació dels episodis d'olors va ser el seu caràcter discontinu, de 3 a 5 hores, en diferents franges horàries, a causa que els processos que els originaven eren discontinus: purgues de reactors, tasques de manteniments i avaries i manipulacions no controlades.

El Departament de Medi Ambient va actuar, a sol·licitud dels ajuntaments, en la comprovació i revisió de dades dels controls reglamentaris i de la documentació relativa a les llicències d'activitats municipals de les empreses afectades

La metodologia de l'estudi va ser:

1. Factors de disseny pel caràcter de curta durada i localització dels episodis d'olor.
2. Sistemes de controls mòbils, amb funcionament autònom i fixos, amb captació i posterior anàlisi mitjançant cromatografia de gasos amb detector selectiu de masses.
3. Bases de dades complementàries: preauditoria d'empreses, paràmetres meteorològics de l'SMC, ubicació dels equips de captació.

Les empreses afectades corresponen als sectors següents:

Prenent com a base les dades de les concentracions en cada punt de mostreig, es va poder

Activitat	Compostos específics
Recuperació de dissolvents	Naftalè, etil-benzè, diclorometà, percloroetilè.
Fabricació de poliuretà	Acetat d'etil, acetat de butil
Fabricació d'adhesius	Acetat de butil, acetat d'etil, metiletilcetona, acetona
Indústria alimentària	Àcid acètic, butanal, hexanal, n-decà, nonanal
Indústria farmacèutica	Compostos organoclorats
Indústria d'adobats	Compostos del procés de pigmentació, organosofrats

establir correlacions entre el compost i el punt d'emissió.

Un altre mecanisme del procés de control va ser la simulació amb models matemàtics de la dispersió dels compostos detectats.

Les conclusions d'aquest estudi van ser la identificació d'un ampli espectre de compostos controlats, tant en episodis puntuals com en nivells de fons, la possible minimització dels efectes, per canvis en processos industrials, per mesures correctores o per trasllat d'instal·lacions, i una planificació territorial de caràcter ambiental a aquests municipis.

El Departament de Medi Ambient va actuar, a sol·licitud dels ajuntaments, en la comprovació i revisió de dades dels controls reglamentaris i de la documentació relativa a les llicències d'activitats municipals de les empreses afectades.

Exemple d'un episodi per males olors

L'estiu de l'any 1993, es va produir tota una sèrie de denúncies al municipi de Montcada i Reixac que indicaven que, principalment a la nit, es detectaven fortes pudors a un barri del municipi esmentat. Després d'analitzar les dades que proporcionaven els mesuradors de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya, es va determinar que hi havia una correlació entre els episodis per males olors i els nivells de qualitat de l'aire d'àcid sulfhídric. Ateses les característiques odorífiques d'aquest compost (el seu baix llindar olfactiu i el tipus d'olor que genera), es va plantejar que la hipòtesi més viable era que l'àcid sulfhídric fos qui generava aquests episodis de males olors.

Un cop identificat el compost que originava aquests episodis, es va procedir a buscar les possibles fonts que l'emetien per poder-hi actuar. La primera temptativa va ser analitzar quines fonts emissores de caire industrial podien abocar a l'atmosfera àcid sulfhídric o d'altres compostos sofrats en l'àrea propera a on es produïen els episodis. Les fonts que es van localitzar estaven ubicades a una distància

tal respecte al lloc de les denúncies que ateses les característiques del medi i les condicions meteorològiques no va semblar viable que fossin les causants dels episodis detectats.

Atès que l'indret on es mesuraven nivells elevats d'àcid sulfhídric era pròxim a la llera del riu, es va començar a plantejar la hipòtesi que la font emissora fos el mateix riu Besòs. Partint d'aquest supòsit, les emissions d'àcid sulfhídric podrien estar ocasionades bé per la degradació biològica anaeròbica de les aigües produïda per microorganismes en el riu mateix o bé per l'abocament de substàncies sofrades a l'aigua que per algun motiu a l'altura de Montcada s'emetessin en forma d'àcid sulfhídric. El fet que en períodes en què no es treballava en la indústria no es produïssin les emissions d'àcid sulfhídric va descartar la primera hipòtesi (ja que els microorganismes no diferenciarien entre el que són, per exemple, caps de setmana i dies laborals).

Així, es va arribar a la conclusió que possiblement els episodis eren motivats per la presència de compostos sofrats a l'aigua procedents d'abocaments de naturalesa industrial. Aquest fet va implicar la recerca d'activitats que treballessin amb aquest tipus de compostos i que aboquessin les seves aigües al riu Besòs. Aquesta feina va permetre identificar a la llera del riu un considerable nombre de curtidors de pell que en feien el tractament integral (incloent el procés de ribera) i treballaven amb sulfurs. El que es va plantejar en aquest moment era el motiu pel qual els sulfurs presents a l'aigua no s'emetien en el punt d'abocament com a àcid sulfhídric i sí que ho feien a l'altura del municipi de Montcada i Reixac. La resposta a aquesta pregunta es trobava analitzant el pH de les aigües del riu. A l'altu-

Un cop analitzat el problema, identificat el contaminant que el generava i també les seves possibles fonts d'emissió, va arribar el moment d'intentar trobar-hi solucions. La solució més evident era evitar l'ús de sulfurs perquè aquests no s'aboquessin

ra de Montcada, el pH és més àcid a causa dels abocaments a l'aigua, per la qual cosa els sulfurs passen a àcid sulfhídric i aquest s'emet a l'atmosfera. Aquest fet s'agreujava a la nit atès que es donaven períodes de calma en què la dispersió de contaminants era dolenta i, per tant, les molèsties per males olors més notòries.

Un cop analitzat el problema, identificat el contaminant que el generava i també les seves possibles fonts d'emissió, va arribar el moment d'intentar trobar-hi solucions. La solució més evident era evitar l'ús de sulfurs perquè aquests no s'aboquessin. No obstant això, sembla que no hi ha un substitut apropiat a aquest reactiu en el procés de ribera d'adoberia que sigui tècnicament i econòmicament viable. Per tant, un cop descartada aquesta mesura preventiva, es va passar a analitzar possibles mesures correctores. En general, s'adopten aquestes mesures correctores a la mateixa font d'emissió, en aquest cas, les activitats d'adoberia. La solució que econòmicament i tècnica va semblar més adient va ser transformar els sulfurs en sulfats mitjançant un procés d'oxidació. Per reduir-ne el cost al màxim, aquesta oxidació es va dur a terme en les aigües corresponents al procés de ribera, previ a adjuntar-les amb la resta d'aigües d'altres processos de l'activitat.

Mentre aquestes mesures no van ser adoptades i com a mesura transitòria per minorar les molèsties als veïns de Montcada i Reixac, es va procedir a controlar i modificar el pH del riu per evitar la formació d'àcid sulfhídric.

Conclusions dels treballs realitzats

Com a resultat de totes aquestes actuacions, s'han pogut constatar els aspectes generals següents:

1. La manca d'antecedents i d'experiència en els criteris a adoptar davant de la problemàtica d'olors.
2. La manca d'una legislació específica que de forma clara i fàcilment aplicable permeti aplicar valors límit, tant en el camp de les emissions oloroses com en el dels compostos susceptibles de produir olors.
3. Les problemàtiques de tramitacions incorrectes i incompletes de les llicències d'activitats municipals.

En la majoria dels establiments, les llicències de funcionament eren molt antigues i sense condicions específiques d'emissió a l'atmosfera. A les autoritzacions corresponents a ampliacions posteriors de les activitats, tampoc no es

van incorporar mesures correctores, o bé no es van realitzar les actes de comprovació corresponents, ja fos en sentit favorable o desfavorable.

L'entrada en vigor de les normatives que s'indiquen a continuació pot col·laborar en la regulació d'aquestes activitats:

1. La Directiva europea 1999/13/CE del Consell, relativa a la limitació de les emissions de compostos orgànics volàtils a causa de l'ús de dissolvents orgànics en determinades activitats i instal·lacions, dins del camp de les vint-i-una activitats del seu àmbit d'aplicació.

Data límit d'aplicació:

Instal·lacions noves: 1 d'abril de 2001

Instal·lacions existents: 31 d'octubre de 2007

2. La Llei 3/1998 de la intervenció integral de l'Administració ambiental de la Generalitat de Catalunya.

Data límit d'aplicació:

Activitats Annex I: 1 de gener de 2007

Activitats Annex II: 1 de gener de 2004

En el primer cas, es podran aplicar els límits establerts per a les activitats indicades. Cal remarcar que no es consideren totes les instal·lacions amb emissió de compostos orgànics volàtils, com poden ser les de refineries, la recuperació de dissolvents o fabricació de resines.

En tot cas, en les autoritzacions ambientals i llicències ambientals promogudes per la Llei 3/1998 s'establiran límits concrets d'emissió de dissolvents en les activitats complementàries de la Directiva 13/99/CE.

L'aprovació de la norma tècnica europea, que s'ha indicat a l'inici d'aquest treball i actualment està pendent d'aprovació (prEN13725:1999), en relació amb la *determinació de la concentració d'una olor per olfactometria dinàmica*, permetrà establir un criteri comú per generalitzar la sistemàtica d'actuació davant la problemàtica d'olors, generada per compostos que no es poden identificar aïlladament. ■

Hi ha una manca d'antecedents i d'experiència en els criteris a adoptar davant de la problemàtica d'olors. Manca, també, una legislació específica que de forma clara i fàcilment aplicable permeti aplicar valors límit, tant en el camp de les emissions oloroses com en el dels compostos susceptibles de produir olors.

Josep M. Pintó i Garriga

Enginyer químic
ENVIROTEC

Jordi Solé i Lloret

Llicenciat en ciències
químiques
ENVIROTEC

PRESA DE MOSTRES I ANÀLISI D'OLORS. ESTAT ACTUAL

La percepció d'una olor ambiental (immissió) acostuma a ser un esdeveniment de curta durada, determinada per les característiques de l'emissió d'una font emissora d'olor i per les condicions meteorològiques. Als països més avançats, la immissió d'olor s'avalua normalment mitjançant estudis a mitjà termini de freqüència de percepció d'olor en una sèrie de punts distribuïts al voltant d'una font emissora d'olor. En els casos en què l'aparició d'olor és a causa d'un focus d'emissió concret i conegut, puntual o superficial, pot ser de molta utilitat l'anàlisi de l'olor generada per aquest focus mitjançant l'olfactometria. És de molt interès la mesura simultània amb un mesurador en continu de compostos orgànics totals (per exemple, FID portàtil) per poder conèixer millor les emissions en les condicions de funcionament de les instal·lacions.

La determinació d'una concentració d'olor es realitza de forma manual, mitjançant

La determinació d'una concentració d'olor es realitza de forma manual, mitjançant una captació i anàlisi posterior amb l'ajuda d'un aparell anomenat olfactòmetre

una captació i anàlisi posterior amb l'ajuda d'un aparell anomenat olfactòmetre. Tanmateix, avui també hi ha aparells de mesura en continu d'olor; aquests aparells, però, han de calibrar-se prèviament a través del sistema manual, que es descriu més endavant, i per a un tipus específic d'olor.

Si es mesura el cabal del focus emissor (Nm^3/h) podrà deduir-se la seva càrrega o aportació d'olor (contingut per unitat de temps), és a dir uo/h –unitats d'olor per hora–.

Malgrat que durant alguns anys, les referències obligades per a la determinació d'olors han estat el mètode holandès, l'ale-

many i el francès, la principal referència actual per als països membres de la Unió Europea, així com una part dels Estats Units i molts països d'Àsia i Oceania és el projecte de norma europea prEN 13725: 1999, que es preveu que sigui aprovat com a norma definitiva a finals de l'any 2001. Així, doncs, farem referència principalment a aquest últim en aquest article.

El mètode defineix com es determina objectivament la concentració d'olor d'una mostra gasosa per mitjà de l'olfactometria. La concentració d'olor d'una mostra es mesura determinant el factor de dilució necessari per aconseguir rebaixar la concentració fins al llindar d'olor. La concentració d'olor al llindar d'olor és $1 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ –unitat d'olor europea per metre cúbic– per definició. La concentració d'olor s'expressa, doncs, en múltiples del llindar d'olor. El rang de mesura típic d'un olfactòmetre va de 10^1 a $10^7 \text{ uo}_E/\text{m}^3$ (inclouent la predilució).

Es considera com a unitat d'olor la unitat d'olor europea per metre cúbic uo_E/m^3 , que es defineix com «la quantitat d'odorant que, quan es dispersa en 1 m^3 de gas neutre a condicions estàndard, dona lloc a una resposta fisiològica d'un panel de persones (llindar d'olor) equivalent a la generada per una massa d'olor europea de referència (equivalent a 123 mg de n-butanol, que dispersat en 1 m^3 de gas neutre dona lloc a una concentració de $0,040 \mu\text{mol}/\text{mol}$) dispersada en 1 m^3 de gas neutre a condicions estàndard».

Amb l'ajuda de l'olfactòmetre s'ofereixen, doncs, diverses sèries de diferents dilucions de la mostra, amb l'ajuda de gas neutre, a un panel de *provadors* o *avaluadors* (*panelistes*) prèviament seleccionats, els nassos dels quals constitueixen en definitiva el sensor de mesura. Es determina el factor de dilució al llindar de detecció del 50%.



Font: Schön-Hübner

Presca de mostra en un filtre biològic

Els membres del panel han de complir un seguit de requisits i superar unes proves de variabilitat i sensibilitat respecte a la substància de referència europea (n-butanol). Fins fa pocs anys, normalment s'utilitzava per a aquest objectiu el sulfur d'hidrogen (H_2S).

A. DETERMINACIÓ MANUAL DE LA CONCENTRACIÓ D'OLOR

Tècniques de presa de mostra

La presa de mostra és una part molt important en la determinació de la concentració d'olor. De la seva correcta execució en dependran la qualitat i la fiabilitat del resultat. Es distingeixen dos sistemes de presa de mostra:

1) Dinàmica

S'aspira una mostra de gasos de la font emissora i s'introdueix directament i de forma contínua a l'olfactòmetre. L'anàlisi olfactomètrica es realitza, doncs, *in situ*. Aquest sistema caldria aplicar-lo només en emissions canalitzades i amb una concentració constant durant

la presa de mostra. Si l'ambient exterior es troba carregat d'olors és recomanable realitzar l'anàlisi a l'interior d'un vehicle climatitzat degudament condicionat.

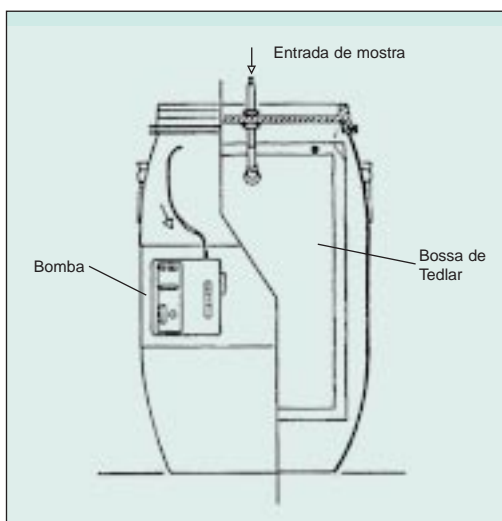
2) Estàtica

S'aspira un volum limitat de mostra de gasos de la font emissora, amb l'objectiu d'omplir un recipient de material adequat (per exemple, una bossa de Tedlar). Per evitar que la mostra travessi la bomba d'aspiració poden utilitzar-se muntatges com el que es pot observar en el dibuix d'aquesta pàgina, on es provoca el buit en un recipient hermèticament tancat mitjançant una bomba; això provoca que s'ompli la bossa de plàstic connectada al focus emissor. El recipient es trasporta al laboratori on es troba l'olfactòmetre i allà se sotmet a l'anàlisi olfactomètrica. Té clars avantatges respecte a la presa de mostra dinàmica:

La presa de mostra és una part molt important en la determinació de la concentració d'olor. De la seva correcta execució en dependran la qualitat i la fiabilitat del resultat

- La concentració del gas mostra d'entrada a l'olfactòmetre és constant.
- No cal desplaçar el panel de provadors al focus específic emissor d'olor.
- Pot aplicar-se en cas d'emissions conduïdes i difoses.

En els dos sistemes de presa de mostra es recomana practicar un muntatge de predilució de la mostra gasosa en els casos en què es tracti de gasos molt calents o molt humits i, per



Font: Pinó-Solé

Instrumental per a la presa de mostra en bossa de Tedlar



Foto: Schö-Hübner

Exemple d'olfactòmetre i de panel d'avaluadors

tant, amb risc de condensació de la mostra a temperatura ambient.

Si l'emissió conté partícules, s'han de retenir i separar de la fase gasosa.

En funció del tipus de font emissora, es pot diferenciar entre fonts actives i fonts passives

Tots els materials en contacte amb la mostra gasosa, tant en la presa de mostra com en l'anàlisi, han de complir una sèrie de requisits, principalment:

- No poden aportar olor a la mostra.
- Han de minimitzar possibles interaccions físiques o químiques entre el material i la mostra.
- Han de tenir una permeabilitat molt baixa.

D'entrada es consideren adequats el PTFE, l'acer inoxidable, el vidre i altres. No es consideren adequades les gomes i silicones.

En funció del tipus de font emissora, es pot diferenciar entre fonts actives i fonts passives:

• *Fonts actives*

També es coneixen com a fonts conduïdes, i fan referència a les que tenen associat un cabal mesurable. Es diferencia entre fonts puntuals (p. ex. focus emissor o xemeneia) i fonts superficials (p. ex. biofiltres oberts). En la foto de la pàgina anterior s'observa un muntatge per possibilitar la presa de mostra en la superfície oberta d'un biofiltre.

• *Fonts passives*

Es tracta de fonts que no actuen en funció d'un cabal d'aire definit (p. ex. contenidors oberts, superfícies d'aigua –depuradores– o superfícies d'abocador, o bé les anomenades fonts difuses, com portes, finestres, etc.).

Anàlisi

Les mostres cal que siguin analitzades en un termini màxim de 30 hores després del mostreig.

La mostra gasosa, continguda en una bossa de material adequat, (en el cas del mostreig estàtic) o bé provinent directament d'un focus

emissor (en el cas del mostreig dinàmic) és introduïda a l'olfactòmetre mitjançant una bomba de cabal petit. Per un altre cantó entra aire de dilució (gas neutre) mitjançant una bomba de cabal més gran. Els dos corrents gasosos coincideixen a la cambra de barreja, on es produeix la dilució del gas mostra. El gas resultant de la dilució s'ofereix a un panel d'*avaluadors*, a través d'un conducte o una màscara.

Les dilucions que es pretén realitzar es decideixen prèviament, en funció de l'ordre de magnitud que s'espera o bé d'un límit específic que cal cobrir, si escau. La relació entre una dilució i la següent s'ha de trobar entre 1,4 i 2,4 vegades. Es presenten als panelistes diverses dilucions i en diverses sèries.

Els avaluadors, normalment entre 4 i 8 persones, estan situats durant l'anàlisi de manera que no puguin conèixer, i per tant condicionar, la resposta dels seus companys

Els *avaluadors*, normalment entre 4 i 8 persones, estan situats durant

l'anàlisi de manera que no puguin conèixer, i per tant condicionar, la resposta dels seus companys.

Es distingeixen tres sistemes de resposta davant l'estímul presentat:

1) Sistema sí/no

L'*avaluador* disposa de dues sortides de gasos, una conté gas neutre (referència), l'altra la dilució específica. Ha d'indicar si hi detecta olor (sí/no).

2) Sistema de l'elecció forçada

L'*avaluador* disposa de dues o més sortides de gasos, una conté la dilució específica i l'altra o altres, gas neutre. En successives presentacions, la de la dilució es va repartint a l'atzar entre les diferents sortides. L'*avaluador* ha d'indicar quina és la sortida que conté la mostra diluïda.

3) Sistema de probabilitat/elecció forçada

L'*avaluador* disposa de tres o més sortides de gasos, una conté la dilució específica i les altres gas neutre. A partir d'aquí:

- Es determina el factor de dilució aproximat al llindar de percepció individual.
- Es determina la sèrie de presentació per determinar el llindar individual estimat.
- Cadascuna de les dilucions resultants es presenta un nombre igual de vegades (10 com a mínim). L'*avaluador* ha d'indicar quina és la sortida que conté la mostra diluïda. Si dubta, se li demana que elegeixi a l'atzar.

El llindar estimat individual s'obté de la mitjana geomètrica dels factors de dilució de dues presentacions seguides (ordenades per ordre de concentració) en què la resposta canvia de sentit.

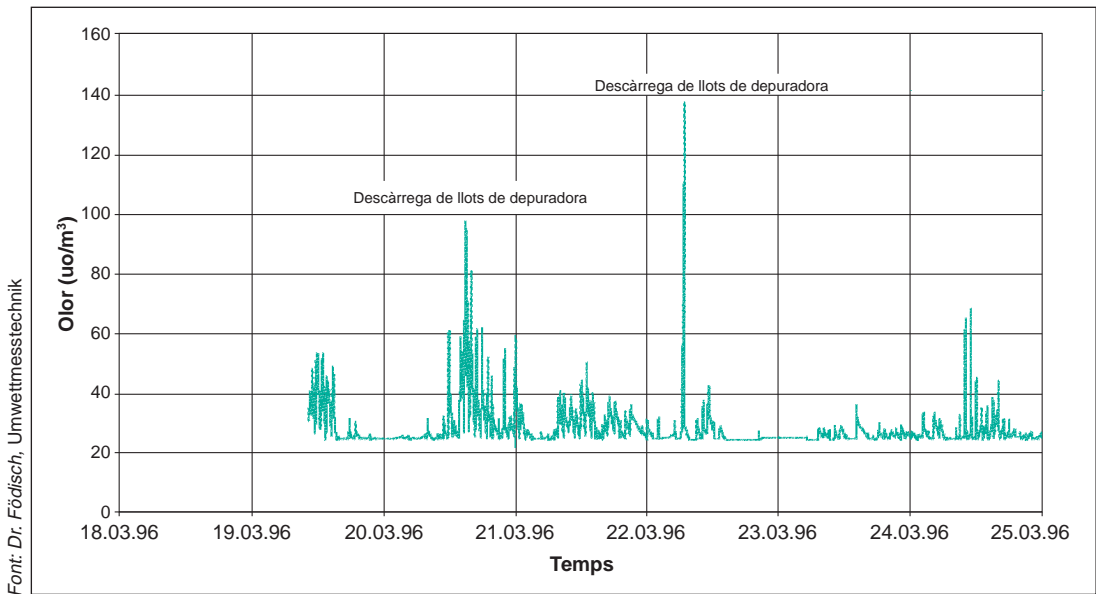
Com a gas neutre es recomana utilitzar aire sintètic, provinent d'una bombona certificada, o bé aire ambiental net, després de travessar un filtre per a les partícules i un altre de carbó activat per retenir possibles traces d'algun compost orgànic volàtil a l'ambient que podria aportar un cert contingut d'olor.

El llindar estimat individual s'obté de la mitjana geomètrica dels factors de dilució de dues presentacions seguides (ordenades per ordre de concentració) en què la resposta canvia de sentit

El recinte del laboratori on es realitza l'anàlisi ha de complir una sèrie de condicions durant els assaigs, sobre temperatura ambiental i les seves variacions, contingut de CO₂ ambiental i renovació de l'aire. L'aire d'entrada al laboratori ha d'estar lliure de partícules sòlides i de traces de compostos odorants; ha de travessar, doncs, un filtre per a la pols i un altre de carbó activat.

B. MESURA EN CONTINU DE LA CONCENTRACIÓ D'OLOR

En els països més avançats s'utilitzen des de fa alguns anys aparells de mesura en continu de les olors. Aquests aparells, de muntatge fix en una instal·lació específica, permeten el control, dia i nit, de les concentracions d'olor generades per un focus emissor d'olor. Les dades obtingudes poden ser enregistrades en forma de taula o de gràfica. Amb la utilització simultània d'una estació meteorològica es poden calcular les concentracions d'immissió previstes en una zona prefixada.



Gràfic de mesures d'olor en continu en una instal·lació de compostatge

L'observació de l'evolució de la concentració d'olor, amb el temps, pot ser de gran interès en un gran nombre de punts d'emissió d'olor, per exemple, en instal·lacions de compostatge o estacions depuradores. També és de gran interès per a la comprovació del rendiment de l'eliminació d'olors en instal·lacions que disposen d'un tractament de gasos, per exemple un biofiltre.

La mesura es basa en la resposta de diversos sensors (al voltant de sis) quan se'ls exposa a gasos odorants. En la majoria de casos es tracta de sensors d'òxids metàl·lics, que es caracteritzen per una poca selectivitat i una gran sensibilitat.

Per poder quantificar i avaluar el senyal elèctric dels sensors és imprescindible la cali-

bració prèvia de l'aparell mitjançant el mètode manual.

D'aquesta manera, s'obté una recta de calibració per a un tipus concret d'olor. Per tant, és recomanable que l'aparell s'instal·li de forma fixa.

Al gràfic d'aquesta pàgina, s'hi observa una gràfica obtinguda en un aparell d'aquest tipus ubicat en una instal·lació de compostatge. Les puntes indiquen els moments en què s'afegeix fang de depuradora. ■

En els països més avançats s'utilitzen des de fa alguns anys aparells de mesura en continu de les olors. Aquests aparells, de muntatge fix en una instal·lació específica, permeten el control, dia i nit, de les concentracions d'olor generades per un focus emissor d'olor

BIBLIOGRAFIA

1. **Projecte de norma europea prEN 13725:1999**, Qualitat de l'aire. Determinació de la concentració d'olor mitjançant l'olfactometria dinàmica.
2. **NVN 2820. Estàndard holandès**: Mesures sensorials d'olor mitjançant la utilització d'un olfactòmetre.
3. **VDI-Richtlinie 3881, parts 1/2. Mètode alemany**: Olfactometria, determinació del llindar d'olor. Fonaments/presa de mostra.
4. **AFNOR, norma experimental X43-101**. Mètode de mesura de l'olor d'un efluente gasós. Determinació del factor de dilució al llindar de percepció.
5. **Geruch. Messung und Beseitigung**. Schön, M., Hübner, R. Vogel Buchverlag, 1996.
6. **Grundlagen zur Beurteilung von Geruchsproblemen**. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1989.

Txiqui López

Tècnic de medi ambient
Mediterrània
Centre d'Iniciatives
Ecològiques

AIXÒ FA PUDOR

La convivència entre les grans o petites ciutats amb la indústria ha escrit una història paral·lela plena de cròniques i esdeveniments que en algun moment ha arribat a ser fins i tot dramàtica. Però, també ha estat un catalitzador que ha accelerat els processos de canvi en la legislació mediambiental i la millora dels processos industrials, ja que els plantejaments reivindicatius no només dels grups ecologistes sinó també del moviment veïnal han fet un tomb buscant la qualitat de vida relacionada amb la qualitat ambiental.

Tarragona és una d'aquestes ciutats que des de la dècada dels seixanta va canviar la seva activitat econòmica basada en l'agricultura, per la indústria petrolera. Al voltant de la ciutat va néixer un important complex petroquímic que llogava la mà d'obra, llavors no qualificada, procedent de l'emigració massiva del sud de la península. Aquestes persones van edificar els seus habitatges a prop del complex petroquímic, sense cap control en alguns casos. Tanmateix, la planificació urbanística municipal també va situar la major part dels barris a una distància poc recomanable de la indústria, i fins i tot a menys dels 2.500 m que marca la legislació com a mesura de seguretat.

La petroquímica i la ciutat han crescut sense tenir-se en compte, i el resultat és una ciutat amb un centre urbà allunyat del complex i uns barris tan propers que els seus habitants poden fins i tot notar la calor i les olors dels processos industrials. Podem dir que els barris no són perifèrics de la ciutat, sinó de la indústria.

Els primers habitants d'aquest barris perifèrics van haver de suportar durant molt de temps la manca de control d'emissions i les pestilents i irritants olors tant de la indústria com de les plantes de gestió de residus. Van suportar les fugites i els accidents, sense gairebé aixecar la

veu, ja que la major part d'aquests treballaven en el complex petroquímic i se sentien en certa manera coaccionats. Va ser a partir de la dècada dels vuitanta quan la visió va canviar amb l'arribada d'una nova generació de persones que encara residien als barris, però que a causa de la seva possibilitat de formació no depenien en la seva totalitat de les demandes procedents de la indústria petroquímica, i

van començar a aixecar la veu per la manca de qualitat ambiental i, per conseqüència, la manca de qualitat de vida.

Les reivindicacions van començar a donar fruit en veure com les empreses que produïen, entre altres coses, males olors invertien quantitats importants per eliminar-ne les males olors, com va ser el cas de Repsol, que va invertir uns 3.500 milions de pessetes per eliminar aquesta problemàtica durant la primera meitat de la dècada dels noranta.

Les zones afectades per les emissions de la indústria van començar a veure néixer davant seu un moviment reivindicatiu immers en el moviment veïnal que ha permès un canvi radical en la postura abans passiva dels ciutadans.

CRONOLOGIA D'INCIDENTS A TARRAGONA

En el segle xv la gran pregunta era què hi havia més enllà del mar, en el segle xx hem deixat de témer els marcians, perquè un cop hem arribat al planeta vermell sabem que els marcians no existeixen. Però els temors actuals s'han multiplicat exponencialment, l'home modern no sols ha de témer els de-

sastres naturals, sinó també els científics. Bhopal, Chernobyl, Seveso, Tree Mile Island són noms que recorden a la societat postmoderna que l'avenç científic té un preu, de vegades molt car.

Fuites i incendis

20-4-1995 Fuita de clorur d'hidrogen en el complex petroquímic

13-5-1995 Fuita d'àcid clorhídric en el complex petroquímic

27-4-1995 Incendi en Repsol (refineria)

12-2 1993 Xoca un petrolier contra un pantalà i provoca un important incendi

1996 Fuita de tres milions de litres de nafta en Repsol

16-6-1998 Fuita d'un gas de naturalesa i origen desconeguts

21-8-1999 Deflagració i explosió en TDE-IAE

31-8-1999 Deflagració en l'empresa TDE-IAE, fàbrica de polietilè

10-2-2000 Un núvol de gas en el polígon Entrevies provoca quatre baixes en una empresa

28-10-2000 Mort d'un veí de Torreforta en inhalar gasos tòxics d'un camió cisterna

10-1-2001 Fuita d'un gas irritant no identificat i de procedència desconeguda

Accidents de camions de transport de mercaderies perilloses

11-12-2000 Camió cisterna amb polietilè bolca en el polígon industrial Riu Clar

26-3-1999 Camió cisterna amb propà bolca en el polígon industrial Riu Clar

Accidents de trens amb mercaderies perilloses

9-3-1999 Descarrilament d'un convoi de butà en el polígon Entrevies

1995 Descarrilament d'un tren amb bencè en el polígon Entrevies

11-10-1997 Descarrilament d'un convoi amb estirè en el polígon Entrevies

9-2-1998 Descarrilament d'un tren carregat de bencè en el polígon Francolí



Xemeneies de les petroquímiques del Camp de Tarragona

Atemptats

1987 ETA atempta contra el rack de Repsol i provoca un incendi de gran dimensions que va romandre actiu durant més de 16 hores amb flames de fins a 50 metres d'altura i emanació de gasos. A causa de la lenta reacció de les autoritats per informar-ne als ciutadans, va haver una evacuació incontrolada de milers de ciutadans

8-12-1990 El grup terrorista Grapo atempta contra el rack de Repsol i provoca un incendi important i emissió a l'atmosfera de fums contaminants

UNA CIUTADANIA EN ALERTA

Després d'aquest breu resum d'alguns dels incidents ocorreguts a Tarragona, podem entendre la posició dels ciutadans davant de qualsevol situació anòmala en l'ambient que els envolta. Ser conscient que s'està envoltat d'indústries que treballen amb productes inflamables, tòxics, perillosos, irritants, etc. posa en alerta a qualsevol.

Foto: Txiqui López

La situació geogràfica de la ciutat i dels seus barris, amb un règim de vents característic de zones costaneres, fa que per una banda les olors procedents del polígon industrial Riu Clar i de la refineria i per l'altra el complex petroquímic i el polígon industrial Entrevies sempre afectin el nucli habitat; fins i tot es pot identificar la seva procedència segons l'hora en què es rep.

Tot i que la major part de la ciutadania viu sense fer atenció a aquests esdeveniments, i ni tan sols donen importància a les olors que tant escandalitzen visitants i turistes, la reacció de

Ser conscient que s'està envoltat d'indústries que treballen amb productes inflamables, tòxics, perillosos, irritants, etc. posa en alerta a qualsevol

passivitat d'algunes persones davant d'aquest tipus de situacions no resulta positiva per al conjunt de la població, i sobretot quan presumeixen en presència de persones que estan de visita o vacances dient que «és una cosa normal a què estan acostumats». Nin-

gú no s'acostuma a allò que és dolent, ningú no vol que la seva ciutat sigui una ciutat envaïda per olors estranyes i ningú no hauria de mostrar-se impassible davant d'aquesta situació.

UNS RESPONSABLES MOLT POC RESPONSABLES

Des de la Delegació Territorial de Medi Ambient a Tarragona, després de l'incident que va tenir en alerta durant algunes hores als ciutadans dels barris de ponent de Tarragona, el dia 10 de febrer de 2001 es va dir: «*Les olors són molt molestes i fins i tot provoquen picors, però rarament són contaminants, no hi ha normatives sobre elles ni es poden mesurar i és molt difícil detectar-ne l'origen*». A això hem d'afegir les paraules del regidor de Medi Ambient que parlava de la no perillositat del núvol de gas, tot i que se'n desconeixia la naturalesa. Aquest tipus de declaracions per part dels responsables de medi ambient de la ciutat no fan més que posar en alerta els habitants de les zones properes, en veure que aquests són incapaços de donar respostes coherents i de saber la procedència o naturalesa del problema. A part, els comentaris dels responsables no són certs, ja que sí que hi ha legislació aplicable i si hi hagués voluntat sí s'instal·larien mitjans per localitzar l'origen. Podem dir que el ciutadà està exposat als possibles incidents produïts en la petroquímica i només li resta pregar a la cada vegada més invocada «Mare de Déu del Polígon».

En aquests moments, és possible que les emissions i els problemes causats als habitants dels barris perifèrics siguin menys que fa uns anys, però a causa de la creixent sensibilitat ambiental qualsevol símptoma de fuita que els veïns detecten és ràpidament denunciat a les diferents administracions que tenen competències en seguretat ciutadana. Ha estat aquest canvi en la població el que ha facilitat també que la Delegació del Govern de Catalunya a Tarragona s'hagi compromès a informar els veïns amb màxima prioritat en el cas que es produeixi algun tipus d'incident que pot suposar una alarma social.

Aquest tipus de declaracions per part dels responsables de medi ambient de la ciutat no fan més que posar en alerta els habitants de les zones properes, en veure que aquests són incapaços de donar respostes coherents i de saber la procedència o naturalesa del problema

A part d'aquest compromís, l'Ajuntament de la ciutat va arribar a l'acord amb l'AEQT (Associació Empresarial de la Química de Tarragona) de signar el Pacte de Progrés, un acord de bones intencions, on les indústries es comprometen a tenir un fil de connexió directe amb aquesta Administració en el cas d'incident. Però, en aquest pacte han oblidat la figura del ciutadà, ja que la informació indústria-ajuntament s'acaba allí i no arriba fins als més perjudicats: les persones residents en el barris perifèrics de la ciutat i de la indústria.

LA GENERALITAT INCLOU TARRAGONA EN EL GRUP DE CIUTATS AMB AIRE CONTAMINAT

Durant l'any 1998, la Generalitat va incloure Tarragona dins el grup de ciutats més contaminades, dades que sense necessitat de cap estudi coneixien tots els ciutadans de la ciutat. Amb la posada en marxa per part del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya, l'any 1991, es va començar a tenir dades referents a la contaminació produïda per una sèrie d'elements contaminants i es va obtenir com a resultat un mapa que donava a conèixer els punts negres de Catalunya, entre ells Tarragona. Aquesta situació ha evidenciat un cop més que si no hi ha anàlisi, no hi ha contaminació oficial.



Foto: Txiqui López

Dipòsit d'emmagatzematge

És un cas similar al de les famoses vaques boges, on la inexistència de tests feia creure que no hi havien casos de vaques boges a Espanya, però quan van començar a fer-se, els casos es van anar succeint. Aquesta és la mateixa situació que ens trobem amb els contaminants, després de les fugites a Tarragona, les quals no van ser identificades per la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació.

Per saber si hi ha contaminació per certs productes cal fer les anàlisis corresponents. És a dir, si els analitzadors mesuren la quantitat d'ozó ambiental mai no podran detectar una fuga de bencè o clorhídric o qualsevol dels cents de productes amb què es treballa en la petroquímica de Tarragona. En aquest cas, s'hauria d'obligar a tenir captadors per a cada un dels possibles contaminants i una relació d'empreses que treballen amb cada un dels pro-

ductes, d'aquesta manera el control seria millor, més segur i tranquil·litzador.

Com a conclusió podríem dir que la situació ha millorat significativament, però són molts els incidents que encara succeixen i resten sense resposta. Des de Mediterrània Centre d'Iniciatives Ecològiques, i juntament amb el moviment veïnal, continuarem treballant perquè aquesta realitat canviï i perquè només percebem les olors d'un Mediterrani que se'ns amaga darrera d'una muralla de xemeneies. ■

Amb la posada en marxa de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya, l'any 1991, es van tenir dades suficients per elaborar un mapa que donava a conèixer els punts negres de Catalunya, entre ells Tarragona

Anna Jaen Peraire
Metgessa

EL SENTIT DE L'OLFACTE

Els òrgans especials dels sentits són receptors sensorials altament sofisticats on els receptors nerviosos específics estan incorporats a una estructura no nerviosa que augmenta i afina la recepció dels estímuls que hi entren.

LA MEMBRANA OLFRACTIVA

Els receptors del sentit de l'olfacte estan localitzats en un epitelí respiratori modificat anomenat *epitelí olfactiu* de la cavitat nasal,

que encara que està molt desenvolupat en alguns mamífers com els gossos, en l'home està limitat a una petita zona del sostre de la cavitat nasal. S'estén cap a sota uns 8-10 mm a cada costat del septe nasal i per la superfície del cornet nasal superior. Té una superfície irregular, i l'àrea total és d'uns 500 mm².

L'epitelí olfactiu és molt alt, és de forma pseudoestratificada columnar i té cèl·lules de tres tipus: cèl·lules olfactives, epitelí

de suport (cèl·lules sustentaculars) i cèl·lules epitelials basals.

Les cèl·lules olfactives són neurones bipolars que tenen el cos localitzat a la capa mitjana de l'epitelí olfactiu. Des del cos s'estén una prolongació dendrítica cap a la superfície lliure de l'epitelí olfatori que origina els cilis olfactors, els quals són el punt d'interacció entre les substàncies odoríferes i les cèl·lules olfactives. A nivell basal, cada cèl·lula receptora origina un únic axó prim i amielínic que penetra la membrana basal per unir-se a l'axó de les altres

cèl·lules receptores. Els feixos dels axons passen a través de vint petits forats de la làmina cribosa de l'etmoïdes fins a arribar al bulb olfatori del cervell anterior on sinapten amb la segona neurona sensorial.

Les cèl·lules de suport o cèl·lules sustentaculars són allargades i les seves bases fusiformes descansen sobre la membrana basal. A la seva superfície apical moltes microvellositats s'estenen i es mesclen amb els cilis de les cèl·lules receptores. Se sap poc de la seva funció, però es pensa que són les cèl·lules que s'encarreguen de subministrar el suport mecànic i fisiològic a les cèl·lules receptores.

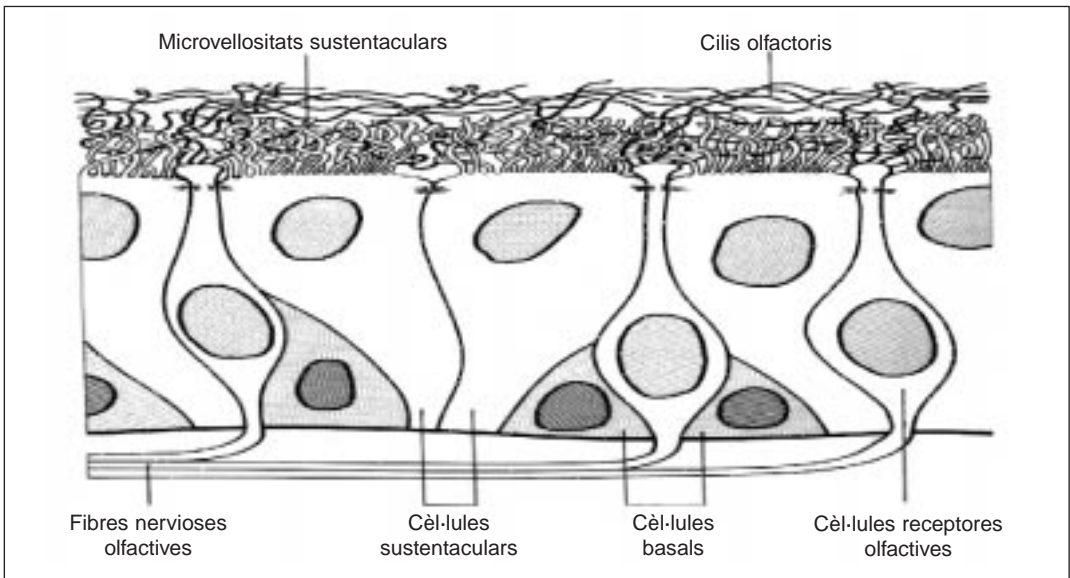
Les cèl·lules basals són còniques, petites i podrien representar les cèl·lules mare de l'epitelí o cèl·lules receptores immadures.

L'epitelí olfatori està suspès per un teixit connectiu lax, vascular, que conté feixos de fibres nervioses aferents i gran quantitat de glàndules seroses anomenades *glàndules de Bowman* que produeixen les secrecions en què es dissolen les substàncies odoríferes i que humidifiquen la superfície.

ESTIMULACIÓ DE LES CÈL·LULES OLFACTIVES

La porció de les cèl·lules olfactives que respon als estímuls químics olfactors són *els cilis*. Les seves membranes tenen un gran nombre de proteïnes que s'uneixen a les molècules oloroses i desencadenen l'excitació de les cèl·lules olfactives.

Independentment del mecanisme químic bàsic pel qual s'estimulen les cèl·lules olfactives, diversos factors físics afecten el grau d'estimulació: només es poden olorar substàncies que es puguin aspirar cap a les fosses nasals; la substància estimulante ha de ser hidrosoluble perquè pugui travessar el moc i arribar a les



Font: Wheeler-Burkitt-Daniels

Receptors olfactors

La porció de les cèl·lules olfactivs que respon als estímuls químics olfactors són els cilis. Les seves membranes tenen un gran nombre de proteïnes que s'uneixen a les molècules oloroses i desencadenen l'excitació de les cèl·lules olfactivs

cèl·lules olfactivs, però també ha de ser lleugerament liposoluble perquè sinó els constituents lipídics de la membrana de la cèl·lula olfactiva la repel·lirien.

La majoria dels fisiòlegs pensa que la gran variació de sensacions oloroses és la combinació d'unes cinquanta o més *sensacions olfactivs primàries*, fet que contrasta amb l'existència de només tres sensacions primàries per als

colors o d'unes poques sensacions primàries per al gust. S'han trobat cinquanta substàncies que poden provocar ceguera per l'olor i es pensa que aquesta es produeix per l'absència de la proteïna receptora adequada d'aquesta substància a les cèl·lules olfactivs. El sentit de l'olfacte seria el producte d'aquestes sensacions olfactivs primàries.

Una de les principals característiques del sentit de l'olfacte és que quantitats minúscules de l'agent estimulant poden desencadenar una sensació olfactiva, però concentracions de només 10-50 vegades majors provoquen intensitats màximes de l'olor, a diferència d'altres sistemes sensorials on la gamma de detecció és molt gran. Això es podria explicar pel fet que l'olfacte s'ocupa més de detectar la presència o absència d'olors que de la detecció quantitativa de les seves intensitats.

Adaptació. Els receptors olfactivs s'adapten en un 50% en el primer segon després de l'estimulació, posteriorment s'adapten molt poc i molt lentament. Tanmateix, tots sabem que les sensacions olfactivs s'adapten fins a gairebé desaparèixer en menys d'un minut cada cop que s'entra en una atmosfera carregada d'olors. Es pensa que aquesta adaptació, que és molt major que la dels receptors, té lloc al sistema nerviós central. Així, després de la iniciació d'un estímul olfactiv, el sistema nerviós central desenvoluparia una intensa inhibició per retroalimentació per suprimir el relleu olfactiv dels senyals olorosos mitjançant el bulb olfactiv.

Naturalesa afectiva de les olors. Les olors, igual que els sabors, tenen qualitats afectives que fan que un aliment ens agradi o no. Per això l'olor és tant important, si més no, com el gust, per a la selecció del menjar. Aquesta naturalesa afectiva està relacionada, com veurem després, amb les vies nervioses del sistema olfactiv que connecten la sensació olfactiva amb el sistema límbic, el qual té una gran importància en el control de les emocions.

TRANSMISSIÓ DELS SENYALS OLFACTIUS AL SISTEMA NERVIÓS CENTRAL

Les porcions olfactivs del cervell es troben entre les estructures més antigues, i gran part del cervell es va desenvolupar al voltant de l'espí olfactiv. De fet, una important part del cer-

vell que originalment servia per a la olfacció va evolucionar més tard per formar les estructures basals a l'ésser humà que controlen l'emoció i altres aspectes del comportament, l'anomenat *sistema límbic*.

El *bulb olfactiu*, també anomenat primer parell cranial, malgrat que sembla un nervi és una excrescència frontal del teixit cerebral que prové de la base del cervell i que té una dilatació bulbosa en l'extrem: el bulb olfactiu, que es troba sobre la *làmina cribosa de l'etmoides* que separa la cavitat cerebral de les parts altes de la cavitat nasal. La làmina cribosa té moltes perforacions petites a través de les quals penetren al bulb olfactiu un nombre igual de petits nervis (axons) que provenen de les cèl·lules olfactòries de la *membrana olfactiva*. Aquests axons terminen en nombroses estructures globulars del bulb anomenades glomèruls.

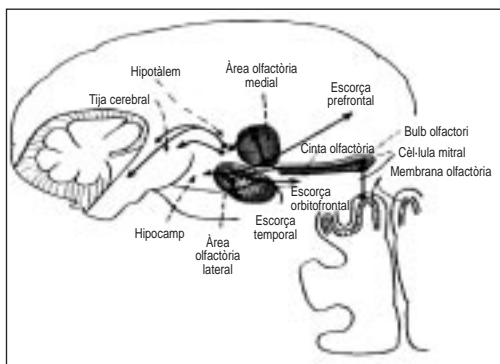
Cada bulb té alguns milers d'aquests glomèruls, i cadascun d'ells és la destinació final d'uns 20.000 axons que provenen de les cèl·lules olfactives. De cada glomèrul surten també unes 15-60 cèl·lules, anomenades mitrals o en plomall que envien els seus axons a través de les *cintetes olfactives* al sistema nerviós central.

La cinteta olfactiva entra a l'encèfal per la unió entre el mesencèfal i el cervell, i s'hi divideix en dues vies: via olfactiva medial i via olfactiva lateral.

Sistema olfactiu antic. Àrea olfactiva medial. Grup de nuclis situats a les porcions medibasals del cervell per davant i per sobre de l'hipotàlem. Els *nuclis septals* són els nuclis principals i es troben a la línia mitjana que alimenta l'hipotàlem i altres porcions del sistema límbic cerebral, sistema que s'encarrega del comportament bàsic.

És el sistema encarregat de les respostes més primitives a les olors, com la salivació, mullar-se els llavis i respostes relacionades amb l'alimentació produïdes per l'olor dels aliments o els impulsos emocionals primitius associats a les olors.

Sistema olfactiu antic. Àrea olfactiva lateral. Està compost bàsicament per l'*escorça prepiriforme* i *piriforme* i per la *porció cortical dels nuclis amigdaloides*. Des d'aquestes àrees passen vies de senyals que arriben a gairebé totes les porcions del sistema límbic, especialment a l'hipocamp que és la zona de major importància en el procés d'aprenentatge.



Font: Guyton-Hall

Connexions nervioses del sistema olfactivi

Són aquesta àrea i les seves connexions al sistema límbic del comportament les responsables de l'aprenentatge del que ens agrada o no, o que desenvolupem una aversió a aliments que ens han produït anteriorment nàusees o vòmits.

Vies més recents. S'ha trobat una via més recent que passa pel tàlem i arriba a l'*escorça orbitària òrbitofrontal*. Seria la via responsable de l'anàlisi conscient de l'olor.

Així doncs, sembla que existeix un sistema olfactiu molt antic subordinat als reflexos olfactivs bàsics, un sistema olfactiu antic que proporciona un control automàtic de l'aprenentatge de la ingesta d'aliments i de l'aversió al menjar tòxic o poc sa, i un sistema més recent comparable als altres sistemes sensorials corticals que s'utilitza per a la percepció conscient de l'olfacció.

Control centrífug de l'activitat en el bulb olfactiu pel sistema nerviós central. Moltes cèl·lules que tenen l'origen en les porcions olfactives del cervell passen en direcció retrògrada per les cintetes olfactives fins al bulb olfactiu, de forma centrífuga des del cervell a la perifèria. Acaben en un nombre molt gran de petites *cèl·lules granulars* situades al centre del bulb. Aquestes envien petites dendrites inhibidores a les *cèl·lules mitrals* i *en plomall*. Aquesta retroalimentació inhibidora seria un sistema per aguditzar la capacitat específica per distingir una olor d'una altra.

BIBLIOGRAFIA

GUYTON – HALL. *Tratado de fisiología médica*. McGraw Hill. Madrid, 2001 10ª edició.

WHEATER-BURKITT-DANIELS. *Histología funcional*. Editorial Jims. Barcelona, 1987, 2a edició.

Pere Puigdemívol
Llicenciat en Ciències
Químiques
Director Industrial
de Lucta, SA

EL SENTIT DE L'OLFACTE, L'OLOR I EL SEU TRACTAMENT

GENERALITATS

El sentit de l'olfacte és un dels sentits menys valorats per l'home, però que en canvi té un extraordinari paper en l'àmbit emocional i de comportament, tant en l'home mateix com en els animals.

Des del punt de vista de l'evolució, el sentit de l'olfacte és un dels sentits més antics i permet als animals, a través dels receptors olfactoris, realitzar amb èxit una gran varietat d'activitats com per exemple: escollir els companys sexuals, descobrir la presència de depredadors, advertir la presència de menjar, identificar els aliments, etc. Per tant, pot proporcionar per un costat plaer i per l'altre alertar sobre possibles perills.

El sentit de l'olfacte és una de les formes més importants per la qual el medi circumdant es comunica amb els animals (incloent l'home) i proporciona informació de forma contínua respecte de l'estat en què es troba aquest medi.

Els sentits de l'olfacte i del gust són els denominats sentits químics, ja que les sensacions obtingudes són fruit de la interacció química entre les substàncies responsables i els corresponents receptors. Concretament, la sen-

La sensació d'olor és el resultat de la interacció química de les substàncies odoríferes (compostos orgànics volàtils que provenen d'una font aromàtica) amb els receptors olfactoris situats en la regió olfactiva del ser viu en qüestió

sació d'olor és el resultat de la interacció química de les substàncies odoríferes (compostos orgànics volàtils que provenen d'una font aromàtica) amb els receptors olfactoris situats en la regió olfactiva del ser viu en qüestió.

Potser com a mecanisme de defensa, el sentit de l'olfacte té una capacitat innata de de-

tectar les olors. Així, en el cas d'un nadó, per una banda, és capaç de demostrar amb expressions facials de rebuig la presència d'olors desagradables, i per l'altra és capaç de reconèixer l'olor de la seva mare entre la d'altres dones.

FISIOLOGIA DE L'OLFACTE

El sentit de l'olfacte en l'home es troba localitzat en la denominada regió olfactiva situada en l'arrel de les dues cavitats nasals sota els ulls. Les substàncies odoríferes per poder interaccionar amb els receptors que estan situats en aquesta zona han de tenir una sèrie de característiques. Per exemple, han de ser molècules petites amb pesos moleculars inferiors a 350, presentar alta volatilitat, tenir baixa polaritat i també una certa lipofília. Amb aquests requeriments, aquestes molècules aconseguen assolir la zona mucosa on es troben les terminacions nervioses ciliades, banyades per una secreció rica en mucopolisacàrids, immunoglobulina, enzims, etc. produïda per les glàndules de Bowman. Per tant, només les molècules volàtils que han assolit la mucosa i s'hi han dissolt poden interaccionar amb els receptors situats en els cilis i produir els senyals que el cervell interpreta com a olor.

Aquestes cèl·lules receptores olfactives són neurones bipolars que estan en l'epiteli olfactiv, de manera que per un extrem els cilis se submergeixen en la mucosa i per l'altre extrem els axons són projectats cap al bulb olfactiv a través de l'os etmoides, on es troben les cèl·lules mitrals. Els impulsos arriben a aquestes cèl·lules mitrals a través d'unes estructures anomenades glomèruls, que és on es realitza la sinàpsi amb les cèl·lules receptores olfactives.

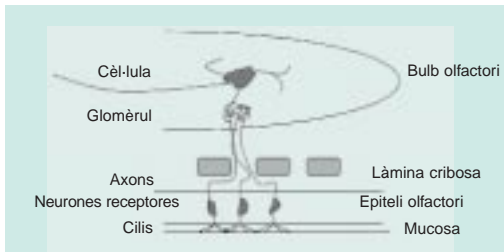
Finalment, des de les cèl·lules mitrals el senyal és enviat directament al còrtex que el

Foto: Salvador Fuentes



Incineradora de TURM

reparteix en tres direccions. Una part es dirigeix cap a l'hipotàlem (on l'olor es defineix com a agradable o desagradable). Llavors es dirigeix cap a l'amígdala, l'hipocamp i el còrtex temporal (on l'olor es memoritza i es compara amb altres olors emmagatzemades). I finalment, el senyal arriba al còrtex frontal a través del tàlem (on es fa conscient la sensació que s'està percebent una olor).



L'àrea de l'epiteli olfatori varia segons les espècies i a major àrea correspon un major nombre de cèl·lules receptores olfàctòries i per tant un major nombre de receptors i, com a conseqüència, s'obté una major capacitat olfactiva. A títol d'exemple es pot indicar que les balenes tenen una superfície d'epiteli de 0 cm² (sense sentit de l'olfacte, anòsmia), en l'home aquesta és de 5 cm² i en alguns mamífers domèstics la superfície pot arribar als 100 cm².

Però, a més de l'àrea de l'epiteli olfatori, hi intervenen altres factors que expliquen les diferències trobades entre espècies, un d'ells és la manera com els impulsos són transmesos fins al cervell. Per exemple, en el cas dels ocells els impulsos són transmesos des de diversos glomèruls a una cèl·lula mitral, en el cas de l'ésser humà des d'un glomèrul a una cèl·lula mitral i en el cas d'altres mamífers des d'un glomèrul a diverses cèl·lules mitrals.

En el cas concret de l'olfacte humà, en l'epiteli olfatori que presenta una superfície de 5 cm² es troben uns 50 milions de cèl·lules receptores olfàctòries i tenint en compte que en cadascuna d'elles hi ha entre 8 i 20 cilis i que és en

aquests cilis on es troben els receptors la quantitat total de receptors és enorme. Segons alguns autors, disposem d'uns 10.000 tipus diferents de receptors i el cervell reconeix les olors examinant la particular combinació dels receptors excitats per a cada substància.

Només les molècules volàtils que han assolit la mucosa i s'hi han dissolt poden interaccionar amb els receptors situats en els cilis i produir els senyals que el cervell interpreta com a olor

El fet que, malgrat tot l'anterior, el sentit de l'olfacte en l'home no sigui molt brillant és perquè una gran majoria d'aquests receptors són incapaços de funcionar.

A més de les cèl·lules receptores olfàctòries de l'epiteli olfatori, es disposa també d'un altre sistema sensorial que són els receptors del nervi trigemin, si bé aquests són molt menys sensibles que l'anterior i recullen els senyals que descriuen efectes com la calor, el fred, la irritació, etc.

El mecanisme de la interacció entre la substància odorífera i el receptor olfatori podria ser, segons alguns autors, a través de les proteïnes que es troben en la mucosa a les quals s'uniria la substància odorífera, de forma que actuarien com a mitjà de transport de la substància fins al receptor.

Una vegada s'ha produït la interacció entre la substància odorífera i el receptor, la cèl·lula receptora respon amb una alteració de la distribució iònica entre la part exterior i interior de la membrana i s'origina un impuls elèctric. Aquest impuls que es transmet és proporcional a la intensitat de l'estímul.

LLINDAR DE DETECCIÓ

La transmissió de l'impuls descrit en el paràgraf anterior només té lloc quan l'estímul primari arriba a un determinat nivell, aquest nivell és el denominat llindar de detecció que és específic per a cada substància i espècie animal.

Per tant, no és d'estranyar que la capacitat de detecció entre espècies per a un mateix producte pugui donar resultats com els següents:

Llindar de detecció en mg/l d'aire		
Producte	Home	Animals mamífers
Àcid acètic	5.10 ⁻³	7,5.10 ⁻¹¹
Àcid butíric	9.10 ⁻³	1,3.10 ⁻¹²
α-Ionona	3,9.10 ⁻⁶	3,9.10 ⁻¹⁰

Si ens centrem en els éssers humans, el llindar de detecció olfatori d'una substància en l'home es defineix com el valor de la concentració d'aquesta substància en què el 50% de les persones sotmeses a l'estudi perceben la seva olor. El llindar de detecció pot presentar variabilitat, ja que les persones presenten diferent sensibilitat olfactiva, segons si estan més o menys habituades a certes olors o presenten malalties que interfereixen en la capacitat olfactiva. Per tant, cal considerar aquests valors com a valors mitjans i que poden existir diferències entre les dades trobades en la bibliografia per a una mateixa substància.

A títol d'exemple, a continuació s'indiquen alguns llindars de detecció de substàncies químiques en l'aire:

Nom de la substància química	Llindar de detecció (ppm)
1-p-menten-8-tiol	1.10 ⁻⁹
Benzentiol	9.10 ⁻⁴
1-Butantiol	9,7.10 ⁻⁴
Etantiol	7,6.10 ⁻⁴
Trimetilamina	4,4.10 ⁻⁴

A més del llindar de detecció abans definit, també podem parlar de llindar de reconeixement, que és la concentració mínima a què es reconeix una característica de l'olor i llindar de descripció, en què es demana a les persones que intervenen en l'estudi que identifiquin l'olor.

Per regla general, el llindar de detecció d'una substància està molt lluny del nivell de perill de la mateixa.

CLASSES D'OLORS

Com s'ha indicat inicialment, el sentit de l'olfacte produeix una multitud de sensacions, algunes plaents i fins i tot curatives (aromateràpia), però en altres ocasions produeix sensacions desagradables que en alguns casos pot alertar de situacions potencialment perilloses. És per això que en la majoria d'activitats, industrials i d'altres que generen olors, s'estan aplicant tots els mitjans disponibles per captar i tractar les substàncies responsables d'aquestes olors, tant per evitar ambients desagradables com per evitar qualsevol tipus d'alarma social.

És important conèixer la ubicació de l'activitat generadora d'olor i el tipus d'olor, ja que

en funció d'aquestes dues característiques el tractament de l'olor serà diferent. Per exemple, en una comunitat rural no es considerarà com a olor ofensiva la generada per les granges de bestiar, mentre que aquesta mateixa olor situada en una comunitat urbana generaria una multitud de queixes.

En general, la majoria de les activitats industrials tenen com a objectiu no generar olors, i en el cas que la generació de l'olor sigui intrínseca a l'activitat, cal aconseguir-ne la captació i el posterior tractament, de forma que en cap cas aquesta arribi a l'atmosfera i per tant en sigui possible la detecció.

TRACTAMENT I CONTROL DE LES OLS

El tractament de l'olor en els processos industrials es pot realitzar aplicant diferents mètodes o combinació d'ells, però sigui el que sigui el mètode a aplicar s'ha de tenir en compte els factors següents: el volum de gas produït, la seva velocitat, les substàncies químiques que produeixen l'olor, la temperatura de sortida dels gasos i finalment el contingut en partícules sòlides i molt especialment en aigua.

Els mètodes més habituals per al tractament de les olors són: la dispersió, el rentatge de gasos (*scrubbing*), la incineració, l'adsorció i la biofiltració. Si bé, com s'ha esmentat anteriorment, alguns d'aquests mètodes es poden encadenar seqüencialment o incorporar altres tècniques en la seva aplicació particular.

Dispersió

La dispersió és un mètode pel qual, a través habitualment de xemeneies, el que s'aconsegueix és la dilució de les olors en una gran quantitat d'aire, de manera que l'olor en aques-

En la majoria d'activitats, industrials i d'altres, que generen olors, s'estan aplicant tots els mitjans disponibles per captar i tractar les substàncies responsables d'aquestes olors, tant per evitar ambients desagradables com per evitar qualsevol tipus d'alarma social

Els mètodes més habituals per al tractament de les olors són: la dispersió, el rentatge de gasos (scrubbing), la incineració, l'adsorció i la biofiltració

tes concentracions sigui imperceptible. Aquesta tècnica necessita dades prèvies de l'orografia i meteorologia del punt d'emissió. El cost d'aquest tipus de tractament és força baix.

Perquè l'aplicació d'aquest mètode doni els resultats esperats, en unes determinades condicions orogràfiques i meteorològiques, és important que l'altura de la xemeneia sigui la correcta. L'altura (a_u) de la xemeneia es relaciona amb el llindar de detecció segons la fórmula següent $a_u = (0,1M_o/LID_{50\%})^{0,5}$, on M_o és la quantitat emesa per unitat de temps i $LID_{50\%}$ és el llindar de detecció de la substància emesa.

Incineració

La incineració és un altre mètode de tractament d'olors que es basa en l'oxidació de les substàncies odoríferes en diòxid de carboni i aigua, per combustió d'aquestes mitjançant aire i fuel.

En alguns casos en funció de la qualitat del fuel, de la temperatura, de la composició de la barreja combustible aire i de la composició de les substàncies odoríferes es poden formar a més dels compostos indicats anteriorment, monòxid de carboni, òxids de sofre, òxids de nitrogen, etc. Tot això implica un control posterior dels gasos de combustió, quant al contingut d'aquests productes de descomposició.

Per realitzar la combustió és necessari disposar d'un forn, que habitualment està constituït per una cambra d'ignició i per una segona cambra on la combustió és completada.

La incineració és un mètode de tractament d'olors que es basa en l'oxidació de les substàncies odoríferes en diòxid de carboni i aigua, per combustió d'aquestes mitjançant aire i fuel

El cost de la incineració està íntimament relacionat amb el contingut de vapor d'aigua, de manera que el cost pot ser molt elevat si el contingut és molt alt. En alguns casos, es poden utilitzar catalitzadors i, en qualsevol cas, és necessari

adequar l'altura de la xemeneia per assegurar la dispersió.

Rentatge de gasos o scrubbing

El rentatge de gasos o *scrubbing* és un altre mètode que s'aplica en el tractament de les

olors; en aquest l'eliminació de l'olor s'aconsegueix per absorció en un dissolvent adequat, o pel tractament químic de la substància odorífera amb un reactiu adequat.

Perquè l'absorció o preferentment la reacció o reaccions tinguin lloc és necessari un contacte íntim, i per a això es necessita una gran superfície de líquid que s'aconsegueix mitjançant la polvorització dels líquids reactius. Aquest tipus de tractament necessita un manteniment regular, i diàriament un control de les aigües de rentat (reactius).

En funció del tipus de substàncies odoríferes a tractar, els reactius més emprats són: bases com l'hidròxid sòdic (reactiu d'elecció en el cas de sulfur d'hidrogen) i agents oxidants com clor, hipoclorit sòdic, permanganat potàssic, ozó o aigua oxigenada (per a la majoria de compostos orgànics).

En el cas de l'ozó, un dels avantatges és que no dona residus tòxics que després s'hagin de separar i recollir, sinó que només dona els corresponents productes oxidats i oxigen. L'ozó, que és unes 3.000 vegades més potent que el clor, té també l'avantatge que es pot generar *in situ* en el moment que es necessita.

Quant a l'ús d'hipoclorit sòdic o aigua oxigenada com a reactius en el rentatge de gasos, cal comentar que ambdós tenen avantatges i desavantatges. Per una banda l'hipoclorit és barat, però els efluent resultants del tractament contenen clor i clorurs, mentre que l'aigua oxigenada no dona residus, però és més cara.

En alguns casos és necessari fer una seqüència de tractaments de rentatge per assegurar la destrucció de l'olor, i és molt efectiva la constituïda per clor, àcid sulfúric diluït i hidròxid sòdic. Per tant, per assegurar l'eliminació de l'olor pot ser molt convenient l'aplicació de rentadors de gasos (*scrubbers*) multietapes. És habitual fer el rentatge de gasos en tres etapes.

El rentatge de gasos o scrubbing és un mètode que s'aplica en el tractament de les olors; en aquest, l'eliminació de l'olor s'aconsegueix per absorció en un dissolvent adequat, o pel tractament químic de la substància odorífera amb un reactiu adequat

En aquest tipus de tractament és molt important el manteniment de les concentracions adequades de reactius i el temps de contacte amb ells. Igualment, és important el tractament posterior dels efluent.



Foto: Salvador Fuentes

Els processos de depuració obsolets poden generar molèsties per olors

Adsorció

L'adsorció és també un bon mètode per a l'eliminació d'olors, sobretot si aquests es troben en baixa concentració. L'adsorció es realitza sobre sòlids activats, bàsicament carbó o alúmina, i s'ha de tenir la precaució que els gasos a tractar no continguin sòlids ni humitat, ja que ambdós poden obstruir el pas a través del sòlid encarregat de l'adsorció.

Aquest sistema de tractament no és d'aplicació general, però en alguns casos és de gran utilitat. Els filtres de carbó activat necessiten ser regenerats a intervals regulars, per això resulta un tractament car quan es tracta d'aplicar-lo a grans volums.

Biofiltració

La biofiltració és un mètode de tractament d'olors similar al rentatge de gasos en què l'olor és eliminat per acció de microorganismes en comptes de per l'acció química. Els microorganismes responsables de la destrucció de l'olor es troben inclosos dins d'una gran varietat de suports, aquest conjunt biològicament actiu és denomina biomassa.

En la biofiltració s'han de mantenir unes certes característiques en els gasos responsables de l'olor (compostos orgànics volàtils), ja que la presència de certs productes com per exemple l'amoníac, temperatures altes o un grau d'humitat no adequada poden destruir els microorganismes.

Els microorganismes de la biomassa descomponen els compostos orgànics volàtils, principalment en diòxid de carboni i aigua.

En la majoria dels casos, la incorporació de condensadors per eliminar els líquids condensables del corrent de gasos redueix la quantitat de gas (olor) a tractar.

CONSIDERACIÓ FINAL

Encara que el sentit de l'olfacte sigui un dels menys valorats, les sensacions olfactives tenen un efecte considerable en el benestar personal, per tant, en una societat cada vegada més preocupada i sensible pels temes relacionats amb el medi ambient, el control de les olors és un tema d'extraordinària importància, no tan sols com una mesura més en la protecció del medi ambient, sinó també per mantenir l'adequat confort d'aquesta societat. ■

El control de les olors és un tema d'extraordinària importància, no tan sols com una mesura més en la protecció del medi ambient, sinó també per mantenir l'adequat confort d'aquesta societat

LA XARXA DE CIUTATS I POBLES CAP A LA SOSTENIBILITAT

INTRODUCCIÓ. QUÈ ÉS LA XARXA?

La Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat és una associació de municipis que treballen amb l'objectiu d'assolir un desenvolupament local més sostenible. Constitueix una plataforma de cooperació on els ajuntaments troben un marc de debat sobre les seves experiències, problemes i inquietuds, i promou la realització de projectes comuns. La Xarxa es va crear el 16 de juliol de 1997, impulsada per la Diputació de Barcelona, en l'assemblea constitutiva que va tenir lloc a Manresa, on 118 municipis van formalitzar la seva adhesió per decisió del Ple municipal i van aprovar la Declaració de Manresa: municipis cap a la sostenibilitat. En aquests moments ja són 190 les entitats locals catalanes associades, que representen el 77% de la població total de Catalunya i el 92% de la població total de la província de Barcelona.

Els objectius més importants de la Xarxa són, en resum:

- L'intercanvi d'experiències i la cooperació entre municipis.
- Impulsar les polítiques locals orientades a l'elaboració de les agendes 21 i el desenvolupament sostenible i millorar-ne la metodologia del treball.
- Fomentar la participació de tots els sectors econòmics i socials en els processos d'agenda 21.
- Potenciar accions conjuntes amb altres xarxes i associacions d'ens locals que treballen en el camp de la sostenibilitat.
- Incrementar el pes específic de les ciutats i els pobles de dimensions mitjanes i petites, que tenen un important paper vertebrador del territori, sovint poc reconegut, en l'àmbit europeu.



Nombrosos municipis de la Xarxa han elaborat o estan elaborant les seves agendes 21. Així, més de 100 municipis de la Xarxa participen en el Programa d'agendes 21 i aproximadament 80 disposen d'un Pla d'acció local, és a dir: un conjunt de línies estratègiques i actuacions concretes per avançar cap a la sostenibilitat en el municipi, que els governs locals es comprometen a desenvolupar progressivament.

La Xarxa també ha adoptat uns criteris comuns de sostenibilitat que orienten totes les seves activitats:

- Ús eficient dels recursos ecològics.
- Respecte per la capacitat de càrrega del medi.
- Valoració i protecció de la biodiversitat.
- Utilització dels recursos locals.
- Diversitat funcional de la ciutat.
- Contribució a la sostenibilitat global.
- Implicació social en el procés de sostenibilitat.

ORGANITZACIÓ

Per dur a terme els nostres objectius, desenvolupar els plans de treball i garantir un bon funcionament, la Xarxa s'estructura en una **assemblea**, formada per tots els representants, i que es reuneix anualment; una **comissió de seguiment**, formada per 20 representants municipals que fa el seguiment directe del Pla de treball; una **secretaria tècnica**, encarregada de les gestions organitzatives; i els **grups de treball**.

Els grups de treball són el nucli bàsic de debat i dinamització d'activitats de la Xarxa. Estan formats per representants de diferents municipis que s'organitzen al voltant d'un projecte, problema o tema d'interès comú i es doten d'una metodologia de treball pròpia, àgil i flexible. Cada grup defineix el seu pla de treball i està liderat per tres municipis que constitueixen la Comissió permanent i impulsen les activitats del grup. En aquests moments hi ha els següents cinc grups de treball i una comissió transversal:

- **Impuls de la participació ciutadana.** En els processos d'Agenda 21 és imprescindible la col·laboració i el consens de tots els agents socials i econòmics en la detecció de problemàtiques municipals, i en la definició de les propostes d'actuació, entesa com un element de corresponsabilitat per al desenvolupament local sostenible.
- **Gestió territorial i sostenibilitat.** Els usos del sòl esdevenen elements determinants per aconseguir avenços cap a la sostenibilitat, tant per a la protecció dels sistemes ecològics i dels recursos naturals, com per a la millora de la qualitat de vida dels nuclis urbans.
- **Ecologia urbana.** Les ciutats són el suport de les activitats humanes, motor del desenvolupament econòmic i de la innovació i qualitat de vida dels seus habitants. També és on es produeixen més desequilibris ambientals.
- **Fisiologia de la ciutat.** Les ciutats constitueixen ecosistemes complexos, on tenen lloc intercanvis constants de materials i energia per al seu funcionament. Cal treballar per aconseguir la màxima eficiència en l'ús dels recursos que abasten la ciutat.
- **Turisme sostenible.** Els municipis turístics representen un àmbit singular, especialment fràgil i estan sotmesos a una gran

pressió, la qual cosa exigeix una planificació integrada que tingui en compte les variables estacionals.

- **Comissió municipal d'indicadors de sostenibilitat.** El sistema d'indicadors de sostenibilitat permet fer un seguiment de l'evolució ambiental. És important l'aplicació d'indicadors comuns per a tots els municipis, perquè d'aquesta manera es disposarà d'una valoració global de la tendència conjunta de la Xarxa cap a la Sostenibilitat. Fins ara s'ha fet una experiència pilot d'aplicació de 30 indicadors en 11 municipis de la Xarxa.

LES ACTIVITATS DE LA XARXA

L'Assemblea general aprova anualment el Pla de treball de la Xarxa. En tots els grups de treball s'han tractat uns temes comuns, com són:

- Projectes d'especial interès per a la Xarxa (PEIX): es tracta de seleccionar i donar suport a l'execució dels projectes més interessants per aportar millores municipals cap a la sostenibilitat.
- Incorporar criteris de sostenibilitat en les diferents activitats i programes municipals.
- Establir i aplicar indicadors per valorar l'evolució dels municipis en l'avenç cap a un model de desenvolupament sostenible.
- Activitats de formació i reciclatge dels responsables municipals en temes ambientals i de sostenibilitat.

Per al curs 2001-2002, a més dels plans de treball de cada grup o comissió, destaquem els següents projectes centrals:

- Desenvolupament de processos d'Agenda 21 local com a instruments de planificació local, amb participació de tots els sectors socials. Impulsar el desenvolupament de les oficines d'Agenda 21 local i la cooperació intramunicipal.
- Seleccionar i desenvolupar projectes d'especial interès per a la Xarxa (PEIX).
- Ampliar el sistema d'indicadors de sostenibilitat al màxim nombre de municipis de la Xarxa, facilitar-ne la informatització, el seguiment i la difusió.
- Definir els criteris per a l'elaboració de l'agenda 21 local de les comarques de Barcelona.



Foto: Salvador Fuentes

Documentació de les jornades organitzades pels grups de treball

- Complementació entre els diferents elements de planificació de caràcter local: plans generals urbanístics, plans estratègics, agendes 21.
 - Elaborar un estudi i un document sobre criteris de sostenibilitat en els plans generals d'ordenació urbanística.
 - Relacions externes:
 - Intensificar els canals de relació amb organitzacions municipalistes: establir convenis de col·laboració amb altres administracions i amb el moviment social (associacions i entitats sectorials).
 - Consolidar i ampliar les relacions amb diferents organismes de la Unió Europea.
 - Comunicació i difusió:
 - Actualització de la pàgina web.
 - Revista *Sostenible*.
 - Publicacions:
 - Sistema municipal d'indicadors de sostenibilitat.
 - Eines per a una gestió municipal cap a la sostenibilitat: la pràctica diària de l'agenda 21 local.
 - Manual mobilitat sostenible.
 - Manuals metodològics sobre els processos agenda 21.
- Podeu trobar més informació a la pàgina web: <<http://www.diba.es/xarxasost>>. ■

EUROPA

Directiva 96/61/CE del Consell, de 24 de setembre de 1996, relativa a la prevenció i al control integrat de la contaminació. (**DOCE, L-257**, 10/10/1996).

Directiva 96/62/CE del Consell, de 27 de setembre de 1996, sobre avaluació i gestió de la qualitat de l'aire ambient. (**DOCE, L-296**, 21/11/1996).

Reglament (CEE) 1210/90 del Consell, pel qual es crea l'Agència Europea del Medi Ambient i la Xarxa Europea d'Informació i d'Observació sobre el Medi Ambient. (**DOCE, L-120**, 11/5/1990).

ESPANYA

Llei 38/1972, de 22 de desembre de protecció de l'ambient atmosfèric. (**BOE 309**, 26/12/1972).

Decret 833/1975, de 6 de febrer, pel qual es desenvolupa la Llei 38/1972, de 22 de desembre de protecció de l'ambient atmosfèric. (**BOE 96**, 22/4/1975). Modificat pel Reial decret 547/79, de 20 de febrer. (**BOE 71**, 23/3/1979).

CATALUNYA

Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental. (**DOGC, 2598**, 13/3/1998). Modificada per la Llei 1/1999, de 30 de març. (**DOGC, 2861**, 6/4/1999).

Decret 136/1999, de 18 de maig, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'Administració ambiental, i s'adapten els seus annexos. (**DOGC, 2894**, 21/5/1999), i correcció d'errades (**DOGC, 3110**, 30/3/2000).

Decret 170/1999, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Reglament provisional regulador de les entitats ambientals de control. (**DOGC, 2921**, 1/7/1999).

Ordenança municipal reguladora de l'alliberament d'olors a l'atmosfera de les activitats que es desenvolupen en el terme municipal de Lliçà de Vall (província de Barcelona). (**BOP de Barcelona 261, annex II**, 31/10/2000).

Sumari

- 1 Editorial**
- 2 Marc jurídic**
La regulació jurídica de les olors
Lluís Gallardo
- 11 Un cop d'ull als mètodes de mesurament d'olors, estat actual de la norma europea**
Oscar Santa Coloma Mozo
- 21 Món municipal**
L'ordenança d'olors
Carles Pujol
- 23 L'avaluació de problemàtiques odoríferes al programa SAM del Servei del Medi Ambient de la Diputació de Barcelona**
Ramon Rabella
Anna Palma
- 27 L'experiència**
Algunes actuacions sobre l'impacte d'olors a Catalunya
Glòria Reyes
Isabel Hernández
Guillem Massagué
- 35 Món empresarial**
Preses de mostres i anàlisi d'olors. Estat actual
Josep M. Pintó i Garriga
Jordi Solé i Lloret
- 40 Els veïns**
Això fa pudor
Txiqi López
- 44 El sentit de l'olfacte**
Anna Jaén
- 47 El sentit de l'olfacte, l'olor i el seu tractament**
Pere Puigdemívol
- 52 El SAM informa**
La Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat
- 55 Recull normatiu**

I en el proper número 7:



CAMPS ELECTROMAGNÈTICS

En els anys noranta, es va produir a tot el món una inquietud que provenia d'informes com els estudis de l'Institut Karoliska de Suècia sobre la correlació possible d'efectes nocius per a la salut que es podien derivar d'una exposició continuada als camps electromagnètics. La desconfiança en uns i altres va generar alarma social i va fer que es legislessin tot una sèrie de normatives, avui en revisió. Quan les aigües començaven a estar calmades a l'espera de l'estudi epidemiològic de l'Organització Mundial de la Salut, surt un altre front encara amb més força: la proliferació d'antenes de telefonia mòbil. Als tècnics municipals se'ns plantegen aspectes que no solament ens ultrapassen com a professionals, sinó també com a Administració local. Cal, per tant, que l'Administració doni una resposta ràpida, ja que és qui té la potestat legislativa. Amb l'aprovació recent per part de la Generalitat del Decret de desplegament d'antenes de telefonia mòbil, s'inicia un llarg camí a recórrer per part dels municipis, que en alguns casos desconeixen el nombre i la ubicació d'antenes de telefonia que hi ha en el seu territori. Com sempre, el butlletí SAM convida a una pluralitat d'especialistes en diversos àmbits, que ens donaran una visió a fons i actualitzada, per establir criteris amb què puguem assumir decisions contrastades amb la realitat de cada municipi.

Ja podeu enviar els vostres suggeriments al correu sam.@diba.es