



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL CONTRACTE: Subministrament d'equips per a la mesura de la contaminació atmosfèrica i subministrament d'una carcassa per a Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya; i subministrament de sensors de soroll i sonòmetres pel Camp de Tarragona.

Expedient número: AG-2023-1044

1. ANTECEDENTS

L'Estatut d'Autonomia de Catalunya en el seu article 144.1.h estableix que correspon a la Generalitat la competència sobre la regulació de l'ambient atmosfèric i de les diverses classes de contaminació d'aquest, la declaració de zones d'atmosfera contaminada i l'establiment d'altres instruments de control de la contaminació, amb independència de l'administració competent per a autoritzar l'obra, la instal·lació o l'activitat que la produeixi.

El Decret 277/2016, de 2 d'agost, de reestructuració del Departament Territori i Sostenibilitat, estableix les funcions i l'estructura de la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic (DGQACC). En aquest decret s'estableix que correspon a aquesta Direcció supervisar, coordinar i gestionar l'avaluació i la vigilància de la qualitat de l'aire. En concret, ordenar, instal·lar i fer el manteniment de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica de Catalunya (XVPCA).

El Decret 253/2021, de 22 de juny, de reestructuració del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural, estableix en l'article 6 que la DGQACC depèn de la Secretaria d'Acció Climàtica del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (DACC).

La XVPCA va ser creada per la Llei 22/1983, de 21 de novembre, de protecció de l'ambient atmosfèric i es defineix a l'Ordre de 20 de juny de 1986. El Decret 322/1987, de desplegament de la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric també desenvolupa certs aspectes referents a l'estructura i el funcionament. Així mateix, la xarxa és l'eina per dur a terme la determinació de la presència de diferents contaminants en aire així com la seva evolució en el temps i el territori. Aquest estudi permet avaluar la qualitat de l'aire.

Les estacions automàtiques de la XVPCA disposen d'una estructura tipus carcassa que conté l'equipament i els diferents sensors per a la mesura de la contaminació atmosfèrica.

El Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire estableix que s'han d'avaluar la qualitat de l'aire al territori, entre altres, per als contaminants òxids de nitrogen, ozó, diòxid de sofre, benzè, partícules en suspensió amb diàmetre inferior a 2,5 i 10µm.

Per tal d'assegurar la qualitat de les dades proporcionades pels diferents equips cal que aquests estiguin en bon estat. És per això, que quan la seva vida útil arriba al final cal substituir-los al més aviat possible per tal de perdre el mínim de dades i que aquestes siguin de qualitat.

Aquesta normativa també estableix que cal mantenir la vigilància dels nivells d'amoníac en aire ambient mitjançant el mesurament en estacions de fons regional i en estacions de trànsit. La importància del seu mesurament rau en que l'amoníac és un gas altament reactiu que, a



més, afavoreix la generació de partícules secundàries. Les principals emissions atmosfèriques d'amoníac es deuen a les activitats agropecuàries, encara que les emissions de la indústria i del trànsit rodat poden ser puntualment importants.

A part dels contaminants legistats, la determinació d'altres paràmetres, com el black carbon, és molt important ja que ens aporten informació sobre la font emissora dels contaminants. En concret, el black carbon és un bon indicador del trànsit. S'emet com a contaminant primari a l'atmosfera a través d'una àmplia varietat de combustions incompletes. És l'aerosol més important produït per les partícules de dièsel, que produeixen efectes molt adversos per a la salut de les persones exposades.

Un altre instrument útil per a avaluar la qualitat de l'aire en llocs amb una problemàtica concreta amb un contaminant i a on no hi ha vigilància de la xarxa, són les campanyes amb equips portables. Permeten realitzar mesuraments dels nivells de qualitat de l'aire amb uns requeriments elèctrics i d'espai menors que els de les unitats mòbils.

D'altra banda, el Servei de Prevenció i Control de la Contaminació Acústica i Lumínica (SPCCAL) ha de portar a terme el control acústic del funcionament de les infraestructures de transport i ha de proporcionar assessorament i assistència tècnica als ens locals, institucions i empreses en l'àmbit de les actuacions derivades de la normativa vectorial de contaminació acústica.

El SPCCAL, d'acord amb el mateix decret, té assignada, entre d'altres, les funcions la prevenció, vigilància i correcció de la contaminació acústica per evitar una potencial afectació al medi. D'acord amb la normativa vigent, correspon a la Direcció General de Qualitat Ambiental i Canvi Climàtic i per extensió, al Servei, prestar el suport tècnic, jurídic i administratiu necessari per a l'elaboració dels mapes estratègics de soroll a les administracions locals i a les administracions titulars d'infraestructures, coordinar i aprovar els mapes de soroll d'una aglomeració d'àmbit supramunicipal i recopilar i donar compliment a les obligacions d'informació de la Directiva 2002/49/CE, de 25 de juny.

El control de la contaminació acústica, ja sigui d'infraestructures o d'activitats, comporta realitzar, en ocasions, mesuraments en zones on hi ha múltiples fonts de soroll i cal establir un monitoratge en continu per poder controlar que els nivells d'immissió sonora no s'incrementen sense poder establir quin és el seu origen.

D'altra banda, tenint en compte la singularitat del Camp de Tarragona que alberga el Pol Industrial Químic més important del sud d'Europa, es fa necessari incrementar la vigilància del medi acústic.

2. NECESSITATS A SATISFER

La carcassa del punt de mesurament de Barcelona (Eixample) està molt malmesa i és necessari substituir-la.

Alguns dels equips de diòxid de sofre, partícules en suspensió amb diàmetre inferior a 2,5 i 10µm de la XVPCA estan arribant al final de la seva vida útil.

Actualment, a Catalunya es determina amoníac a tres punts de mesurament mitjançant captadors passius. L'ampliació de la xarxa amb equips automàtics permetrà disposar de més



informació, de manera instantània i amb més resolució temporal fent possible la detecció de puntes.

Ateses les superacions dels valors límit establerts a la legislació vigent a les estacions de trànsit intens, és important determinar les concentracions de black carbon ja que prové de les combustions incompletes dels vehicles.

Atesa la preocupació de la ciutadania del Camp de Tarragona i la importància de la indústria petroquímica de la zona és necessari intensificar la vigilància pel que fa a la contaminació acústica.

Tenint en compte que la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica és un servei essencial és necessari disposar d'aquest equipament al més aviat possible.

3. OBJECTE

L'equipament que s'ha d'adquirir es distribueix en els lots següents:

- LOT 1: 9 equips automàtics de partícules PM10/PM2.5
- LOT 2: 1 equip automàtic de diòxid de sofre (SO₂)
- LOT 3: 1 equip automàtic per a la determinació del "black carbon"
- LOT 4: 1 carcassa gran i elements de suport
- LOT 5: 16 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM10
- LOT 6: 4 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM2.5
- LOT 7: 2 analitzadors portables de partícules PM10/PM2.5
- LOT 8: 1 equip automàtic d'amoníac (NH₃)
- LOT 9: 1 equip comptador de partícules
- LOT 10: 14 sensors de monitoratge de soroll amb precisió de Classe 1
- LOT 11: 3 sonòmetres de Classe 1 per monitoratge

4. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

L'objecte d'aquest document és establir les característiques tècniques que ha de reunir el subministrament i la instal·lació de l'equipament descrit anteriorment.

L'empresa adjudicatària s'encarregarà de la formació dels tècnics de l'empresa de manteniment i dels tècnics del DACC, tant per a realitzar satisfactòriament les tasques de manteniment dels equips, com per poder utilitzar-los adientment.

A continuació es detallen els requisits tècnics de cada lot:

LOT 1: 9 equips automàtics de partícules PM10/PM2.5

Pel que fa al PM10 i PM2.5, els equips oferts s'ajustaran al mètode descrit a la norma UNE-EN 16450:2017 Aire Ambient - *Sistemes automàtics de mesura per a la determinació de la concentració de material particulat (PM10; PM2.5)*. Els equips hauran de disposar de la

documentació que demostrï que compleixen els requeriments de l'assaig tipus descrits en la norma UNE-EN 16450:2017.

Els equips hauran de complir els següents requisits tècnics:

- a. Disposar de capçal i línia de mostreig. Aquests dos elements han de ser d'un material inert, no corrosiu i conductor de l'electricitat. El sistema ha de tenir un disseny que eviti l'entrada de pluja en el sistema. La línia de mostreig ha de minimitzar les pèrdues per deposició degudes a processos tèrmics, químics o electrostàtics.
- b. Secció de mesurament que permeti un límit de detecció igual o inferior a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- c. Determinar PM10 i PM2,5 en continu.
- d. Bomba de buit.
- e. Mesuradors i controladors de flux i sensors de temperatura i pressió.
- f. Sistema de control de cabal que incorpori sensors de pressió i de temperatura.
- g. Hardware i software per la captació, emmagatzematge de dades i càlcul de resultats de mesurament que permeti informar dels resultats en unitats de massa per unitat de volum expressat en condicions ambientals.
- h. Interfície d'entrada de paràmetres fàcil i àgil.
- i. Equip auxiliar que pot incloure sistemes d'escalfament del tub de mostra, sistemes d'assecatge (parcial) de l'aire mostrejat, sensors d'humitat,
- j. Altres components rellevants de l'equip ofert, com elements de compensació de possibles interferències i els protocols de comunicació
- k. S'haurà de descriure si l'equip inclou elements radioactius (per exemple font de radiació beta).

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari. Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC i subministrarà l'informe d'aprovació tipus de l'equip subministrat.

LOT 2: 1 equip automàtic de diòxid de sofre (SO₂)

Els equips oferts s'ajustaran al mètode descrit a la norma UNE-EN 14212:2013 *Aire ambient - Mètode normalitzat de mesura de la concentració de diòxid de sofre per fluorescència ultraviolada*. Aquesta condició serà imprescindible i s'acreditarà degudament mitjançant certificat emès per un organisme acreditat conforme l'equip compleix la norma.

Els equips hauran de complir els següents requisits tècnics:

- a. Tècnica analítica: Fluorescència ultraviolada.
- b. Possibilitat de muntatge en rack normalitzat de 19".
- c. Incloure guies telescòpiques de muntatge en rack normalitzat de 19", per permetre la seva extracció.
- d. L'alimentació ha de ser monofàsica 230V i de 50HZ.
- e. L'equip ha de portar incorporada una carta RS232 i possibilitat connexió Ethernet.



- f. Possibilitat de normalitzar o no el volum a una temperatura i pressió determinada.
- g. L'equip estarà equipat amb electrovàlvules per seleccionar mostra/calibració i zero/span.

S'especificarà:

- a. Rang de mesura
- b. Límit de detecció
- c. Precisió
- d. Rang de temperatura de treball
- e. Soroll zero
- f. Soroll span
- g. Temps de resposta
- h. Temps de baixada i de pujada
- i. Deriva de zero
- j. Deriva de l'span
- k. Linealitat
- l. Exactitud
- m. Cabal de mostra
- n. Temps d'estabilització tèrmica
- o. Memòria interna
- p. Visualitzacions en pantalla
- q. Altres característiques rellevants de l'equip ofert, com les possibles interferències i els protocols de comunicació

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari. Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC i subministrarà l'informe d'aprovació tipus de l'equip subministrat.

LOT 3: 1 equip automàtic per a la determinació del "black carbon"

Aquestes prescripcions descriuen les especificacions que han de complir els equips automàtics per a la determinació del black carbon.

Les especificacions generals són les següents:

- a. L'equip s'instal·larà en un rack normalitzat de 19", amb alimentació monofàsica de 230V i 50 Hz. S'especificarà les dimensions de l'equip.
- b. La connexió amb el sistema d'adquisició i transmissió de dades es realitzarà mitjançant una connexió RS 232.

Les especificacions tècniques generals són les següents:



- a. Els equips oferts es basaran en la mesura òptica en temps real dels aerosols carbonosos que absorbeixen la llum, específicament el black carbon, en 7 longituds d'ona diferents que van des de 370 nm fins a 950 nm. Aquesta la determinació de black carbon en aire ambient s'ha de dur a terme mitjançant la recollida de mostra en continu sobre filtre i mesura simultània per l'atenuació de la llum transmesa en diferents longituds d'ona.
- b. L'equip ha de disposar de la tecnologia per a la compensació de l'efecte de càrrega en el filtre.
- c. L'equip ha de permetre disposar de la concentració directa de Black carbon en ng/m^3 .
- d. L'equip disposarà de certificacions USEPA, TÜV o equivalents.

Les especificacions tècniques són les següents:

- a. Espectròmetre complet d'anàlisi de com a mínim 7 longituds d'ona, una de les quals donarà la concentració estàndard de Black carbon, en ng/m^3 .
- b. Dotat amb sistema de compensació, en temps real, de l'efecte de càrrega en el filtre, (Tecnologia doble spot) .
- c. Disposarà de dessecador d'entrada de mostra.
- d. Rang de mesura, $< 0,01 \mu\text{g/m}^3 - > 100 \mu\text{g/m}^3$.
- e. Límit de detecció: $< \text{inferior a } 0,005 \mu\text{g/m}^3$, 1 hora.
- f. Resolució: $0,001 \mu\text{g/m}^3$.
- g. Cabal de mostra: de 2 a 5 LPM
- h. Display i visualitzacions en pantalla.
- i. Capçal selectiu de PM2.5

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari. Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòric-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC.

LOT 4: 1 carcassa gran i elements de suport

L'objecte d'aquest subministrament és la substitució total de la cabina existent i els elements de suport, de manera que l'empresa adjudicatària s'encarregarà de la instal·lació de l'equipament de mesura operatiu així com de la presa de mostra i el sistema d'adquisició i comunicació de dades a la nova estació.

L'empresa adjudicatària traslladarà, instal·larà i posarà en marxa la nova estació al punt de mesurament i s'encarregarà de la retirada i l'adequada eliminació de l'estructura antiga i altres materials obsolets, prèvia autorització del Departament.

a. L'oferta ha de contenir un projecte amb la següent informació:

- L'esquema pneumàtic i l'esquema elèctric de cada estació.



- Esquema a escala de la cabina amb la carcassa exterior i la distribució interior dels elements (2 racks, manifolds, sistema de control i condicionament de la temperatura, etc.).
- Prescripcions tècniques pintura i retolació.

b. L'oferta ha de contenir un projecte amb la següent informació:

- La construcció estructural de les cabines haurà de ser amb panells aïllants tipus "sandwich" formats per dues capes de polièster reforçat amb fibra de vidre (com a mínim de 0.5 cm cadascuna) i escuma de poliuretà en el seu interior (com a mínim 7 cm de gruix), és a dir, en total 8 cm de gruix com a mínim. Haurà de garantir una estanqueïtat total i la impossibilitat de que apareguin corrosió en cap punt exterior de l'estructura. L'estructura haurà de garantir la consistència de la cabina i un bon aïllament tèrmic i acústic.
- L'estació haurà de tenir unes mides de (4.5 ± 0.1) m de llarg per (3.0 ± 0.1) m d'ample i (2.6 ± 0.1) m d'alt. Tindrà una porta d'accés d'aproximadament 0.9 m per 1.80 m. També disposaran d'un armariet amb ventilació per ubicar les ampolles de gasos. Les estacions han de permetre realitzar les operacions de manteniment dins d'aquestes.
- El DACC indicarà el pany tipus que les cabines que s'ofereixin haurà de dur incorporat. Haurà de ser un pany de seguretat, i es lliuraran tres jocs de claus de cadascun dels panys.
- Disposaran de 4 peus d'uns 15 cm d'alçada (o equivalent) que permeti la seva fixació en una base de ciment, per a la seva instal·lació a terra i de suports adequats en el sostre per facilitar-ne el trasllat. S'haurà de deixar l'estació adientment anivellada. S'ha d'adequar la superfície que hi ha sota de la cabina.
- El sostre haurà de ser parcialment transitable de manera que s'asseguri l'accés a la part on s'instal·laran les preses de mostra i els sensors meteorològics, si escau, per tal de permetre les operacions de manteniment (per tant ha de suportar el dues persones sense deformar-se). Aquests elements s'hauran d'instal·lar separats els uns dels altres per tal d'evitar apantallaments entre les preses de mostra.
- La superfície exterior del sostre haurà de ser de resina antilliscant (o material equivalent) i totalment estanca.
- Al sostre s'instal·larà un màstil d'un mínim de 6m per fixar-hi els sensors meteorològics, amb la preparació i els reforços estructurals que siguin necessaris. S'instal·laran indicadors de temperatura interior de màxima i mínima, així com d'humitat relativa en un lloc visible. Disposarà d'il·luminació d'emergència.
- Les cabines han de disposar d'un sistema d'alarmes connectades al sistema d'adquisició de dades de com a mínim els paràmetres següents: intrusió a la cabina, temperatura interior de la cabina superior a un lílindar i fallida al flux del manifold.
- Es subministraran 2 racks normalitzats de 19" amb guies telescòpiques de muntatge per facilitar l'extracció dels equips en operacions de manteniment.
- L'estació disposarà d'una zona de treball amb una taula plegable.

c. Pintura i retolació:

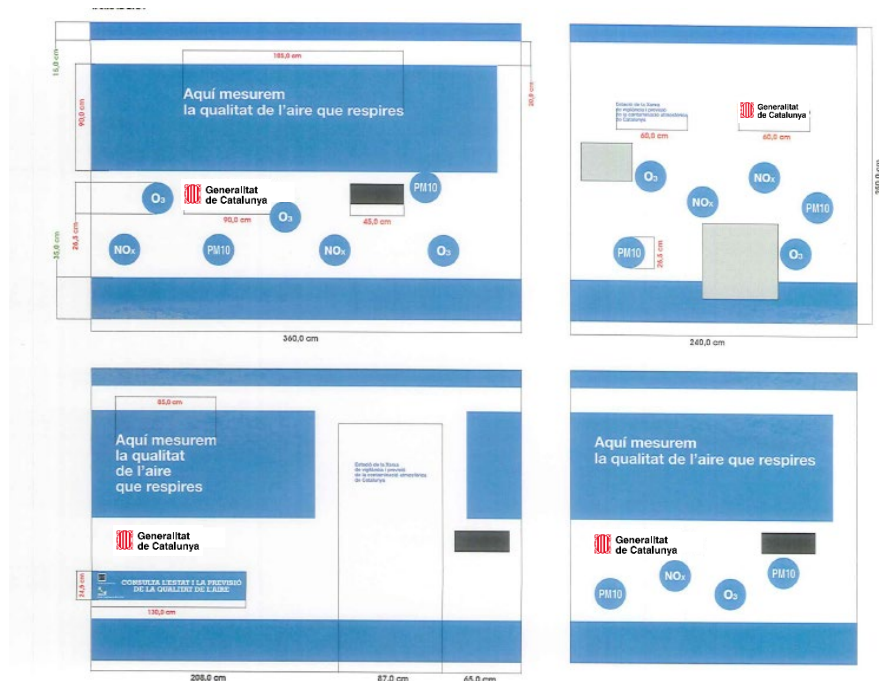
La pintura i retolació de les estacions es farà segons el manual d'estil per a les estacions de la XVPCA propietat del DACC. S'inclourà una capa d'imprimació, el pintat de la cabina a doble cara, així com la retolació amb vinil transferible segons normativa amb la identificació bàsica de la Generalitat de Catalunya (senyal i logotip) i el text que correspongui per identificar-la com a estació de vigilància de la contaminació atmosfèrica, segons les normes d'imatge corporatives fixades pel DACC que es lliuraran una vegada adjudicat el contracte. També s'inclourà l'escut de l'Ajuntament corresponent, el qual s'especificarà una vegada adjudicat el contracte.

Cal assenyalar que la tipografia haurà d'ésser serigrafiada. No es permetrà l'ús de lletres individuals autoadhesives.

El fons haurà de ser blanc. A la part superior i inferior de cada cara de la estació es pintarà una banda de color blau (Pantone 285C).

Pel que fa a la identificació bàsica de la Generalitat de Catalunya (senyal i logotip), s'hauran de confirmar les seves especificacions definitives en el moment d'executar la pintura i retolació de les estacions.

A continuació es mostra un exemple de la pintura i retolació d'una estació de la XVPCA.



d. Elements de seguretat:

Les cabines han de disposar de les baranes de protecció perimetral instal·lades al sostre transitable, d'acord amb els requeriments mínims que preveu el Reial decret 1215/1997, a l'annex I.1.6 i hauran de complir les següents característiques:



- Amb banda baixa lateral d'alçada mínima de 16 cm per evitar caigudes d'eines o element similars.
- Barana construïda en tub de 40 x 40 mm en acer inoxidable i cargols inoxidables.
- La fixació a l'estructura de l'estació es farà de manera que no afecti l'estructura i l'estanqueïtat de la mateixa.
- Alçada mínima de 110 cm.

L'escala d'accés al sostre, ha de ser extraïble amb elements de fixació i haurà de complir les següents característiques:

- Complir amb la norma UNE-EN 131.
- Serà d'alumini, amb un mínim de 2 fixacions superiors al lateral de la cabina, disposarà de graons antilliscants i extensible de manera que es pugui emmagatzemar a l'interior de la cabina per la porta d'accés principal. Es podrà assegurar amb ancoratges un cop oberta.
- Els elements d'ancoratge de seguretat hauran de complir els requeriments establerts a l'annex I.9 del Reial decret 486/1997.

e. Estació meteorològica completa:

- Estació meteorològica completa, composta per sensors de direcció i velocitat del vent, temperatura, radiació solar, precipitació, humitat i pressió atmosfèrica.
- Els sensors s'instal·laran sobre el màstil d'un mínim de 6 m d'altura.
- El mòdul de l'estació meteorològica s'instal·larà en el rack normalitzat de 19". Admetrà senyals analògics i digitals, i s'haurà d'indicar el nombre. Disposarà de sortida RS 232 i Ethernet, memòria interna, i bateria interna amb autonomia per fer front a talls de corrent. Permetrà la selecció del temps promig, que serà configurable per l'usuari, i el tractament vectorial del vent.

f. Capçal d'aspiració de gasos:

Les cabines disposaran d'un capçal d'aspiració vertical per introduir l'aire dintre l'estació, amb una renovació constant d'aquest, i permetrà la correcta presa de mostra dels analitzadors. Disposarà d'un mínim de 6 entrades de mostra i 6 sortides d'expulsió d'aire. Estarà construït amb material inert. La sortida d'aire serà pel terra de la cabina. Haurà d'assegurar el flux laminar. Disposarà d'un sistema per evitar l'entrada d'aigua tant per l'interior del tub, com per l'exterior cap a dins de la cabina.

g. Sistema de control de temperatura interior:

Les cabines disposaran d'un aparell d'aire condicionat tipus bomba de calor d'alta prestació controlat per un automatisme que mantingui la temperatura assignada a la zona de treball entre 20 i 24°C automàticament de fred a calor i amb efecte memòria de les condicions de funcionament assignades davant de qualsevol caiguda de tensió.

El sistema de control de l'aparell en funcionament haurà de mantenir la temperatura programada i parará quan s'obtinguin les temperatures de referència.

Per les diferents condicions de treball que és possible que hagi de suportar, i les hores de funcionament, cal que la potència del compressor de l'aire condicionat estigui ben dimensionada. Haurà de ser un mínim de 9.000 fg/h.

L'aparell haurà d'acreditar un molt baix nivell de soroll.

LOT 5: 16 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM10

Aquestes prescripcions descriuen les característiques necessàries dels captadors que son objecte d'aquest plec pel que fa a la determinació de les concentracions màssiques de la fracció PM10 de la matèria particulada en suspensió en l'aire ambient, d'acord a la norma EN12341:2015. Aquests captadors han de ser sistemes seqüencials que operin a un cabal nominal de 2,3 m³/h, durant un període nominal de mostreig de 24 hores.

Els requisits que ha de complir són els següents:

1. Captadors seqüencials, equipats amb un canviador de filtres, adequat per a operacions independents perllongades en el temps. amb capçal que permetin el mostreig de la fracció PM10 del material particulat. Aquests sistemes de mostreig seqüencials han de constar dels següents elements:
 - a. Capçal selectiu que permeti el mostreig de la fracció PM10 del material particulat. Aquest capçal ha de complir les característiques del disseny que es descriuen en l'Annex A de la norma UNE-EN 12341:2015. Aquest capçal ha d'estar fet en un material inert, no corrosiu, conductor de l'electricitat.
 - b. Sistema mesurador de temperatura i pressió de l'aire ambient, prop de l'entrada de l'aire al sistema.
 - c. Tub de connexió entre el capçal i el portafiltres amb un disseny que minimitzi les pèrdues per deposició de material particulat i les pèrdues degudes a processos tèrmics, químics o electroestàtics. Aquest tub ha d'estar fet en un material inert, no corrosiu, conductor de l'electricitat. Ha de ser vertical i sense corbes. La longitud d'aquest tub entre el capçal i el portafiltres no pot ser superior a 3 m. Aquest tub ha d'estar dissenyat per a minimitzar l'efecte de l'escalfament solar de manera que la temperatura del tub de connexió s'ha de mantenir propera, tant com sigui possible, a la temperatura ambient.
 - d. Portafiltres: adequat per a la inserció de filtres circulars, de manera que el diàmetre de l'àrea exposada, a través de la qual passa l'aire mostrejat, ha de ser entre 34 i 44 mm. El portafiltres ha de ser d'un material inert i no corrosiu. El portafiltres ha de tenir un disseny que faci que la temperatura del filtre i del portafiltres es mantingui el màxim de prop com sigui possible a la temperatura ambient.
El suport del filtre ha d'estar fet d'un material en reixeta d'acer inoxidable, policarbonat, polioxietilè (POM) o politetrafluoroetilè (PTFE).
 - e. Sistema mesurador de temperatura de l'aire mostrejat directament darrere del filtre, quan està en la posició de mostreig d'aire.
 - f. Sistema de control de cabal: sistema de control de flux volumètric intern, instal·lat després del filtre que es mostreja, amb mesuradors de temperatura i pressió en el dispositiu de control de flux. El sistema ha de poder donar la dada de volum mostrejat expressada en les condicions d'aire ambient properes al capçal. El flux volumètric a través del capçal ha de ser controlable a un valor nominal de 2.3 m³/h en condicions ambientals. El valor instantani del cabal s'ha de mantenir dintre del 5 % del valor nominal en condicions ambientals. El flux volumètric amitjanat durant el període de mostreig ha d'estar dins del 2 % del valor nominal.
 - g. Programador del temps de mostreig.
El programador de temps ha de poder enregistrar períodes de mostreig d'un filtre individual de 24 hores (± 1) i s'han d'enregistrar amb una exactitud de ± 5 minuts. El



- sistema ha de donar informació correcta de l'hora d'inici i l'hora de parada del mostreig per a cada filtre individual.
- h. Estanqueïtat del sistema: el captador ha de garantir que el cabal de fuga en la comprovació d'estanqueïtat del sistema sigui inferior a l'1.0 % del cabal nominal.
 - i. Sistema d'emmagatzematge de filtres en el captador, en condicions de temperatura adequades de manera que es garanteixi, en els filtres mostrejats, la mínima pèrdua de material volàtil i semivolàtil durant el període d'emmagatzematge. Aquest sistema ha d'assegurar la prevenció de la condensació en els filtres. El sistema d'emmagatzematge dels filtres en el captador ha de garantir que la temperatura interior no serà superior a 23 ° en cap circumstància.
 - j. Programador de seqüències: el captador ha de permetre programar el mostreig de cada filtre individual i ha de disposar d'un sistema que garanteixi la traçabilitat de cadascun dels diferents portafiltres amb les dades del mostreig corresponent.
 - k. El captador ha de poder enregistrar, com a mínim, els següents paràmetres operacionals:
 - data d'inici, hora d'inici, data final i hora final reals de cada mostreig
 - cabal (instantani i promig)
 - temps de mostreig de cada filtre
 - volum d'aire mostrejat (en l'entrada de mostra)
 - temperatura d'emmagatzematge de filtre
 - identificació portafiltres individual
 - l. Funcionament a la xarxa monofàsica de 230 V/ 50 Hz. Els paràmetres del captador han d'estar segurs enfront de pèrdues en el subministrament elèctric i no ha de perdre informació. En cas d'aturada del subministrament elèctric, l'equip ha de reprendre automàticament el seu funcionament.
 - m. El captador ha de poder reiniciar-se automàticament amb un nou filtre, si la mostra del filtre anterior es va fer malbé degut a una forta caiguda de pressió a través del filtre.
 - n. El captador ha d'estar dissenyat de tal manera que sigui possible verificar i calibrar tots els sensors importants per tal d'assegurar el correcte funcionament del captador.
2. Pantalles de visualització on es permeti controlar els diferents paràmetres de l'equip.
3. Els nivells d'immissió sonora dels equips oferts no podran superar el nivell LAeq,1minut = 50 dB(A), mesurats a 1 metre de distància del captador. El sonòmetre utilitzat per a aquesta prova ha de complir amb les normes *IEC 61672, Sonòmetres* i les disposicions establertes a l'*Ordre de 25 de setembre de 2007, per la qual es regula el control metrològic de l'estat dels aparells destinats a mesurar els nivells de so audible i dels calibradors acústics* per un sonòmetre de classe 1.
4. Totes les diferents parts de l'equip de mostreig, han de complir els requisits de la taula 1 de la norma UNE-EN 12341:2015, de manera que es puguin complir els requeriments especificats en l'esmentada norma en la determinació de la fracció PM10 del material particulat.

A més, s'hauran d'especificar les característiques següents:

- a. Mides tant del captador com del capçal així com el pes total del conjunt.
- b. Consum.
- c. Especificació dels requisits de manteniment tant de material fungible com de tasques de manteniment preventiu.

- d. Descripció de totes les operacions que aquests captadors requereixen pel seu correcte funcionament ordinari.
- e. Gestió informàtica de tota la informació relativa al mostreig i emmagatzemada en la memòria del captador (disponibilitat de dades, protocols de comunicació, control remot, etc).

L'empresa adjudicatària lliurarà el manual de l'equip en format PDF i realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC.

LOT 6: 4 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM2.5

Aquestes prescripcions descriuen les característiques necessàries dels captadors que son objecte d'aquest plec pel que fa a la determinació de les concentracions màssiques de la fracció PM2.5 de la matèria particulada en suspensió en l'aire ambient, d'acord a la norma EN12341:2015. Aquests captadors han de ser sistemes seqüencials que operin a un cabal nominal de 2,3 m³/h, durant un període nominal de mostreig de 24 hores.

Els requisits que ha de complir són els següents:

1. Captadors seqüencials, equipats amb un canviador de filtres, adequat per a operacions independents perllongades en el temps. amb capçal que permetin el mostreig de la fracció PM2.5 del material particulat. Aquests sistemes de mostreig seqüencials han de constar dels següents elements:
 - a. Capçal selectiu que permeti el mostreig de la fracció PM2.5 del material particulat. Aquest capçal ha de complir les característiques del disseny que es descriuen en l'Annex A de la norma UNE-EN 12341:2015. Aquest capçal ha d'estar fet en un material inert, no corrosiu, conductor de l'electricitat
 - b. Sistema mesurador de temperatura i pressió de l'aire ambient, prop de l'entrada de l'aire al sistema.
 - c. Tub de connexió entre el capçal i el portafiltres amb un disseny que minimitzi les pèrdues per deposició de material particulat i les pèrdues degudes a processos tèrmics, químics o electroestàtics. Aquest tub ha d'estar fet en un material inert, no corrosiu, conductor de l'electricitat. Ha de ser vertical i sense corbes. La longitud d'aquest tub entre el capçal i el portafiltres no pot ser superior a 3 m. Aquest tub ha d'estar dissenyat per a minimitzar l'efecte de l'escalfament solar de manera que la temperatura del tub de connexió s'ha de mantenir propera, tant com sigui possible, a la temperatura ambient.
 - d. Portafiltres: adequat per a la inserció de filtres circulars, de manera que el diàmetre de l'àrea exposada, a través de la qual passa l'aire mostrejat, ha de ser entre 34 i 44 mm. El portafiltres ha de ser d'un material inert i no corrosiu. El portafiltres ha de tenir un disseny que faci que la temperatura del filtre i del portafiltres es mantingui el màxim de prop com sigui possible a la temperatura ambient.
El suport del filtre ha d'estar fet d'un material en reixeta d'acer inoxidable, policarbonat, polioxilètilè (POM) o politetrafluoroetilè (PTFE).
 - e. Sistema mesurador de temperatura de l'aire mostrejat directament darrere del filtre, quan està en la posició de mostreig d'aire.
 - f. Sistema de control de cabal: sistema de control de flux volumètric intern, instal·lat després del filtre que es mostreja, amb mesuradors de temperatura i pressió en el



dispositiu de control de flux. El sistema ha de poder donar la dada de volum mostrejat expressada en les condicions d'aire ambient properes al capçal. El flux volumètric a través del capçal ha de ser controlable a un valor nominal de 2.3 m³/h en condicions ambientals. El valor instantani del cabal s'ha de mantenir dintre del 5 % del valor nominal en condicions ambientals. El flux volumètric amplitjanat durant el període de mostreig ha d'estar dins del 2 % del valor nominal.

g. Programador del temps de mostreig.

El programador de temps ha de poder enregistrar períodes de mostreig d'un filtre individual de 24 hores (± 1) i s'han d'enregistrar amb una exactitud de ± 5 minuts. El sistema ha de donar informació correcta de l'hora d'inici i l'hora de parada del mostreig per a cada filtre individual.

h. Estanqueïtat del sistema: el captador ha de garantir que el cabal de fuga en la comprovació d'estanqueïtat del sistema sigui inferior a l'1.0 % del cabal nominal.

i. Sistema d'emmagatzematge de filtres en el captador, en condicions de temperatura adequades de manera que es garanteixi, en els filtres mostrejats, la mínima pèrdua de material volàtil i semivolàtil durant el període d'emmagatzematge. Aquest sistema ha d'assegurar la prevenció de la condensació en els filtres. El sistema d'emmagatzematge dels filtres en el captador ha de garantir que la temperatura interior no serà superior a 23 ° en cap circumstància.

j. Programador de seqüències: el captador ha de permetre programar el mostreig de cada filtre individual i ha de disposar d'un sistema que garanteixi la traçabilitat de cadascun dels diferents portafiltres amb les dades del mostreig corresponent.

k. El captador ha de poder enregistrar, com a mínim, els següents paràmetres operacionals:

- data d'inici, hora d'inici, data final i hora final reals de cada mostreig
- cabal (instantani i promig)
- temps de mostreig de cada filtre
- volum d'aire mostrejat (en l'entrada de mostra)
- temperatura d'emmagatzematge de filtre
- identificació portafiltres individual

l. Funcionament a la xarxa monofàsica de 230 V/ 50 Hz. Els paràmetres del captador han d'estar segurs enfront de pèrdues en el subministrament elèctric i no ha de perdre informació. En cas d'aturada del subministrament elèctric, l'equip ha de reprendre automàticament el seu funcionament.

m. El captador ha de poder reiniciar-se automàticament amb un nou filtre, si la mostra del filtre anterior es va fer malbé degut a una forta caiguda de pressió a través del filtre.

n. El captador ha d'estar dissenyat de tal manera que sigui possible verificar i calibrar tots els sensors importants per tal d'assegurar el correcte funcionament del captador.

2. Pantalles de visualització on es permeti controlar els diferents paràmetres de l'equip.

3. Els nivells d'immissió sonora dels equips oferts no podran superar el nivell LAeq,1minut = 50 dB(A), mesurats a 1 metre de distància del captador. El sonòmetre utilitzat per a aquesta prova ha de complir amb les normes IEC 61672, *Sonòmetres* i les disposicions establertes a l'Ordre de 25 de setembre de 2007, *per la qual es regula el control metrològic de l'estat dels aparells destinats a mesurar els nivells de so audible i dels calibradors acústics* per un sonòmetre de classe 1.

4. Totes les diferents parts de l'equip de mostreig, han de complir els requisits de la taula 1 de la norma UNE-EN 12341:2015, de manera que es puguin complir els requeriments

especificats en l'esmentada norma en la determinació de la fracció PM2.5 del material particulat.

A més, s'hauran d'especificar les característiques següents:

- a. Mides tant del captador com del capçal així com el pes total del conjunt.
- b. Consum.
- c. Especificació dels requisits de manteniment tant de material fungible com de tasques de manteniment preventiu.
- d. Descripció de totes les operacions que aquests captadors requereixen pel seu correcte funcionament ordinari.
- e. Gestió informàtica de tota la informació relativa al mostreig i emmagatzemada en la memòria del captador (disponibilitat de dades, protocols de comunicació, etc).

L'empresa adjudicatària lliurarà el manual de l'equip en format PDF i realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC.

LOT 7: 2 analitzadors portables de partícules PM10/PM2.5

Subministrament de dos analitzadors portables de partícules PM10/PM2.5. Aquests equips hauran de disposar de tots els elements que assegurin la protecció i el correcte funcionament de l'equip, la presa de mostra, la connexió elèctrica i el sistema d'adquisició i enviament de dades.

a. Documentació tècnica

La documentació tècnica presentada inclourà d'una forma ordenada els següent aspectes:

- Documentació de les especificacions tècniques de tots els elements que conformen el subministrament: armari, analitzador, presa de mostres, sistema climatització, sistema adquisició i transmissió de dades.
- Descripció dels altres requisits inclosos en aquest plec.

b. Especificacions generals

Les característiques tècniques generals dels equips inclouran:

1. Armari per a la intempèrie, amb fixacions per a la seva instal·lació a la via pública, amb tancament de seguretat, nanses per al transport i suport (potes). Haurà de preveure les entrades de presa de mostra, del fluid elèctric, del sistema de ventilació i l'entrada de mostres d'aire per a la verificació externa de l'equip.
2. Circuits elèctrics, proteccions i endolls addicionals pels equips de calibració i verificació.
3. Alimentació monofàsica de 230V i 50 Hz.
4. Capçal i tub de presa de mostres en alçada, de com a màxim, 2,5-3 metres respecte el nivell del terra.
5. Analitzador automàtic de PM10/PM2.5, d'acord amb la norma UNE-EN 16450:2017.
6. Sistema d'adquisició i transmissió de dades via internet.
7. Sistema de control i condicionament de la temperatura interior.
8. El pes total de l'equip amb l'armari serà com a màxim de 70 kg.



9. Es valorarà com a millora que l'equip portable acrediti un nivell baix de soroll. El nivell d'immissió sonora dels equips oferts es determinarà com el nivell LAeq, 1minut mesurat a 1 metre de distància de l'equip portable, expressat en dB(A). El sonòmetre utilitzat per a aquesta prova ha de complir amb les normes *IEC 61672, Sonòmetres* i les disposicions establertes a l'*Ordre de 25 de setembre de 2007, per la qual es regula el control metrològic de l'estat dels aparells destinats a mesurar els nivells de so audible i dels calibradors acústics* per un sonòmetre de classe 1.

c. Especificacions tècniques

A continuació es detallen els requisits tècnics de les diferents parts de l'equip. Aquests requisits es detallaran en la proposta tècnica presentada per l'empresa.

c.1. Armari

Armari per a la intempèrie, que garanteixi l'estanqueïtat i protecció dels equips davant les condicions meteorològiques. El pes total de l'armari amb l'equip serà de com a màxim 70 kg i les seves dimensions han de permetre el seu trasllat dins d'un vehicle tipus turisme mixt.

L'armari inclourà:

- Sistema de sustentació del bastidor i fixacions per a la instal·lació estable a la via pública.
- Sistema de tancament de seguretat.
- Sistema de nanses o equivalent per a la càrrega i trasllat de l'equip per part de dues persones.
- Entrades i sortides: de la presa de mostra, de ventilació i de les connexions elèctriques (de l'equip i de possibles equips auxiliars). Les entrades i sortides hauran de garantir l'estanqueïtat i la protecció dels elements interiors.

c.2. Circuit elèctrics

Els equips es connectaran a caixes de connexions elèctriques instal·lades a la via pública, amb una alimentació monofàsica de 230V i 50Hz.

Inclourà:

- Cable de 4 metres amb endoll per a exterior amb protecció IP65. El cable serà monofàsic, de secció adequada per el consum elèctric del conjunt i de doble aïllament preparat per a exterior.
- Els equips hauran d'estar degudament protegits amb presa de terra, aquesta també haurà d'estar connectada a la carcassa exterior.
- Connexions internes per a l'analitzador automàtic, l'equip de condicionament de l'aire interior, els sensors de control i del sistema d'adquisició i transmissió de dades. Estaran elèctricament seccionats de manera independent i l'equip haurà de disposar de tres bases d'endoll complementàries a l'interior.
- La instal·lació elèctrica complirà el reglament de baixa tensió.

c.3. Analitzador automàtic de PM10/PM2.5

Pel que fa al PM10 i PM2.5, els equips oferts s'ajustaran al mètode descrit a la norma UNE-EN 16450:2017 Aire Ambient - *Sistemes automàtics de mesura per a la determinació de la concentració de material particulat (PM10; PM2.5)*. Els equips hauran de disposar de la



documentació que demostrï que compleixen els requeriments de l'assaig tipus descrits en la norma UNE-EN 16450:2017.

Els equips hauran de complir els següents requisits tècnics:

- a. Disposar de capçal i línia de mostreig. Aquests dos elements han de ser d'un material inert, no corrosiu i conductor de l'electricitat. El sistema ha de tenir un disseny que eviti l'entrada de pluja en el sistema. La línia de mostreig ha de minimitzar les pèrdues per deposició degudes a processos tèrmics, químics o electrostàtics.
- b. Secció de mesurament que permeti un límit de detecció igual o inferior a $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- c. Determinar PM10 i PM2,5 en continu.
- d. Bomba de buit.
- e. Mesuradors i controladors de flux i sensors de temperatura i pressió.
- f. Sistema de control de cabal que incorpori sensors de pressió i de temperatura.
- g. Hardware i software per la captació, emmagatzematge de dades i càlcul de resultats de mesurament que permeti informar dels resultats en unitats de massa per unitat de volum expressat en condicions ambientals.
- h. Interfície d'entrada de paràmetres fàcil i àgil.
- i. Equip auxiliar que pot incloure sistemes d'escalfament del tub de mostra, sistemes d'assecatge (parcial) de l'aire mostrejat, sensors d'humitat,
- j. Altres components rellevants de l'equip ofert, com elements de compensació de possibles interferències i els protocols de comunicació
- k. S'haurà de descriure si l'equip inclou elements radioactius (per exemple font de radiació beta).

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari. Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC i subministrarà l'informe d'aprovació tipus de l'equip subministrat.

c.4. Sistema d'adquisició i transmissió de dades

El sistema d'adquisició i transmissió de dades ha de permetre adquirir, emmagatzemar i transmetre les dades i alarmes generades pels equips.

c.5. Sistema de control intern de temperatura

Dins de l'armari s'instal·larà un sistema d'aire condicionat que permeti mantenir la temperatura dins dels marges de treball. El sistema disposarà d'un sensor de temperatura que reportarà les mesures al sistema d'adquisició i transmissió de dades i que regularà el funcionament del sistema de control de temperatura dins dels marges establerts (20-24 °C).

L'equip d'aire condicionat haurà d'acreditar un molt baix nivell de soroll.



LOT 8: 1 equip automàtic d'amoníac (NH₃)

L'equip haurà de complir els requisits tècnics següents:

- a. Tècnica analítica: quimioluminescència i convertidor catalític amb una eficiència superior al 95%.
- b. Possibilitat de muntatge en rack normalitzat de 19 “.
- c. Incloure guies telescòpiques de muntatge en rack normalitzat de 19”, per permetre la seva extracció.
- d. L'alimentació ha de ser monofàsica 230V i de 50HZ.
- e. L'equip ha de portar incorporada una carta RS232 i possibilitat connexió Ethernet.
- f. Rang de mesura de 0 a 2ppm

S'especificarà:

- a. Rang de mesura
- b. Límit de detecció
- c. Precisió
- d. Rang de temperatura de treball
- e. Soroll zero
- f. Soroll span
- g. Temps de resposta
- h. Deriva de zero
- i. Deriva de l'span
- j. Linealitat
- k. Cabal de mostra
- l. Temps d'estabilització tèrmica
- m. Memòria interna
- n. Visualitzacions en pantalla
- o. Altres característiques rellevants de l'equip ofert, com les possibles interferències i els protocols de comunicació

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari, així com el material necessari per a dur-les a terme (fungible, patrons, etc).

Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer: operacions a realitzar i com es duen a terme aquestes operacions, freqüència de les mateixes, material requerit en cadascuna de les operacions.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC i subministrarà l'informe d'aprovació tipus de l'equip subministrat.

LOT 9: 1 equip comptador de partícules

Pel que fa l'equip comptador de partícules, l'equip ofert s'ajustarà al mètode descrit a la norma UNE-CEN/TS 16976:2016 *Aire Ambient - Determinació de la concentració de partícules d'aerosol atmosfèric*. L'equip haurà de disposar de la documentació que demostrï que compleix els requeriments descrits en la norma UNE-CEN/TS 16976:2016.



L'equip haurà de complir els següents requisits tècnics:

Aquest analitzador ha de permetre la determinació de la concentració del nombre de partícules a l'aire ambient en un rang de fins a uns 10^7 cm^{-3} per a temps mitjans iguals o superiors a 1 min. El mètode estàndard s'ha de basar en un comptador de partícules de condensació (CPC) treballant en un flux continu d'aerosols, que funcioni en un únic mode de recompte i un sistema de dilució adequat per a concentracions que superin el rang del mode de recompte.

L'analitzador ha de disposar dels següents elements:

- Tub de presa de mostra
- Sistema d'assecatge
- Sistema de dilució
- Comptador de partícules de condensació (CPC)

1- Tub de mostra

L'analitzador ha de disposar d'un tub de mostreig primari vertical sense corbes i d'un tub secundari. Per reduir les pèrdues per difusió, és necessari captar aerosol amb l'ajuda d'una bomba a un cabal primari (Q_{tot}) molt superior al cabal secundari (Q_{CPC}). L'analitzador hauria de mostrejar isoaxialment a la zona central d'aquest flux volumètric mitjançant un tub de mostreig secundari el més curt possible. El flux al tub de mostreig primari ha de ser laminar per evitar la pèrdua addicional de partícules a causa de la turbulència.

El capçal i les línies d'entrada d'aire han de ser d'un material conductor i resistent a la corrosió amb una rugositat superficial baixa (per exemple, acer inoxidable) i connectats elèctricament a terra.

2- Sistema d'assecatge

L'analitzador ha de disposar d'un sistema que pugui mantenir la humitat relativa del flux primari a l'entrada del CPC inferior al 40 %. El control d'aquest paràmetre (la humitat relativa) s'ha de dur a terme a l'entrada del CPC.

Es poden fer servir com a sistemes d'assecatge alguns dels tres següents:

- Assecador de difusió en base sílice
- Assecador de membrana
- Dilució amb aire sec sense partícules (només per a concentracions elevades). En aquest cas, s'ha de conèixer la relació de dilució exacta per tal de calcular les concentracions correctes.

3- Sistema de dilució

Els disseny dels sistemes de dilució han de complir els següents criteris:

- El factor de dilució ha de ser conegut amb precisió i estable en el temps.
- El cabal volumètric de l'aerosol disponible a la sortida de l'etapa de dilució ha de ser compatible amb el cabal d'entrada del CPC.
- Les pèrdues de partícules per difusió han de ser mínimes.
- El factor de dilució ha de ser relativament independent de la temperatura, la pressió ambiental i la humitat de la mostra.
- S'ha de poder monitoritzar el factor de dilució o els paràmetres que indiquen l'estat del sistema de dilució.
- La concentració del nombre de partícules a l'aire de dilució ha de ser inferior al 0,1 % de la concentració del nombre de l'aerosol diluït.
- El sistema de dilució ha de ser robust, fàcil d'utilitzar i de reparar en condicions reals de camp.



4- Comptador de partícules de condensació (CPC)

El sistema s'ha de basar en que les partícules s'amplien pel creixement mitjançant condensació i posteriorment, mitjançant flux continu, se sotmeten a detecció òptica per llum dispersa. Les gotes produïdes pel procés de condensació són transportades a través del volum de mesura de l'instrument, on s'il·luminen amb un feix de llum. La llum dispersa per les gotes és recollida per un sistema òptic i guiats cap a un detector.

Els requisits generals que ha de complir el CPC són:

- a) Tots els criteris de rendiment han de fer referència al mode de recompte del CPC, inclòs el recompte amb correcció de coincidència, després d'haver aplicat qualsevol factor de calibratge predeterminat.
- b) El CPC no ha de tenir cap divisió interna del flux, que no sigui accessible per a una comprovació del cabal extern, ni dilució interna per evitar fonts innecessàries d'incertesa de la mesura.
- c) El fluid de treball ha de ser n-butanol.
- d) L'instrument ha de produir dades de concentració mitjanes durant un interval d'informe de dades d'1 min.
- e) El rellotge intern de l'instrument ha de ser externament sincronitzable.
- f) L'instrument ha de permetre registrar els paràmetres següents en intervals de temps d'1 minut:
 - Data, hora d'inici i hora de finalització de cada concentració notificada
 - Càlcul del cabal
 - Concentració bruta (taxa de recompte dividida pel cabal de càlcul), en cm^{-3}
 - Concentració amb correcció de coincidència interna (a partir del cabal de càlcul), en cm^{-3}
 - Temperatura del saturador, en K
 - Temperatura del condensador, en K
 - Temperatura i pressió absoluta en el punt de mesura del cabal
 - Senyals d'advertència i error de: senyal fora de tolerància, concentració que supera el rang màxim de recompte únic, problemes de flux, temperatura del saturador o del condensador fora del rang, nivell de líquid de butanol massa baix, mal funcionament de la font de llum.

També s'haurà d'especificar les operacions de manteniment i la periodicitat d'aquestes pel seu correcte funcionament ordinari. Es lliurarà el manual de servei de l'equip en PDF. Aquesta documentació inclourà, entre d'altres, els esquemes electrònics i neumàtics detallats dels equips, informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.

L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del DACC i subministrarà l'informe d'aprovació tipus de l'equip subministrat.

LOT 10: 14 sensors de monitoratge de soroll amb precisió de Classe 1

Subministrament de 14 sensors de soroll que compleixen les següents característiques:

- Mesurament en continu amb precisió Classe 1 segons IEC 61672-1



- Mesurament dels nivells LAeq, LCeq i LAFmax
- Capacitat de temps d'integració d'1 segon
- Micròfon verificable amb calibrador acústic que compleixi els requisits establerts per la norma IEC60942.
- Kit per instal·lació a l'exterior.
- Sistema d'ancoratge que permeti la instal·lació a l'enllumenat públic.
- Rang de temperatura de correcte funcionament acústic: -10°C a +40°C
- Nivell de protecció contra l'ingrés d'objectes sòlids estranys i l'ingrés d'aigua segons IEC 60529: IP65
- Protecció del micròfon envers les inclemències meteorològiques i agents externs, que com a mínim ha d'incloure:
 - o Pantalla antivent
 - o Protecció envers pluja i neu
 - o Anti-ocells i anti-insectes.
- Els efectes de les proteccions del micròfon no han de fer variar les especificacions de mesurament del nivell sonor.
- Les proteccions del micròfon han de tenir una durabilitat mínima d'una any.
- Tant el micròfon com els seus elements de protecció han de ser fàcilment desmontables per facilitar les tasques de manteniment.
- Alimentació per xarxa elèctrica
- Bateria interna amb capacitat suficient per poder funcionar durant el dia a l'estar connectat a una xarxa d'enllumenat
- 5 rotllos de 10 metres i 2 rotllos de 25 metres de cable elèctric.
- Comunicació per PoE (Power over Ethernet), Wi-Fi i mòdem amb targeta SIM
- Seragrafiat del logo del Departament, d'acord als criteris establerts d'identificació visual
- Certificat de calibratge del fabricant de cadascun dels sensors
- Tramesa de la informació a una plataforma pròpia
- Accés a la plataforma durant 1 any

LOT 11: 3 sonòmetres de Classe 1 per monitoratge

a) 2 sonòmetres per monitoratge que compleixin els següents requisits:

- Metrologia legal
- Classe 1 segons IEC 61672-1
- Filtres de ponderació A i C
- Anàlisis en temps real en 1/3 d'octava entre 20 Hz i 20 kHz
- Constants d'integració Fast i Impulse
- Anàlisis en 1/3 octava
- Mesurament simultani amb nivells equivalents i 1/3 octava
- Registre d'evolució temporal
- Registre d'àudio
- Sistema de calibració acústica remot
- Nivell de protecció contra l'ingrés d'objectes sòlids estranys i l'ingrés d'aigua segons IEC 60529: IP65
- Comunicacions mitjançant USB i mòdem amb targeta SIM
- GPS per sincronització i localització
- Alimentació per xarxa elèctrica



- Bateria interna amb capacitat suficient per poder funcionar durant el dia a l'estar connectat a una xarxa d'enllumenat
- Kit per instal·lació a l'exterior.
- Sistema d'ancoratge que permeti la instal·lació a l'enllumenat públic.
- Maleta de transport
- Tramesa de la informació a una plataforma pròpia que permeti gestionar projectes
- Accés a la plataforma durant 1 any
- Software per PC que permeti la descàrrega d'arxius i la seva gestió

b) 1 sonòmetre per monitoratge amb directivitat que compleixin els següents requisits:

- Classe 1 segons IEC 61672-1
- Mínim de 4 micròfons laterals que permetin detectar la direccionalitat del so rebut
- Filtres de ponderació A i C
- Anàlisis en temps real en 1/3 d'octava entre 20 Hz i 20 kHz
- Constants d'integració Fast i Impulse
- Anàlisis en 1/3 octava
- Mesurament simultani amb nivells equivalents i 1/3 octava
- Registre d'evolució temporal
- Registre d'àudio
- Sistema de calibració acústica remot
- Nivell de protecció contra l'ingrés d'objectes sòlids estranys i l'ingrés d'aigua segons IEC 60529: IP54
- Comunicacions mitjançant USB, Bluetooth i mòdem amb targeta SIM
- GPS per sincronització i localització
- Alimentació per xarxa elèctrica
- Bateria interna amb capacitat suficient per poder funcionar durant el dia a l'estar connectat a una xarxa d'enllumenat
- Kit per instal·lació a l'exterior.
- Sistema d'ancoratge que permeti la instal·lació a l'enllumenat públic.
- Maleta de transport
- Tramesa de la informació a una plataforma pròpia que permeti gestionar projectes
- Accés a la plataforma durant 1 any
- Software per PC que permeti la descàrrega d'arxius i la seva gestió

5. INSTAL·LACIÓ I INTEGRACIÓ

Lots 1, 2, 3, 8 i 9: equips automàtics partícules PM10/PM2.5, diòxid de sofre, black carbon, amoníac i comptador de partícules

El subministrament de l'equipament haurà d'incloure:

- El trasllat dels equips des de l'empresa adjudicatària a cada una de les ubicacions que el Departament indiqui en aquest plec de prescripcions tècniques.
- Tots els treballs necessaris per a la correcta instal·lació i integració de cada analitzador en el sistema actualment implantat a les estacions de la XVPCA, incloent: l'adaptació mecànica al rack d'instruments, el sistema de fixació i suport dels analitzadors compatible amb el muntatge actual, reorganització dels equips presents al rack en cas de quedar espais buits entre els analitzadors i connexió a la xarxa elèctrica d'acord

amb les característiques inicials de la cabina. L'oferta inclourà la mà d'obra i els materials necessaris.

- Els equips s'instal·laran en un rack normalitzat de 19", amb alimentació monofàsica de 230V i 50 Hz. La connexió amb el sistema d'adquisició i transmissió de dades es realitzarà mitjançant una connexió RS 232 o Ethernet sempre que sigui possible. Els equips quedaran fixats al rack.
- La reposició completa del sistema existent a l'estació, des de les connexions a l'alimentació, a la presa de mostra o a les línies de gasos. Instal·lació dels tubs de les línies de mostra, sortida, zero i span. Aquestes línies i les seves connexions s'hauran de renovar, crear de nou, modificar o adaptar perquè siguin compatibles amb els analitzadors substituïts. L'alçada de la presa de mostra respecte el nivell del terra no ha de superar els 4 metres d'alçada.
- S'inclourà un sistema de filtre de partícules a l'entrada de mostra adient i totalment estanc a les fuites.
- Connexió dels senyals d'entrada i sortida a sistema d'adquisició de dades de l'estació. L'empresa adjudicatària s'encarregarà de revisar les connexions i la instal·lació de les línies de senyal necessàries fins a l'ordinador de l'estació per a la correcta adquisició de les dades. S'inclouran les modificacions necessàries en l'armari rack de connexió analògic-digital, i l'actualització dels protocols d'adquisició a l'ordinador en cas que el sistema no ho tingui previst. El Departament subministrarà la informació necessàries sobre el sistema d'adquisició de les dades de les estacions de la XVPCA.
- Comprovació del correcte funcionament. Les senyals d'entrada i sortida dels analitzadors, dades, estats, alarmes, etc. hauran de ser compatibles amb el sistema d'adquisició de dades instal·lat a la cabina, per la qual cosa, si s'escau, l'adjudicatari haurà de fer les modificacions necessàries en cada analitzador.
- Comprovació "in situ" del correcte funcionament de tots els equips després de 24 hores de funcionament. Es tornaran a fer totes les comprovacions descrites en els punts anteriors.
- Comprovació del cabal, comprovació del rellotge, calibració del zero i span, i posterior comprovació per mostra.
- Pel que fa als analitzadors automàtics de partícules en suspensió PM2.5 i PM10 i l'equip comptador de partícules, ha de preveure el forat al sostre de la cabina per tal de passar el tub de presa de mostra així com l'ajust i el segellat per tal de garantir la seva solidesa i estanqueïtat a les filtracions d'aigua que malmetrien la consistència del sostre i l'estat de l'equipament instal·lat a l'interior. Caldrà preveure la connexió al sistema d'adquisició de dades de l'estació. En cas de substitució d'equip s'intentarà reaprofitar els forats existents.
- Pel que fa a l'equip de black carbon la instal·lació de l'equip caldrà incloure:
 - La instal·lació del capçal i del sistema de subjecció al sostre.
 - L'obertura al sostre per al pas del tub d'aspiració de mostra.



- La correcta impermeabilització i estanqueïtat del sostre al voltant de l'obertura realitzada.
- Caldrà preveure la connexió al sistema d'adquisició de dades de l'estació.
- Kit de material fungible (recomanat pel fabricant) i altres recanvis per al manteniment preventiu amb freqüència igual o superior a 1 any.
- Cada equip s'acompanyarà d'un manual de manteniment (en català o castellà) en format PDF amb informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.
- Per a cada equip subministrat s'haurà de lliurar un certificat d'instal·lació (que inclogui: fotografies de la instal·lació, marca, model i número de sèrie de l'equip, resultats de les verificacions).
- Per a cada equip subministrat serà necessari realitzar un acta de recepció segons els criteris establerts pel servei de contractació del Departament.
- L'empresa adjudicatària realitzarà formació teòrico-pràctica sobre el funcionament de l'equip tant als tècnics de l'empresa de manteniment com al tècnics del Departament.

Tot l'equipament i material que es substitueixi durant la instal·lació de l'equipament s'haurà de deixar a l'estació.

LOT 4: 1 carcassa gran i elements de suport

El subministrament de les cabines haurà d'incloure:

- La reposició completa del sistema existent a l'estació, des de les connexions a l'alimentació, a la presa de mostra, a les línies de gasos o els racks.
- El trasllat de les cabines des de l'empresa adjudicatària a cada una de les ubicacions que el Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda rural indica en aquest plec de prescripcions tècniques.
- Connexió dels senyals d'entrada i sortida al sistema d'adquisició de dades de l'estació. L'empresa adjudicatària s'encarregarà de revisar les connexions i la instal·lació de les línies de senyal necessàries fins a l'ordinador de l'estació per a la correcta adquisició de les dades.
- Comprovació del correcte funcionament. S'haurà de verificar les senyals d'entrada i sortida dels analitzadors, dades, estats, alarmes, etc.
- Caldrà preveure la instal·lació dels extintors presents a la cabina.
- Per a cada carcassa subministrada serà necessari realitzar un acta de recepció segons els criteris establerts pel servei de contractació del Departament.



Lots 5 i 6: 16 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM10 i 4 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM2.5

El subministrament del captador ha d'incloure tots els treballs necessaris per a la correcta instal·lació i funcionament a la ubicació determinada pel DACC. Aquests treballs són, com a mínim, els següents:

- a. Trasllat de l'equip des de l'empresa adjudicatària les ubicacions que el DACC indiqui.
- b. La distància entre l'entrada de mostra i el filtre no serà superior a 3 metres.
- c. En cas de substitució d'equip s'intentarà reaprofitar els forats existents.
- d. Connexió dels equips al corrent elèctric i comprovació del correcte funcionament.
- e. Comprovació in situ del correcte funcionament de tots els equips després de 24 hores. Es tornaran a fer totes les comprovacions.
- f. L'empresa adjudicatària realitzarà sessions explicatives teòrica-pràctica sobre:
 - El funcionament de l'equipament subministrat al tècnics del DACC.
 - El manteniment dels equips als tècnics de manteniment de la xarxa que determini el DACC.

Aquesta s'haurà de dur a terme just abans de procedir a la instal·lació de l'equipament.

- g. Per a cada equip subministrat serà necessari realitzar un acta de recepció segons els criteris establerts pel servei de contractació del Departament.
- h. Per a cada equip subministrat serà necessari subministrar el kit de material fungible (recomanat pel fabricant) i altres recanvis per al manteniment preventiu amb freqüència igual o superior a 1 any.

Tot l'equipament que es substitueixi durant la instal·lació de l'equipament s'haurà de deixar a l'estació.

5.1 EQUIPS SENSE INSTAL·LACIÓ I INTEGRACIÓ

LOT 7: 2 equips automàtics portables de partícules PM10/PM2.5

El subministrament de l'equipament haurà d'incloure:

- Kit de material fungible (recomanat pel fabricant) i altres recanvis per al manteniment preventiu amb freqüència igual o superior a 1 any.
- Cada equip s'acompanyarà d'un manual de manteniment (en català o castellà) en format PDF amb informació sobre quin és el manteniment preventiu que cal fer, amb quina freqüència es recomana realitzar-los, com realitzar-los, quins recanvis es necessiten i com es canvien.
- Per a cada equip subministrat serà necessari realitzar un acta de recepció presencial en el punt de mesurament on s'hagi instal·lat.

Lots 10 i 11: 14 sensors de monitoratge de soroll i 3 sonòmetres

Per als lots 10 i 11 les empreses adjudicatàries hauran d'efectuar el subministrament en les dependències del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural (Secretaria



d'Acció Climàtica, Districte Administratiu, c. Foc, 57, Edifici A 08038 Barcelona) i no s'inclou en aquesta licitació cap tasca d'instal·lació o integració dels equips.

6. UBICACIÓ DE L'EQUIPAMENT

A continuació es detalla les ubicacions on s'hauran d'instal·lar els equipaments i la cabina de la XVPCA que s'hauran de substituir:

LOT 1: 9 equips automàtics de partícules PM10/PM2.5

1. Barcelona (parc de la Vall d'Hebron)
2. Begur (Centre d'Estudis del Mar)
3. Bellver de Cerdanya (CEIP Mare de Déu de Talló)
4. Granollers (Francesc Macià)
5. Mataró (passeig dels Molins)
6. Montcada i Reixac (pl. Lluís Companys)
7. Montsec (OAM)
8. Sabadell (Gran Via)
9. Santa Perpètua de Mogoda (Onze de Setembre)

LOT 2: 1 equip automàtics de diòxid de sofre (SO₂)

- Mataró (passeig dels Molins)

LOT 3: 1 equip automàtic per a la determinació del "black carbon"

- Lleida (Irurita - Pius XII)

LOT 4: 1 carcassa gran i elements de suport

- Barcelona (l'Eixample)

LOT 5: 16 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM10

1. Granollers (Francesc Macià)
2. Sabadell (Gran Via)
3. Manlleu (hospital comarcal)
4. Lleida (Irurita - Pius XII)
5. Ponts (Ponent)
6. Mollet del Vallès (AP-7 km. 139)
7. El Prat de Llobregat (jardins de la pau)
8. Sant Vicenç dels Horts (CEIP Mare de Déu del Rocio)
9. Sant Andreu de la Barca (CEIP Josep Pla)
10. Castellbisbal (Av. Pau Casals)
11. Sort (escola de caiac)
12. Tarragona (Salut)
13. Tarragona (Universitat Laboral)
14. Tona (zona esportiva)
15. Vic (Ajuntament)
16. Vila-seca (IES Vila-seca)

LOT 6: 4 captadors manuals amb capçal de mostreig de partícules PM2.5

- 3 itinerants, en funció de les necessitats a cobrir.
- Unitat mòbil 3

LOT 7: 2 analitzadors portables de partícules PM10/PM2.5

- Ubicació itinerant al territori, en funció de les necessitats a cobrir.

LOT 8: 1 analitzador automàtic d'amoniac (NH₃)

- Rubí (Ca n'Oriol)

LOT 9: 1 equip comptador de partícules

- Barcelona (Eixample)

Lots 10 i 11: 14 sensors de monitoratge de soroll i 3 sonòmetres

- La ubicació dels equips serà als municipis de l'entorn dels polígons petroquímics del Camp de Tarragona. La ubicació exacta dels equips està pendent de determinar pel Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural. Les tasques referents a la determinació de la ubicació definitiva i la instal·lació dels equips no formen part d'aquesta licitació.

Per delegació
(Resolució ACC/469/2022, de 24.2.2022,
DOGC núm. 8616 d'1.3.2022)

Mireia Boya e Busquet
Directora general de Qualitat Ambiental
i Canvi Climàtic

Signat electrònicament