

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE HAN DE REGIR EL CONTRACTE DE SERVEIS DE MONITORATGE I MILLORA CONTINUA DE LA QUALITAT DE L'AIRE DEL MORELL

1. OBJECTE

L'objecte del contracte és la prestació dels serveis de monitoratge i millora continua de la qualitat de l'aire a l'àrea urbana del Morell per part de La Universitat Politècnica de Catalunya.

L'Ajuntament del Morell durant el període març-maig de 2021 instal·la al Morell una xarxa d'equips dotats de sensors per tal de mantenir un control en continu dels episodis d'olor/molèstia que es produeixin a l'àrea urbana del Morell, el hardware i software dels quals ha estat creat i desenvolupat pel Laboratori del Centre de Medi Ambient (LCMA) i la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC).

Aquest contracte es duu a terme l'efecte de poder continuar amb la feina feta d'instal·lació d'aquests equips, i obtenir dades en continu a través dels sensors (informes periòdics d'ocurrència d'episodis) i l'anàlisi química d'un nombre determinat de mostres per tal de determinar els compostos més rellevants respecte al d'episodis olor/molèstia, així com determinar si aquests compostos poden generar un perill per a la salut dels habitants del Morell.

La Universitat Politècnica de Catalunya és una institució pública de recerca i d'educació superior en els àmbits de l'enginyeria, l'arquitectura, les ciències i la tecnologia, tal i com recull l'article 1 dels seus Estatuts, que té atribuït, segons l'article 39 de la Llei orgànica 6/2001, de 21 de desembre, d'Universitats, com a un dels seus objectius essencials, el desenvolupament de la investigació científica, tècnica i artística, i la transferència del coneixement a la societat, així com la formació d'investigadors i investigadores, i l'atenció tant de la investigació bàsica com de l'aplicada. Així mateix, l'article 83 de la mateixa Llei orgànica 6/2001, de 21 de desembre, reconeix la col·laboració dels grups d'investigació reconeguts per la Universitat, els Departaments i els Instituts Universitaris d'Investigació, i el seu professorat, centres, fundacions o estructures organitzatives similars de la Universitat dedicats a les iniciatives investigadores, amb altres entitats, amb la transferència dels resultats de la investigació.

A tal efecte va ser creat el seu Laboratori del Centre de Medi Ambient (LCMD), l'any 1981, com a entitat col·laboradora del Ministerio de Industria y Energía en matèria de medi ambient industrial a l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona de la Universitat Politècnica de Catalunya, amb la funció de realitzar tasques específiques en matèria docent, de recerca i de servei a empreses i administració pública. Centrant-se la seva activitat de recerca fonamentalment, en els darrers anys, en el desenvolupament de metodologies i equips adreçats a l'avaluació real de la qualitat de l'aire, per tal de donar resposta a una creixent demanda social.

2. CONTINGUT ESPECÍFIC I CONDICIONS D'EXECUCIÓ DE L'ESTUDI

L'estudi consistirà en l'avaluació de la qualitat de l'aire a l'àrea urbana del municipi del Morell amb la finalitat de determinar l'impacte de les potencials activitats emissores, mitjançant el control dels episodis d'olor/molèstia a través d'una xarxa de sensors i control químic puntual per la determinació qualitativa i quantitativa de Compostos Orgànics Volàtils (COVs) en immissió



durant aquests episodis.

L'execució de l'estudi es durà a terme en diferents fases de realització, que permetran assolir un coneixement dels nivells d'impacte i de concentració d'un ampli espectre de contaminants, determinar l'origen dels potencials episodis d'olor/molèstia, i el registre de les freqüències i evolució del potencial impacte de les fonts emissores sobre l'àrea habitada del Morell al llarg de tota la durada de l'estudi.

a).- REALITZACIÓ DE L'ESTUDI:

Disseny i realització d'un programa de control continu d'episodis a través d'una xarxa de sensors, i control químic puntual per la determinació dels nivells d'immissió d'un ampli espectre de contaminants en períodes d'episodis d'olor/molèstia en diversos punts de l'àrea urbana (primer a quart any)

Xarxa de sensors d'episodis en continu en quatre punts de l'àrea urbana.

Al municipi d' El Morell, dins del seu nucli urbà hi ha estacions amb sensors en continu de COVs en quatre punts de l'àrea urbana. Aquests sensors han permès registrar de forma contínua des de la seva instal·lació (al març-maig de 2021) el nombre d'episodis que es produeixen en cadascun dels vuit punts de l'àrea urbana escollits.

- a) Les estacions compten amb sensors electrònics de COVs amb registre d'activació per episodis de contaminació.
- b) El registre permet tenir dades d'impactes episòdics en cada punt específic de l'àrea urbana (data i hora d'inici i final de l'episodi) de forma automàtica sense la necessitat de la col·laboració dels veïns.
- c) Mitjançant modelització numèrica es podrà determinar l'origen dels episodis a partir del càlcul de retrotrajectòries (determinació de l'evolució en el temps de la massa d'aire existent en el punt de detecció de l'episodi).
- d) Es generaran informes periòdics estadístics de l'ocurrència d'episodis en els quatre punts escollits de l'àrea urbana, on es troben els equips.

Control químic per la determinació de COVs en episodis d'olor/molèstia en els quatre punts de l'àrea urbana (primer-quart any)

En aquesta part es determinaran de forma anual qualitativament i quantitativament dotze episodis d'olor/molèstia en els punts de l'àrea urbana escollits, amb un total de quaranta-vuit mostres d'episodis anuals distribuïdes per tota l'àrea urbana, i procedents de diversos impactes. Això correspondrà a una mostra mensual d'episodis per cada punt de l'àrea urbana on es troben distribuïdes les estacions de sensors.

El control contempla la identificació i quantificació de les famílies químiques que constitueixen els COVs: alcans, hidrocarburs aromàtics, alcohols, cetones, aldehids, clorats,



organonitrogenats, organosofrats, èsters, èters, glicols, àcids carboxílics, etc. Aquests compostos, no controlats habitualment en els focus emissors del nostre país, constitueixen una excel·lent base de dades per avaluar el potencial impacte de les activitats degut a que una part d'ells corresponen a compostos tòxics, nocius, irritants, carcinògens, etc., i són els principals generadors dels episodis d'olor. Pel que fa als contaminants primaris (NO, NOx, SO2, PM, O3), s'entén que el municipi disposa de dades o bé procedents d'una estació fixa o mòbil de control de la Generalitat de Catalunya i/o de la Diputació de Barcelona.

L'impacte per episodis podrà ser variable al llarg de l'any en els diferents punts de l'àrea urbana degut a la ubicació de les activitats potencialment emissores al territori i la meteorologia de la zona.

La presa de mostres es realitzarà amb activació per part del sensor d'episodis instal·lat, per tant, no serà necessària la col·laboració dels veïns. El control social és una eina molt interessant en zones amb incidència important d'episodis. Tot i això, diverses mancances derivades de les poques hores que es resta a casa o bé l'ocurrència d'episodis durant la nit poden fer que la presa de mostres mitjançant control social sigui una tasca difícil. Així mateix, el disseny de presa de mostres a partir de l'activació dels captadors mitjançant sensors de COVs per períodes episòdics és un avenç en aquest aspecte.

Les mostres d'episodis seran avaluades qualitativament (determinació de tots els compostos identificats a la mostra) i quantitativament, podent determinar compostos emesos específicament per activitats concretes i avaluant les concentracions d'un ampli espectre de COVs en immissió.

b).-METODOLOGIES I EQUIPS DE CONTROL QUE S'UTILITZARAN EN EL DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA:

Les metodologies i equips que s'utilitzaran en la modelització numèrica, la xarxa de sensors per la detecció d'episodis i control químic seran els següents:

Xarxa de sensors per la detecció d'episodis:

Les estacions de sensors per control d'episodis d'olor/molèstia han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya. Compten amb sensors de COVs totals que, un cop calibrats en un període d'absència d'episodis, estan llestos per detectar increments d'aquests compostos que puguin generar un episodi d'olor/molèstia. El registre d'episodis es generarà ininterrompudament de forma anual i es generaran informes amb dades estadístiques dels episodis registrats de forma periòdica per a cadascun dels quatre punts de l'àrea urbana. Cada estació de monitoratge de sensor està proveïda amb un sistema de captació d'episodis en tubs multillit. La presa de mostres es realitzarà quan es produeixin episodis que superin un determinat valor mínim de senyal, o bé quan es determini segons criteri dels participants.

Control químic:

La metodologia de presa de mostres i anàlisi a utilitzar es basarà en els següents documents:

- EPA TO-17: "*Determination of volatile organic compounds in ambient air using active sampling onto sorbent tubes*" (Determinació de compostos orgànics volàtils en aire ambient utilitzant la presa de mostres en tubs adsorbents), U.S. Environmental Protection Agency (1999)
- NTP 978: "*Compuestos orgánicos volátiles: Determinación por captación en tubos multilecho y análisis DT-CG-EM*", *Notas Técnicas de Prevención (NTP)*, Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2013)



- Ribes, A., Carrera, G., Gallego, E., Roca, X., Berenguer, M.J., Guardino, X., 2007. Development and validation of a method for air-quality and nuisance odors monitoring of volatile organic compounds using multi-sorbent bed adsorption and gas chromatography/mass spectrometry thermal desorption system. Journal of Chromatography A 1140: 44-55.

- Gallego, E., Folch, J., Teixidor, P., Roca, F.X., Perales, J.F., 2019. Outdoor air monitoring: Performance evaluation of a gas sensor to assess episodic nuisance/odorous events using active multi-sorbent bed tube sampling coupled to TD-GC/MS analysis. Science of the Total Environment 694: 133752.

- Gallego, E., Perales, J.F., Calaf, J.M. 2023. "Continuous monitoring of volatile organic compounds through sensorization. Automatic sampling during pollution/odour/nuisance episodic events", Atmospheric Environment 299: 119657.

Per la captació, identificació i quantificació dels compostos orgànics volàtils en mostres d'episodis s'utilitzaran els següents equips i metodologia:

• Equips captadors

La captació de COVs en períodes episòdics es realitzarà mitjançant mostreig dinàmic d'aire amb la utilització de tubs reblerts d'adsorbents sòlids (multillit), amb un cabal de mostreig de 100ml/min.

Els captadors a utilitzar han estat dissenyats i fabricats al Laboratori del Centre de Medi Ambient de la Universitat Politècnica de Catalunya seguint les especificacions tècniques més exigents per aquest tipus d'equips.

• Presa de mostres i metodologia analítica de determinació de la concentració de COVs

Per la captació dels COVs s'utilitzaran tubs per desorbidor tèrmic MARKES UNITY Series 2 reblerts amb els següents absorbents: Carbotrap, Carbopack X i Carboxen 569.

Metodologia analítica:

La tècnica instrumental d'anàlisi a utilitzar serà la desorció tèrmica acoblada a cromatografia de gasos equipada amb sistema de detecció per espectrometria de masses (TD-GC/MS).

El desenvolupament, validació i aplicació del mètode analític al laboratori s'ha realitzat tot seguint les normes de qualitat general ISO 9002:2000 i les específiques a nivell nacional per a la tècnica emprada: UNEEN ISO 16017-1 (2001).

A més a més, s'han consultat altres procediments analítics recomanats, com el TO-17 de la US EPA (EUA), el mètode 2549 de la NIOSH (EUA) i altres normes de l'ISO, l'OSHA (EUA) i l'HSE (Anglaterra).

Descripció de l'equip instrumental:

Desorció tèrmica:	MARKES Unity Series 2
Cromatògraf de gasos:	Thermo Scientific Focus GC
Detector:	Thermo Scientific DSQII



Descripció dels tubs d'adsorció:

Tub d'adsorció: Pyrex, 6 mm d.e. x 9 cm longitud
Adsorbents: Carbotrap (20/40 mesh, 70 mg)
Carbopack X (40/60 mesh, 100 mg)
Carboxen 569 (20/45 mesh, 90 mg)

3. OBLIGACIONS DE LES PARTS

Per part del LABORATORI DEL CENTRE DE MEDI AMBIENT (LCMA)-UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)

- Es compromet a desenvolupar les tasques que li han estat encarregades per a la realització de l'estudi, com ara la recollida d'informació, el tractament de les dades, l'elaboració d'índexs i indicadors, la producció de materials de síntesi i l'elaboració d'una memòria on es recullen les tasques realitzades i els resultats obtinguts d'acord amb la metodologia descrita.
- Es compromet a cercar els mitjans necessaris i els recursos materials i humans per al correcte desenvolupament i execució de l'objecte del present contracte.
- Es compromet a participar en la Comissió de Coordinació i Seguiment.
- Es compromet a fer partícip a l'Ajuntament del Morell del resultat de tot l'estudi, i es compromet així mateix, a considerar altres mesures en aquest camp d'actuació i valorar les indicacions que proposi l'Ajuntament. Si es considera adient s'haurà de tractar a la Comissió de seguiment de l'execució d'aquest contracte.
- En cas que es faci difusió científica de la metodologia que s'ha desenvolupat en aquest contracte i, la UPC farà constar que s'han dut a terme amb la cooperació de l'Ajuntament del Morell.

Per part de l'AJUNTAMENT DEL MORELL

- L'Ajuntament del Morell es compromet a facilitar i cercar els mitjans necessaris i a donar suport en tot allò que sigui necessari per al correcte desenvolupament i execució de l'objecte del present contracte, així com a aportar al LCMA-UPC tota la informació de que disposi i que sigui necessària per a la realització de l'estudi.
- L'Ajuntament del Morell es compromet a aportar els mitjans de què disposi i que siguin necessaris per a la realització de l'estudi convingut, siguin aquestes de caire tècnic, administratiu, jurídic o d'autoritat.
- L'Ajuntament del Morell es compromet a facilitar l'ocupació i adaptació dels espais públics que siguin requerits, dins la legalitat vigent, per a la instal·lació de les estacions de sensors i de qualsevol altre instrument o actuació necessària per a la realització de l'estudi.



- L'Ajuntament del Morell es compromet a conèixer i donar suport a les actuacions realitzades pel LCMA-UPC, tant pel que fa a les fases i ritme d'execució de l'estudi, com a realitzar el seguiment i la supervisió.
- L'Ajuntament del Morell es compromet a fer-se càrrec i finançament en la seva totalitat les actuacions derivades de compliment dels objectius d'aquest contracte.
- L'Ajuntament del Morell es compromet a constituir una Comissió de Coordinació i Seguiment.

Compromisos conjunts:

- Les tasques a desenvolupar seran determinades anualment mitjançant un pla anual de treball, que haurà de ser definit i aprovat per la Comissió de Coordinació i Seguiment, que estarà formada per representants de l'equip tècnic de l'Ajuntament de Morell i l'equip tècnic del LCMA-UPC.

Aquest pla de treball s'haurà de lliurar a la comissió de seguiment:

- respecte de l'any 2024, en el mes següent a la formalització del present contracte.
- Per la resta del termini de vigència d'aquest contracte, durant el primer trimestre de l'any en curs.

Aquest document haurà d'incloure les actuacions a realitzar durant aquell any i concretar les tasques a fer en aquell període. En concret, s'especificarà el programa de treball, enumerant les tasques previstes i, en cada una, s'explicitarà l'entitat sobre la qual recau principalment el seu desenvolupament.

- Aquest pla anual de treball haurà de ser aprovat per la Comissió de coordinació i seguiment per la majoria absoluta dels membres que componen aquesta Comissió.

4. EQUIP HUMÀ I COMISSIÓ DE COORDINACIÓ I SEGUIMENT

Per part de la UPC, les persones responsables del contracte i són la Dra. Eva Gallego Piñol, el Dr. José Francisco Perales Lorente i el Dr. Carlos Alemán Llansó, del Laboratori del Centre de Medi Ambient del Departament d'Enginyeria Química.

I per part de l'Ajuntament del Morell, les persones responsables són el David Lopez, enginyer tècnic, la Senyora Erika Gomez, Regidora de Medi Ambient, i el senyor Alcalde.

Pel seguiment del desenvolupament d'aquest contracte es crea una Comissió de Coordinació i Seguiment tècnica que quedarà integrada per:

- President: alcalde de l'ajuntament
- Membres de la Comissió:
 - o L'enginyer i la regidora de medi ambient
 - o 2 tècnics UPC



En cas d'empat en la votació serà el president de la Comissió qui dirimirà el seu resultat amb el sentit del seu vot.

La primera funció serà establir un llistat complet de les actuacions i el seu calendari d'execució. Aquesta Comissió aprovarà el pla anual de treball que haurà de ser aprovat per la Comissió de coordinació i seguiment per la majoria absoluta dels membres que componen aquesta Comissió.

Aquesta comissió tindrà per funció la vigilància i control de l'execució del contracte i dels compromisos adquirits pels signants, així com també la resolució dels problemes d'interpretació i compliment que puguin plantejar-se, no obstant, en últim instància aquestes prerrogatives les ostentarà l'òrgan de contractació.

Les controvèrsies que puguin sorgir entre les parts seran resoltes, en primer terme, per les parts de comú acord per la Comissió de Seguiment. En cas que les parts no resolguin les seves controvèrsies o discrepàncies en la seva interpretació, aquest contracte queda sotmès a la Jurisdicció contenciosa administrativa.

