

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

PLEC TÈCNIC PEL MANTENIMENT I GESTIÓ DE DADES DE LA XARXA DE SENSORS DE QUALITAT AMBIENTAL A SABADELL.

Índex

0. Antecedents.....	1
1. Objecte.....	2
2. Abast del contracte.....	2
3. Tasques associades al contracte.....	3
4. Prevenció de riscos laborals.....	21
5. Mitjans Humans i materials.....	22
6. Confidencialitat de les dades.....	22
Annexos	

0. Antecedents

La gestió de la qualitat de l'aire és un aspecte d'abast supramunicipal transversal afectat directament per activitats tan diverses com la construcció, trànsit rodat, neteja viària entre d'altres, a banda de les condicions geogràfiques i meteorològiques específiques de la zona d'avaluació. Sabadell conforma amb un total de 61 municipis la Zona de Qualitat de l'Aire 2 (Vallès i Baix Llobregat), amb una superfície de 1.177 km² i una població superior al milió d'habitants.

Actualment, Sabadell es troba inclosa en la zona d'especial protecció especial de l'ambient atmosfèric per PM₁₀ i NO_x amb 39 municipis més de la Regió Metropolitana de Barcelona, segons Decret 226/2006 de 23 de maig, i està sotmesa al Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire segons Decret 152/2007, prorrogat pel Decret 203/2009.

El seguiment de la qualitat de l'aire a Catalunya s'estructura a través de la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica(XVPCA) gestionada per la Generalitat de Catalunya. Sabadell disposa d'una estació en el seu terme municipal que capta les dades de forma continua i són transmeses a la Generalitat per la seva avaluació i publicació. L'estació està ubicada a la Gran Via amb carretera de Prats (amb lectures automàtiques de NO_x, O₃, CO, SO₂ i manual de PM₁₀, Benzè). A més, a l'Institut Escola Industrial es fa lectura manual de PM₁₀.

En el marc de la política ambiental de la ciutat de Sabadell, l'Ajuntament ha aprovat al juny de 2016 el Pla d'Acció per la Millora de la Qualitat de l'Aire 2016-2022, amb l'objectiu de reduir les emissions de NO₂ i PM₁₀ en un 16%, i donar compliment als objectius establerts a l'Acord Polític del 6 de març de 2017. En el marc del PAMQA s'estableixen diverses accions orientades a un control i seguiment de la qualitat de l'aire més detallat i en clau local.

Sabadell ha implantat una xarxa de sensors ambientals de qualitat de l'aire i acústica a escala local per millorar la disposició d'informació sobre qualitat de l'aire i soroll per la presa de decisions. D'aquesta manera es facilitarà la consulta a temps real d'informació sobre qualitat ambiental, que pot servir per agents econòmics de la ciutat (gestió immobiliària, constructors) així com ciutadania en general. Facilitarà la decisió en termes de d'hàbits de mobilitat, salut. Reportarà una millora de la quota de mobilitat no motoritzada a la ciutat i per tant, reducció de despeses a la ciutat pel que fa a la gestió d'espai públic, zones d'aparcament, i impacte en salut.

S'ha implantat una xarxa de sensors de qualitat de l'aire multiparàmetre que permetrà informar a la població en temps real d'un total de 8 paràmetres incloent-hi el soroll. Aquest projecte ha estat cofinançat al 50% amb fons FEDER-EDUSI, corresponents al programa DUSI_Sabadell, OT207.

El visor de dades de qualitat de l'aire en temps real presenta informació d'un total de 6 paràmetres de qualitat ambiental: cinc contaminants atmosfèrics (diòxids de nitrogen (NO₂), ozó (O₃), partícules

en suspensió inferiors a 10 micres (PM_{10}), partícules en suspensió inferiors a 2.5 micres ($PM_{2.5}$) i dades de soroll i dades meteorològiques.

Les dades s'actualitzen cada hora tots els dies de l'any, en base a les dades rebudes de les 8 estacions i sensors de mesura exterior, que componen la xarxa híbrida de qualitat ambiental de Sabadell. Les estacions de mesura se situen en diversos equipaments municipals: quatre centres cívics (Can Rull, Cal Balsach, Creu de Barberà i Sant Oleguer), Ràdio Sabadell, l'edifici consistorial, Casal Pere Quart i la piscina de Can Marçet.

Podeu consultar l'estat de la qualitat de l'aire a temps real per un total de 8 punts de la ciutat aquí. Alhora, també s'ha implantat una App per tal de poder accedir a les dades en temps real en versió mòbil. Es pot descarregar l'App Aire Sabadell, des d'IOS com Google Play ([Aire Sabadell - versió IOS](#) o [Aire Sabadell - versió Android](#)).

1. OBJECTE

L'objecte del contracte és el manteniment i gestió de dades d'una xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell per la monitorització de la qualitat d'aire (NO_2 , NO, O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$) i qualitat acústica a escala urbana.

2. ABAST DEL CONTRACTE

2.1 Abast tècnic

L'abast de l'objecte del contracte consta de tasques de manteniment de les 8 estacions així com la gestió de les dades obtingudes i avaluació de la qualitat dels resultats obtinguts a la ciutat de Sabadell..

Pel que fa al manteniment (A) consta de:

- A1. 3 estacions de referència NO_2 , segons norma europea
- A2. 5 estacions multiparàmetre de qualitat de l'aire i acústica (NO_2 , NO, O_3 , PM_{10} , $PM_{2.5}$, soroll i dades meteorològiques).

Pel que fa a l'operativa de la xarxa:

- B1. Operació de la xarxa de sensors: gestió de dades, configuració i reajust periòdic.
- B2. Calibració associada als equips: preventiu i correctiu, d'acord a les especificacions d'aquest plec, incloent peces i recanvi de sensors.

Pel que fa a la gestió de dades (C):

- C1. Avaluació dels resultats obtinguts a nivell de cada equip i de la xarxa en el seu conjunt.
- C2. Exposició de les dades al públic via web i via App.
- C3. Validació externa de les dades de la xarxa.

I pel que fa a la gestió de la prevenció de riscos laborals i la coordinació d'activitats:

- D1. Prevenció de riscos laborals i coordinació d'activitats

2.2 Durada del contracte

La durada del contracte és de vint-i-quatre (24) mesos de des la data de formalització del contracte.

3. TASQUES ASSOCIADES AL CONTRACTE

Les prestacions incloses en el present plec han de garantir la viabilitat i correcte funcionament de la xarxa i de tots els seus elements durant 24 mesos, incloent totes les tasques necessàries pel funcionament dels aparells segons descrit al present plec.

Les estacions incloses en aquest contracte estan llistades a continuació:

Codi Estació	Ubicació	Tipus estació
NO2_001	Plaça Castelao. Centre Cívic Creu de Barberà.	Fons urbà
NO2_002	Centre Cívic Cal Balsach	Trànsit
NO2_003	Carrer Riu Sec, 54. Piscina Can Marçet	Trànsit

Pel que fa als equips multiparàmetre, a continuació es presenten les consideracions tècniques necessàries per la seva implantació, amb criteris per la microimplantació.

Codi	Ubicació	Tipus estació
QA_001	C. Sol i Padrís, 83 1a planta. Centre Cívic Sant Oleguer	Fons Urbà

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

QA_002	Edifici Consistorial. Plaça Sant Roc s/n.	Fons Urbà
QA_003	Rambla, 69. Casal Pere Quart. Balcó 1a planta.	Fons Urbà
QA_004	C. Doctor Puig 18, Balcó 1a planta.	Trànsit
QA_005	Centre Cívic Can Rull. Carrer Sant Isidor, 51	Fons Urbà

A. MANTENIMENT DE LA XARXA

A1. *Manteniment d'equips de referència*

Els equips de referència NO₂, han de complir tot allò establert a la normativa vigent, i de forma específica totes les especificacions relatives a la Norma UN-EN 14211, i els protocols establerts per la Generalitat de Catalunya per la calibració i operació de les estacions incloses a la Xarxa de Vigilància i Prevenció de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA).

Les estacions de referència estan equipades amb:

- Equips TELEDYNE T-200
- Sistema de comunicació Campbell CR310
- Sistema de calibració marca MCV CAL 110/P.
- Aire zero marca MCV GEN-A0/P
- Ampolla Air Liquide mida B10, barreja NO/N₂

Detall del subministre dels equips de referència NO₂:

- A1.1. Armari intempèrie i complements per instal·lar analitzadors i equips en el seu interior
- A1.2. Aire condicionat
- A1.3 Analitzador d'òxids de nitrogen
- A1.4 Sistemes d'adquisició de dades i comunicació, segons especificacions d'aquest mateix plec.
- A1.5 Fungibles per tota la durada del contracte
- A1.6 Sistema de calibració
- A1.7 Instal·lació elèctrica
- A1.8 Presa de mostra.

A1.1. Armari intempèrie i complements per instal·lar analitzadors i equips en el seu interior.

L'armari intempèrie per la instal·lació dels equips de vigilància de la qualitat de l'aire ha de venir acompanyat d'una sèrie de tasques i complements, segons segueix.

Les mides de l'armari seran de 1200 x 1000 mm x 1000 mm, amb provisió per futures instal·lacions d'equips complementaris, sobre un sòcol del mateix material que l'armari i 400 mm d'alçada. El sòcol ha de permetre separar l'armari del nivell de terra i facilitar les connexions d'escomeses elèctriques, comunicacions, línies de dades, etc.

Els armaris han de venir equipats per la instal·lació d'un analitzador d'òxids de nitrogen segons especificacions, i el seu sistema d'adquisició i transmissió de dades.

L'armari ha de venir preparat per la seva resistència a la corrosió i desgast. Les juntes han de ser hidròfugues a les seves portes exteriors que permetin una estanquitat, estabilitat de temperatura ideal per la seva ubicació en zones de temperatures extremes i/o ambients amb condicions meteorològiques hostils.

Han d'estar fabricats en alumini i acabats en pintura de polièster.

Ha d'incorporar un tancament antivandàlic fabricat en material altament resistent contra obertura forçada; així com argolles necessàries pel seu aixecat i desplaçament.

Com a resum de les característiques constructives:

Material: alumini 3 mm.

Pintura de polièster amb assecat al forn (RAL 7035)

Dimensions: 1200 x 1000 x 1000 mm

Sòcol de 400 mm

Porta frontal: amb tancament de triple punt i tancament antivandàlic, que eviti obertures forçades.

Porta darrera: amb tancament de triple punt i tancament antivandàlic, que eviti obertures forçades.

Aïllament en base de poliuretà porós de 15 mm, recobert amb un suport de làmina trenada de polièster, que asseguri un aïllament tèrmic de 0,018 W/(m·K), i que acompleixi les següents prestacions: resistent a líquids, aïllant de la corrent elèctrica, autoextinguible, biològicament inert, no perillós i no degradable; alta qualitat sense desacoblament de la resta de superfícies ni generació de bosses, grau de protecció IP66.

Pel que fa als ancoratges de l'armari, i fixació al terra, aquest disposa de 2 biguetes transversals d'acer inoxidable amb 4 forats per tacs d'expansió metàl·lics.

S'incorporarà la corresponent lloca de formigó de les mides necessàries, en cas necessari, per assegurar la correcta implantació dels armaris i dels equips.

A1.2 Aire condicionat

Cada equip de referència NO₂ ha de venir acompanyat a l'interior de l'armari d'un sistema d'aire condicionat sistema invertir tipus bomba de calor, per assegurar la qualitat de comportament dels components. Els trets mínims corresponents al sistema de climatització són:

- Sistema tipus motxilla, muntat en un lateral de l'armari
- Alta eficiència (mínim A+) i baix consum
- Compressor rotatiu
- Producte *ecofriendly*, silencis i lliure de CFCs (R134a/0,6)
- Capacitat mínima de refrigeració de 1450 W
- Termòstat mecànic integrat
- Sonda de temperatura interna integrat connectat a xarxa, i integrada la dada al sistema de gestió de dades
- Grau de protecció IP54

S'ha de garantir una temperatura interior de treball de l'analitzador tot l'any entre 20 i 24 graus centígrads.

A1.3 Analitzador d'òxids de nitrogen

Les característiques mínimes de l'equip són les següents:

- Equip de mesura NO-NO₂-NO_x per químic-luminescència
- Alimentació elèctrica 230 V; 50-60Hz
- Convertidor de molibdeno
- Sistema pneumàtic estàndard amb assecatge de mostra per permeació
- Assecat per permeació d'O₃
- Senyals analògiques en mV o V (seleccionable)
- Equips amb disposició per muntatge en rack 19".

Els trets principals de funcionament de l'equip, mínim seran:

- Interval doble estàndard e intervals automàtics
- Temps de resposta de 5 segons
- Correcció de temperatura i pressió
- Nivells d'alarma de concentració ajustable per l'usuari.
- Connectivitat Ethernet per permetre un accés remot eficient
- Interfaç d'usuari més còmoda proveïda de botó de programació i pantalla de mida gran.

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

- Memòria flash per facilitar l'emmagatzematge de les dades i la descàrrega del software d'usuari

A1.4 Sistema de dades i comunicació.

El sistema de monitorització de les estacions de referència de NO_x consta dels equips analitzadors per la mesura de concentració d'aquest gas, un data-logger Campbell CR600 per tractar i emmagatzemar les dades i la connexió via Ethernet per l'enviament de les dades.

L'analitzador envia les dades del mostreig instantani al data-logger pel canal digital RS232. Aquest emmagatzema els valors i disposa de la capacitat per tractar-los pel càlcul de valors màxim, mínim, mitjana, data, etc.

Mitjançant Ethernet / mòdem GSM/GPRS es connectarà remotament al data-logger per extreure les dades de mostreig.

Mitjançant el software corresponent s'extreuen les dades per la seva posterior explotació.

L'equip analitzador envia la trama amb les dades instantànies amb la freqüència desitjada. El data-logger rep la trama, emmagatzema els valors i realitza els càlculs necessaris per l'usuari. Usant el software proporcionat conjuntament amb la connexió pertinent, s'accedeix al data-logger remot per extreure les dades.

El càlcul de la conversió dels valors elèctrics dels sensors electroquímics en unitats de concentració ppb o ug /m3 s'haurà de realitzar autònomament i en temps real. S'haurà d'utilitzar pel mencionat càlcul els paràmetres obtinguts a la mateixa estació, com temperatura, humitat i pressió atmosfèrica, però mai dades de concentració de fonts externes a la xarxa ni d'altres estacions.

L'equip ha de mostrejar de manera contínua i calcularà la mitjana de concentració en un període determinat. El mencionat període ha de ser configurable de forma remota, entre els valors de 10 segons i 24 hores, i remetre les dades obtingudes en l'interval de temps designat.

Per cada paràmetre, tant tècnic com ambiental, l'estació ha de permetre la configuració d'alarmes de superació de llindars.

A1.5 Fungibles per tota la durada del contracte

El contractista ha de proveir tots els fungibles i peces de recanvi necessàries pel correcte funcionament de la xarxa d'estacions i sensors inclosos en les prestacions del contracte per la vigència del mateix, incloent el període de garantia.

Els materials a proveir han de ser en qualsevol cas de la mateixa qualitat o superior que els proveïts en la configuració inicial de la xarxa.

A1.6 Sistema de calibració.

La xarxa disposa d'un sistema de calibració que doni compliment a la normativa vigent (segons ENAC) i específicament la norma UNE-EN 14211 per poder obtenir dades de referència de NO₂, conformat bàsicament per *maleta de calibració*, equip d'aire zero, ampolla de gas i manoreductor.

Per la maleta de calibració es disposa d'un sistema de dilució dinàmica encaixat de forma solidària i indissociable a una maleta portàtil de polipropilè indestructible, estanca a l'aigua i a la pols. El sistema disposa a més a més de:

- Ansa ergonòmica per facilitar el seu transport
- Sistema de transport tipus maleta: equipada amb una mànega telescòpica i rodes.
- Muntatge en xassís independent dels sistemes de mesura electrònics i pneumàtics
- Software de control remot per tal de monitoritzar i registrar tots els paràmetres importants de la calibradora, tant d'operació com de control (a través del port-sèries de la calibradora). Aquest mateix software permet donar ordres a la calibradora, activar seqüència o dilució

programades amb anterioritat, iniciar una dilució manual (prèvia definició de gas, cabdal i concentració). També haurà de permetre: monitorització de dades i paràmetres de control; arxiu dels valors monitoritzats a un fitxer text, exportable a full de càlcul .xls; .xlsx o equivalent; selecció d'interval d'adquisició de dades i paràmetres a arxivar (l'arxiu generat haurà de permetre incloure notes o comentaris sobre les tasques aplicades/realitzades); visualització i registre de les alarmes produïdes, també exportables en fitxer full de càlcul tipus .xls; .xlsx o equivalent.

- Caudalímetres màsics amb les següents especificacions:
 - o Resolució interna: 1/32000
 - o Resolució i rang del caudalímetre en el diluïdor:
 - 0,01 l/min per caudalímetre de 0-10 l/min
 - 0,01 ml/min per caudalímetre de 0-100 ml/min
 - o Precisió estàndard: 0,5%. De lectura +0,1%
 - o Rang: 1:180 en mode digital
 - o Temps de resposta màxim: 500 ms
 - o Pressió màxima estàndard de 64 bar/100 bar, disponible fins 700 bar.
 - o Senyals analògiques configurables i RS232.
 - o Construcció modular
 - o Estabilitat de temperatura (entre 16 i 24 graus Celsius)
 - o Muntatge i desmuntatge dels mesuradors sobre una placa extraïble, per la calibració dels mesuradors de forma individual.

L'equip d'aire zero, conformat pels elements necessaris per realitzar calibracions, dilucions, barreges i treballs de control dels analitzadors ambientals, haurà de permetre generar les dilucions necessàries per calibrar els analitzadors d'òxids de nitrogen necessàries per donar compliment a la normativa vigent i norma UNE-EN 14211. Està conformat per dos mòduls interconnectats entre si:

- Compressor i dipòsit de reserva, muntat sobre suports amortiguadors
- Mòdul purificador per l'eliminació de contaminants

Aquest subequip ha de permetre la seva utilització per tota la gamma d'analitzadors automàtics de contaminants atmosfèrics.

Pel que fa a l'ampolla de gas, les característiques són:

- Gas NO/N₂
- Pressió 200 bar
- Tamany B10
- Concentració a 20 ppm
- Ampolla amb certificació ENAC o equivalent

Pel que fa al manoreductor, se subministrará un de tipus simple amb etapa amb vàlvula compensada, sobre un cos en 316SS:

- pressió d'entrada 200 barg;
- pressió de sortida de 0-4 barg (ajustable).

Pel que fa a les connexions, té una entrada un connector d'ampolla (NO₂/N₂) i de sortida 1/4" de rosca NPT femella, amb manòmetre d'entrada i sortida i vàlvula d'alleujament.

A1.7 Instal·lació elèctrica

L'escomesa corresponent a l'armari exterior correspon a un conducte per connectar la línia d'alimentació elèctrica a l'ICP del quadre elèctric, amb alimentació 230 V / 50-60Hz. El quadre elèctric

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

aportat, compta amb diferencial i magnetotèrmic segons normativa vigent, pels següents subministres mínim:

- Aire condicionat
- Rack instruments: incorpora els elements necessaris per poder incorporar equips de 19" i 24". Disposarà mínim de 3 montants a cada costat, que permeti instal·lar diversos equips i accessoris tant a la part anterior com posterior de l'armari.
- Il·luminació
- Auxiliar

Pel que fa a la il·luminació, hi ha una il·luminació tan frontal com per la part de darrere, amb il·luminació tipus LED d'alta eficiència, que ocupa tota l'amplada del rack. Pel que als endolls, la integració es fa amb una regleta multiendoll de mínim 6 bases d'endoll tipus schuko normalitzada per rack.

A1.8 Presa de mostra.

El capçal d'aspiració de gasos consta d'un tub d'acer inoxidable que a la seva part superior consta d'un casquet troncocònic de material inoxidable per protecció antipluja i protecció tipus reixeta inoxidable anti-insectes. Sota aquest protector, disposa d'una anella de tefló on es connecta el tub de mostra que permet l'entrada de gas directament de l'aire del carrer a l'analitzador corresponent. Per la sortida del tub de mostra del monitor de partícules, es disposa al sostre de l'armari una brida estanca passatubs.

A2. Equips multiparàmetre de qualitat d'aire i acústica.

Els equips multiparàmetre de qualitat d'aire i acústica han de complir tot allò establert al següent plec. El detall del subministre dels equips multiparàmetre de qualitat d'aire i acústica (a partir d'ara, estacions ambientals), consta dels següents elements i aspectes tècnics.

A.2.1. Hardware

5 equips tipus KUNAK AIR Pro V3: equips d'exterior, amb les corresponents proteccions anticorrosiu i oxidació amb possibilitat de subjecció a elements tipus paret o element vertical, amb possibilitats d'instal·lació i canvi d'ubicació, que assegurin les lectures en temps real corresponents a:

Qualitat d'Aire

- NO₂
- O₃
- NO ppb
- Material particulat: PM₁, PM_{2,5} i PM₁₀ en micrograms

Aspectes meteorològics:

- Pressió atmosfèrica
- Temperatura (°C)
- Humitat ambiental
- Sonda anemòmetre per ultrasons (que incorpori els següents paràmetres: direcció del vent, velocitat mitja, velocitat de ratxes màxima.

Acústica (sonòmetre tipus II)

- Nivell acústic equivalent: LA_{eq} , amb rang d'operacions de 35 a 130 dB. Precisió de ± 1 dB. Resolució esperada 0.1 dB

L'alimentació de l'estació ambiental es fa amb bateria interna i connector per alimentació externa de 5-17 Vdc.

A nivell de comunicacions, l'equip ve preparat per diferents connexions:

- Comunicacions tipus 2G (incloent la SIM)
- Connexió mitjançant Ethernet a xarxa física

El càlcul de la conversió dels valors elèctrics dels sensors electroquímics en unitats de concentració ppb o $\mu\text{g}/\text{m}^3$ es fa autònomament i en temps real.

L'equip mostreja de manera contínua i calcularà la mitjana de concentració en un període determinat. El mencionat període és configurable de forma remota, entre els valors de 10 segons i 24 hores, i remetre les dades obtingudes en l'interval de temps designat. Per cada paràmetre, tant tècnic com ambiental, l'estació permet la configuració d'alarmes de superació de llindars.

Donat que la xarxa porta en funcionament gairebé 24 mesos ja des de la seva posta en marxa [novembre de 2022], s'inclou dins del manteniment de la xarxa la substitució dels cartutxos corresponents als equips KUNAK AIR PRO pels següents contaminants:

- CARTUCHO DE MONÓXIDO DE NITRÓGENO (NO). RANGO 0-5.000 ppb
- CARTUCHO DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO₂). RANGO 0-5.000 ppb
- CARTUCHO DE OZONO (O₃). RANGO 0-2.000 ppb
- SENSOR DE PARTÍCULAS AIR PRO PM_{1.0}, PM_{2.5}, PM₄, PM₁₀, TSP, TCP. RANGO 0-2,000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TIPO A)

La data de substitució d'aquest material es pactarà entre el licitador i l'Ajuntament de Sabadell, i no serà més enllà del 15 de novembre de 2024.

A2.2. Software

El sistema de comunicacions de dades ha de proveir un sistema de software que permeti la correcta transmissió, emmagatzematge, control, gestió i avaluació de les dades recollides, així com la visualització tant a nivell de plataforma interna de gestió (personal intern de l'Ajuntament) com la ciutadania en general.

L'aplicació ha de comptar amb diverses prestacions, com ara:

- Lectura a temps real dels paràmetres dels sensors, nivells i històric.
- Visualització sobre mapa dels equips amb indicació de l'estat actual, últimes 5 mesures.
- Comunicació bidireccional per una actualització remota del firmware dels sensors remots i la configuració remota de paràmetres tècnics i d'operativitat.

Les característiques del software sol·licitat són:

- Accés a software propietari i App mòbil per un termini de 2 anys.
- Emmagatzematge infinit de dades
- Descàrrega de dades en format .csv
- Api per integració en plataforma tipus Sentilo, FTP, o equivalent que l'Ajuntament decideixi
- Visualització de dades de les estacions oficials adjacents a petició de l'Ajuntament i/o que s'hagin integrat a la xarxa local (fins a un màxim de 10)
- Accés a l'eina de calibració per l'Ajuntament i/o col·laboradors acreditats que l'Ajuntament decideixi.
- Avís a temps real d'errada, alarmes per alta concentració segons protocol acordat amb l'Ajuntament
- Nombre d'usuaris a incorporar en l'eina software, fins a 10.

El software específic de gestió de les dades de qualitat de l'aire (endavant Sistema Dades Qualitat Aire Sabadell, SDQAS), és un software que ha d'estar dissenyat per dur a terme les següents funcions:

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

- Adquisició automàtica de les dades de les diferents estacions remotes a través de comunicacions establertes al plec.
- Reenviament de les dades necessàries a tercers (operadors de xarxa regional de vigilància o altres)
- Entrada de dades d'estacions mòbils, manuals o puntuals.
- Validació de dades
- Realització de gràfiques d'evolució temporal, roses de vent, i contaminants
- Realització d'informes d'evolució temporal, calibració d'analitzadors, legislació aplicable tant d'immissió, emissions i qualitat de l'aire
- Presentació de resultats de forma user-friendly per personal no especialitzat.
- Gestió visual i monitorització de la xarxa d'estacions.

L'aplicació SDQAS ha de permetre la gestió de dades i la seva presentació en forma gràfica, així com la generació d'informes-resum impresos, i gràfics, presentant l'evolució temporal dels diferents paràmetres, a més dels informes periòdics, anuals, i d'emergències.

En termes comunicatius, i en relació a les tres estacions de referència de NO₂, s'hauran de complir tots els requisits establerts per l'òrgan competent de la Generalitat de Catalunya (protocol intern de treball Generalitat: ISEO – 1739 Enviament fitxers de dades per sftp i/o la seva possible actualització) durant tota la vigència del contracte i el període de garantia.

OPERATIVA DE XARXA

Pel que fa a l'operativa de la xarxa, el contracte contempla les següents tasques associades:

- B1. Operació de la xarxa de sensors: gestió de dades, configuració i reajust periòdic.
- B2. Material fungible.
- B3. Calibració associada als equips: preventiu i correctiu, d'acord a les especificacions d'aquest plec, incloent peces i recanvi de sensors.

B1. Operació de la xarxa de sensors: gestió de dades, configuració i reajust periòdic.

B1.1 Aspectes generals.

La comunicació entre l'empresa adjudicatària i l'Ajuntament es farà mitjançant correu electrònic i/o eines incloses en el software adquirit. Per tal de poder interactuar amb aquest sistema, els tècnics de l'empresa adjudicatària que es desplacin als punts de mesurament hauran de disposar d'una connexió remota a internet ex. mòdem USB per a sistema 3G.

El seguiment de les tasques compreses en el contracte es farà mitjançant una reunió tècnica bimensual a l'Ajuntament amb els representants de l'adjudicatari i els designats per l'Ajuntament, on es valorarà el funcionament de la xarxa i el compliment de les operacions descrites en aquest plec. S'informarà i es verificarà del rendiment dels equips de la xarxa.

En els següents casos es farà una comunicació a l'Ajuntament per comunicar-ho directament:

- Quan es cregui convenient retirar un equip, tant si és per reparar-lo com per ser substituït.
- Quan es trobi una avaria important que afecti a diversos equips o no es pugui resoldre en aquell moment.

- Quan es trobi una avaria que pugui afectar les dades enregistrades anteriorment.
- Quan en un treball de calibració preventiu es detecta alguna anomalia per la qual cal realitzar un treball de calibració correctiu.

Si en un treball de calibració es detecta alguna anomalia o canvi en l'entorn del punt de mesurament que pugui afectar al mesurament en aquella ubicació, s'informarà a l'Ajuntament tan aviat com sigui possible.

Si en un treball de calibració es detecta alguna anomalia a les instal·lacions del punt de mesurament que pugui afectar al mesurament en aquella ubicació, s'informarà a l'Ajuntament tan aviat com sigui possible.

B1.2 Gestió de les dades.

La captura de les dades es realitza mitjançant descàrrega de les diverses estacions. Les dades brutes procedents de la xarxa seran emmagatzemades i guardades en una base x-minutal. A partir d'aquesta base el sistema calcularà totes les mitjanes, horaris, diaris, etc., de forma que quan les dades hagin estat validades es guardaran a la base de dades marcades com a validades.

La informació de la base de dades de qualitat de l'aire a escala local de Sabadell estarà disponible al públic, en format Open Data, segons establert en el present plec.

La gestió de la base de dades implica que de forma diària a les 23.55 hores de cada dia es fa una còpia de seguretat de la mateixa, guardant sempre les dades ja validades i setmanalment es faran comprovacions per assegurar el bon funcionament i la disponibilitat correcta de les còpies de seguretat.

B2. Material fungible

Queda inclòs en aquest plec el material fungible necessari per a executar els treballs de calibració. És a dir, les empreses adjudicatàries són qui subministraran tot el material fungible que sigui necessari per dur a terme els correctes treballs de calibració tant preventiu com correctiu. L'empresa adjudicatària disposarà del material necessari per a executar totes les tasques de treballs de calibració descrites en aquest plec per a que tots els equips funcionin correctament. Aquest material serà l'especificat en els manuals d'operació i treballs de calibració subministrats pel fabricant. Entre d'altres elements, s'haurà de disposar de:

- Filtres d'entrada de retenció de partícules de tots els analitzadors.
- Material intern de cadascun dels analitzadors: làmpades, motors choppers, etc...
- Sistemes i elements de comunicació
- Tubs de permeació o recanvis de sílica-gel.
- Mòduls de conversió analògic-digital.
- Protectors telefònics.
- Hardware
- Elements de l'aire condicionat.
- Elements per al sistema de tubs
- Aixetes dels controladors massics: garantia segons ENAC.

B3. Treballs de calibració associat als equips: preventiu i correctiu, d'acord a les especificacions d'aquest plec, incloent peces, recanvi de sensors.

Les tasques dels treballs de calibració consistiran en dos tipus d'actuacions:

- Treballs de calibració (ordinari i extraordinari):
 - Els treballs de calibració preventius ordinaris corresponen a les operacions sistemàtiques que s'han de realitzar periòdicament per tal que els mesuraments siguin òptims i prevenir problemes futurs.
 - Els treballs de calibració preventius extraordinaris consisteixen en la reubicació d'un aparell. No es podrà efectuar mai un d'aquests treballs, sota cap concepte, sense tenir l'autorització de l'Ajuntament.

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

- Treballs de calibració correctiu (ordinari i extraordinari):
 - o *El treballs de calibració correctiu ordinari ha d'incloure totes les operacions destinades a solucionar qualsevol anomalia que afecti al mesurament (i.e. mostreig, anàlisi, adquisició o transmissió de dades, etc).*
 - o *El treballs de calibració correctiu extraordinari cobrirà qualsevol anomalia a les estacions relacionada amb els mesuraments dels contaminants delimitat com extraordinari.*

El temps de resposta, definit com el temps transcorregut entre la comunicació d'una incidència o avaria fins que un determinat tècnic especialista està en disposició física per procedir a la solució, s'estableix en un màxim de 48 hores per les avaries web i de 72 hores per les avaries a les estacions ambientals (hardware i/o comunicacions).

El temps de resolució de l'avaría comença a comptar en el moment que l'empresa adjudicatària posa a disposició personal tècnic a la localització on s'ha produït la incidència/avaría, excepte que el PPT ho especifiqui de forma diferent.

B3.1 Treballs de calibració: consideracions generals.

L'empresa adjudicatària haurà de facilitar als tècnics municipals l'assistència necessària per verificar el correcte funcionament de tots els elements que afecten al mesurament (equips de mesura, sistema d'adquisició de dades, sistema de condicionament ambiental,...)

Consideracions generals referents als equips:

- **Garantia:** si durant el període de vigència del contracte i/o període garantia hi ha algun aparell de la xarxa en garantia, serà l'empresa adjudicatària de l'equip o equipament l'encarregada de resoldre el seu mal funcionament. L'empresa assumirà les tasques dels treballs de calibració preventiu (especialment pel que fa al bon estat dels portafiltres i filtres de partícules de l'entrada de mostra dels equips, així com dels orificis de les electrovàlvules), i només assumirà les tasques de treballs de calibració correctiu en dos casos; quan no suposin el desmuntatge o manipulació de la part interna de l'aparell, i quan es tracti d'aquelles parts que no estiguin incloses a la garantia.
- **Manuais:** les operacions de treballs de calibració s'hauran de fer d'acord amb les instruccions dels manuals de l'aparell (tant d'operació com de treballs de calibració) subministrats pel fabricant i disponibles a l'estació. En cas que s'incorpori un nou aparell a la xarxa, l'Ajuntament subministrarà els manuals de l'aparell.
- **Cobertura temporal:** l'objectiu dels treballs de calibració és el d'assegurar el funcionament continuat dels aparells, i per tant, una bona representativitat temporal de les dades (en percentatge de mesuraments vàlids sobre el temps de funcionament). L'empresa adjudicatària haurà d'assegurar que les operacions de treballs de calibració permetin assolir aquest objectiu i en cap cas s'admetran percentatges de funcionament inferiors al 90 % del temps de mesurament si no són per causes degudament justificades.
- **Modificacions dels aparells:** en cap cas l'empresa adjudicatària podrà realitzar modificacions internes als aparells objecte d'aquest plec de prescripcions tècniques, a no ser que se l'autoritzi de manera expressa.

Pel que fa a les consideracions referents a les tasques de treballs de calibració:

- *Correctius d'ofici:* En cas que durant els treballs de calibració preventiu es detecti alguna anomalia per la qual calgui realitzar treballs de calibració correctiu, automàticament es notificarà a l'Ajuntament i s'intentarà resoldre l'avaria.
- *Condicions ambientals de funcionament:* Les verificacions, calibracions i ajustos dels equips es realitzaran amb la porta de l'estació tancada, sempre que sigui possible, per tal d'evitar la influència excessiva de la variació de la temperatura ambient en aquestes operacions, tot i intentant reproduir les condicions ambientals de funcionament habituals.
- *Exclusions:* Quedaran excloses del contracte les operacions que s'hagin de fer com a conseqüència d'actes vandàlics, catastròfics, accidents i robatoris.
- *Procediments:* sempre que l'Ajuntament disposi d'un procediment per tal de dur a terme treballs de calibració (exemple: calibracions o verificacions), l'empresa adjudicatària realitzarà aquesta tasca seguint aquest procediment.

B3.2 Treballs de calibració preventius.

Treballs de calibració preventiu ordinari: Les empreses licitadores presentaran en la seva oferta la planificació anual per a la realització dels treballs de calibració preventius ordinaris. L'empresa adjudicatària s'haurà d'ajustar a aquesta programació. En aquesta planificació s'establirà per a cada estació la distribució temporal dels treballs de calibració preventiu ordinari. En el cas que hi hagi alguna desviació s'haurà de comunicar a l'Ajuntament amb una antelació mínima de 24 hores.

A continuació es descriuen les tasques genèriques:

Les operacions a realitzar amb una *frequència quinzenal* són:

- Totes aquelles operacions que recomani el fabricant excepte quan estigui degudament justificat no realitzar-les.
- Comprovar que la línia de mostra des del manifold a l'entrada de mostra de l'equip és neta i en bon estat. En cas contrari s'haurà de substituir.
- Neteja del manifold amb escombreta.
- Comprovar la estanqueïtat dels equips des de la connexió ràcord del manifold.
- Canvi dels filtres d'entrada de mostra dels analitzadors (si cal)
- Anotació dels paràmetres interns de cada equip (temperatures, cabals, pressions,...)
- Comprovació de la correcta connexió entre les botelles de gasos i la calibradora així com de la línia d'span i aire zero.
- Comprovació de la comunicació dels diferents analitzadors al Sistema de gestió de dades de l'estació remota i d'aquesta a la base de dades del centre de control de la xarxa.
- Comprovació de temperatura i humitat de l'interior de l'estació.
- Verificació de la data i hora del Sistema Gestió de Dades.

Les operacions a realitzar amb una *frequència mensual* són (les tasques que es descriuen a continuació es faran a totes les estacions):

- Totes aquelles operacions que recomani el fabricant excepte quan estigui degudament justificat no realitzar-les.
- Comprovar que la línia de mostra des del manifold a l'entrada de mostra de l'equip és neta i en bon estat. En cas contrari s'haurà de substituir.
- Neteja del manifold amb escombreta.
- Comprovar la estanqueïtat dels equips des de la connexió ràcord del manifold.
- Canvi dels filtres d'entrada de mostra dels analitzadors (si cal)
- Anotació dels paràmetres interns de cada equip (temperatures, cabals, pressions,...)
- Es realitzarà una neteja interior i exterior a l'estació. En cas que l'estació tingui tanca s'haurà de netejar tot el recinte comprès en aquesta tanca.
- Es comprovarà l'estat del quadre elèctric.
- Canvi dels filtres d'entrada de mostra dels analitzadors.

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

- Comprovació de la correcta connexió entre les botelles de gasos i la calibradora així com la comprovació de l'estanqueïtat de la línia d'span i aire zero.
- Comprovació de la comunicació dels diferents analitzadors al sistema de gestió de dades de l'estació remota i d'aquesta a la base de dades del centre de control de la xarxa.
- Comprovació de temperatura i humitat de l'interior de l'estació.
- Verificació de la data i hora del sistema de gestió de dades.

Les operacions a realitzar a totes les estacions de la xarxa amb un *frequència anual* són:

- Totes aquelles operacions que recomani el fabricant excepte quan estigui degudament justificat no realitzar-les.
- Es desmuntaran els analitzadors i els sensors de meteorologia integrats i es traslladaran a les dependències de l'empresa adjudicatària o a una unitat mòbil per fer els treballs de calibració corresponent. Després es comprovarà el correcte funcionament dels analitzadors d'acord amb el que estableixi l'Ajuntament. Aquesta revisió, així com el posterior muntatge i calibració no durarà més de 3 dies hàbils.
- Es realitzarà una comprovació multipunt com a part d'aquesta revisió anual a tots els analitzadors, ja sigui en un laboratori mòbil o a l'estació després d'instal·lar l'equip. En cas de fer-la en un laboratori mòbil caldrà fer una comprovació de zero i de rang després d'instal·lar l'equip a l'estació.
- Es revisarà tot el sistema de gestió de dades.
- Neteja completa del manifold i tota la línia de mostreig. Es canviaran tots els tubs de tefló (mostra, zero i span).
- Revisió del bon estat d'interruptors, fluorescents, ... i reparació i/o reposició en cas necessari.
- Neteja del compartiment de gasos amb compressor d'aire o equivalent.
- Engreixar les frontisses i els panys de la porta principal i del compartiment de gasos.
- Es comprovarà que funcionin totes les alarmes establertes al SAD, principalment les d'intrusió a l'estació i flux del manifold.
- Es realitzarà una neteja del sostre i baranes de l'estació.
- Es revisarà tot el sistema de condicionament ambiental (SCA, i.e. aires condicionats,...) i es farà els treballs de calibració preventiu per tal de garantir el bon funcionament de tot el sistema.
- Es revisarà el sistema de conversió de senyals.
- Es farà els treballs de calibració adient per tal d'esmenar els desperfectes ocasionats pel desgast normal de la carcassa i dels elements interiors i exteriors.

Treballs de calibració preventiu extraordinari: aquest treball de calibració es realitzarà com a màxim 24 vegades (durant un període de 12 mesos), i inclourà:

- El transport de l'aparell entre la ubicació antiga i la nova.
- La instal·lació de l'aparell.
- La posada a punt i comprovació del funcionament correcte de l'aparell. En el cas d'analitzadors, s'inclouran les operacions descrites per a cada tipus d'analitzador a l'apartat de treball de calibració preventiu ordinari mensual. D'altra banda també es realitzarà una comprovació multipunt una vegada l'equip estigui estabilitzat (al cap de 24h de la seva instal·lació).
- Els trasllats dels aparells que hagin estat demanats per l'Ajuntament, no comportaran un cost addicional.
- Aquest treball de calibració preventiu extraordinari el sol·licitarà l'Ajuntament a l'empresa. En cas que l'empresa adjudicatària consideri necessari realitzar un treball de calibració preventiu ordinari, haurà de sol·licitar-ho prèviament a l'Ajuntament.
- Una vegada finalitzat el treball de calibració, s'introduirà la informació al sistema tan aviat som sigui possible.

B3.3. Treball de calibració correctiu.

Pel que fa al treball de calibració correctiu ordinari, es realitzarà per a totes les estacions, d'acord amb els següents criteris:

- *Terminis:* es procedirà a la resolució de les avaries en un màxim de 24 hores, només comptant dies laborables, tenint en compte la definició de temps de resolució establerta amb anterioritat.
- *Equips reparats:* S'ha de dotar d'un equip de substitució a 48 hores de la determinació de la necessitat de substitució. Tant si un analitzador ha hagut de ser retirat per reparar-lo al laboratori com si l'avaría ha estat solucionada a la pròpia estació es realitzarà sempre una calibració o una verificació un cop reparat i tornat a instal·lar l'aparell, i una vegada estabilitzat (al cap de 24h de la seva instal·lació). Aquesta calibració consistirà en un zero, un span i una comprovació en una concentració intermèdia. El valor de la concentració d'span i la comprovació la donarà l'Ajuntament per a cada analitzador i estació.
- *Informe de reparació:* en cas d'haver retirat un aparell per a la seva reparació, una vegada s'hagi reparat, l'empresa adjudicatària haurà d'enviar el més aviat possible un informe de reparació on s'especifiquin: els símptomes que han portat a la reparació, el possible efecte sobre les dades enregistrades anteriorment (per exemple, valors superiors als reals en un 30%, o valors molt inestables, o valors fora de rang,...), quina és l'avaría, les tasques de reparació que s'han dut a terme, les parts que s'han canviat, les possibles causes de l'avaría per tal de poder-les prevenir en el futur, els tests i proves que s'han fet a l'equip durant la reparació, els tests i les proves que s'han fet després de la reparació per tal d'assegurar que l'avaría ha quedat resolta. Sempre que es retiri un aparell s'ha de fer amb la prèvia autorització de l'Ajuntament.
- *Aparells de substitució:* si un aparell ha hagut de ser retirat per reparar-lo i l'avaría no es soluciona abans de 48 hores, l'empresa adjudicatària n'haurà d'instal·lar un dels que tingui en reserva. Abans d'executar-ho cal avisar a l'Ajuntament. En el cas dels equips, es realitzarà en aquest moment un treball de calibració preventiu ordinari anual. Després caldrà introduir-ho al SGM tan aviat com sigui possible.
- *Aparells en reparació:* quan un aparell es retira per ser reparat haurà de ser reparat en un termini màxim de 5 dies laborables, excepte casos degudament justificats, per als quals caldrà enviar un informe a l'Ajuntament abans de que finalitzi aquest termini, amb una explicació tècnica de les causes per les quals no es pot complir el termini, quines accions es duren a terme per solucionar l'avaría i una estimació de la data en què estarà reparat.
- *Caigudes de tensió de l'estació:* en el cas d'haver de fer un treball de calibració correctiu per la caiguda de la tensió a l'estació, s'haurà de fer un treball de calibració preventiu ordinari mensual en un termini màxim de 24 hores quan s'hagi restablert el subministrament elèctric.
- En totes les intervencions del treball de calibració correctiu estaran inclosos tant els materials com la mà d'obra necessària i el transport.
- Si l'avaría és tant important que no pot ser resolta en la mateixa ubicació es comunicarà immediatament a l'Ajuntament.

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

Treball de calibració correctiu extraordinari:

- La comunicació d'incidències es farà a través d'un número de telèfon, entre les 15:00 i les 19:00 hores el darrer dia laborable, i de 10:00 a 19:00h els dies festius i caps de setmana.
- Només es comunicaran i s'atendran les incidències esdevingudes entre divendres a la tarda i diumenge, o entre la tarda de la vigília d'un festiu i el darrer dia festiu.
- En cas de comunicar una incidència en una estació, un tècnic haurà de desplaçar-se fins la mateixa per realitzar el diagnòstic.
- En cas que l'avaria no es pugui resoldre a l'estació, l'equip avariament es retirarà per reparar a fàbrica o s'avisarà el matí del primer dia laboral i se substituirà per un altre equip. El tècnic de guàrdia haurà de portar sempre un equip de substitució i un patró de transferència per si cal calibrar algun equip.
- El tècnic que es desplaci fins l'estació estarà localitzable a través d'un telèfon mòbil per a poder realitzar correctament les proves de comunicació i informar in situ de l'avaria.
- Si l'avaria és originada pel salt dels dispositius elèctrics de protecció de l'estació, tant si és per motius elèctrics com si és per motius de seguretat o per la temperatura, cal reconnectar l'estació. En cas que es repeteixi el salt per culpa de qualsevol equip de l'estació, s'haurà de solucionar l'avaria o s'haurà de valorar la desconexió de l'equip causant, amb l'objectiu de deixar operatius la resta d'equips i l'adquisició de dades.
- Si no es pot resoldre l'avaria, s'intentarà resoldre el primer dia no festiu.
- Cal introduir el treballs de calibració al sistema de gestió el més aviat possible.

B3.4 Gasos per a la calibració.

Per tal de dur a terme la calibració dels analitzadors de les estacions automàtiques de la xarxa, és necessària l'adquisició i la instal·lació a les cabines de les diferents botelles de gasos.

Les botelles de gasos de monòxid de nitrogen (NO) disposaran de certificació ENAC.

Les prescripcions tècniques de cada un dels gasos, són les següents:

- Monòxid de Nitrogen (NO)
Mescla: 20 ppm de NO + N₂
Puresa: 99,9990%
Botella: 10 litres Alumini, aixeta inoxidable
Pressió: 150 bar
Contingut: 1,5 m³
- Aire sintètic
Especificacions de puresa de gas zero:

Contaminant	Concentració
NO	< 1 nmol/mol
NO ₂	< 1 nmol/mol

- L'adjudicatari realitzarà el transport de les botelles de calibració fins a l'estació o la unitat mòbil d'acord amb la normativa existent, les connectarà al manoredutor, comprovarà que no hi hagi

fuites i les deixarà tancades. Finalment introduirà el valor de la concentració de la botella a la calibradora.

- En el cas de que alguna botella s'exhaurís per alguna fuga (ja sigui en el circuit o en la instal·lació), l'adjudicatari la canviarà sense cost per l'Ajuntament de Sabadell.
- L'adjudicatari, un cop lliurada i connectada cada botella, enviarà a l'Ajuntament una còpia del certificat d'anàlisi, la data del lliurament i la data de caducitat de la botella.
- Retirarà les botelles una vegada estiguin caducades i les substituirà per noves.
- En cas de que la botella tingui una pressió inferior a 15 bars es canviarà la botella encara que no estigui caducada.
- L'adjudicatari disposarà de com a mínim de 1 botella de NO i CO amb certificat ENAC en estoc que compleixin les prescripcions tècniques esmentades.
- Comprovarà el bon estat dels manoredactors, especialment agulles indicatives dels manòmetres (trencades o mal funcionament per sobrepressions).
- En cas que no hi hagi calibradora a l'estació, l'empresa adjudicatària haurà de portar-ne una, així com un generador d'aire zero portàtils per realitzar aquesta tasca.
- Abans d'utilitzar una botella per a calibrar o verificar un equip, han d'haver passat almenys 24h des del seu trasllat, per tal que estigui estabilitzada.
- L'adjudicatari serà responsable dels danys que es puguin ocasionar en la manipulació de botelles, i la substitució de llurs materials defectuosos o que s'hagin deteriorat per l'ús normal. Es prestarà especial interès als ràcords, canviant-los en cas necessari.
- L'adjudicatari haurà d'aplicar les corresponents normes de seguretat en la utilització i la manipulació de les botelles de gasos subministrats, i serà responsable de la no observació d'aquestes.

GESTIÓ DE DADES

Pel que fa a la gestió de dades (C), l'adjudicatari haurà de donar els següents serveis:

- C1. Avaluació dels resultats obtinguts a nivell de cada equip i de la xarxa en el seu conjunt.
- C2. Exposició de les dades al públic via web i via App.
- C3. Validació externa de les dades de la xarxa.

C1. Avaluació de la qualitat de les dades.

C1.1. Correlacions i certificacions.

Els equips instal·lats per l'avaluació de la qualitat de l'aire a Sabadell hauran de disposar dels sensors necessaris per obtenir unes dades de correlació front equips de referència, segons annex VII del Reial Decret 102/2011, apartat A. Mètodes de referència, calculada per una regressió lineal superior als següents valors:

Paràmetre	Correlació mínima
NO ₂	0,70 en tot el gradient de temperatures
O ₃	0,85
PM ₁₀	0,4
PM _{2,5}	0,4
Temperatura	0,9
Humitat	0,9
Pressió atmosfèrica	0,9
Soroll	0,7

Els licitadors hauran de garantir a la proposta que els sensors proposats garantitzen la correlació mínima establerta a la taula anterior.

De forma semestral durant els 24 mesos del contracte s'elaborarà un informe tècnic que inclogui la informació d'avaluació de qualitat de les dades obtingudes per la xarxa, tenint en compte de forma específica:

- Evolució horària del contaminant i els altres paràmetres
- Informació avançada d'evolució atmosfèrica: rosa dels vents, calendaris, tendències horàries dels paràmetres crítics

Es publicarà un informe mensual per cada estació seguint els passos establerts a l'apartat C2.

C1.2 Validació de les dades.

Pel que fa a la validació de les dades, un cop descarregats des de les diverses estacions i disponibles al sistema de gestió, es procedirà en una primera fase, de forma diària i dos cops al dia en dies laborables com a mínim (8 hores i 14 hores), a revisar:

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

1. Graduació/periodicitat de les mesures recollides a les diverses estacions, segons protocol establert.
2. Comprovació de que la última comunicació de les dades rebudes és correcta de cada estació
3. Comprovació de que s'han recollit totes les dades previstes.

Si aquestes tres comprovacions són correctes es procedeix amb el següent pas. En cas contrari, es comprova si hi ha dades rebudes, i es procedeix als treballs de calibració correctiu.

En una segona fase, cal revisar la visualització i revisió de totes les sèries de dades de les diferents estacions. Es realitza una revisió de les dades mitjançant la graficació x-minutal pels següents grups, i es comproven els patrons de contaminants que generalment es repeteixen:

- NO, NO₂, NO_x i O₃: Patrons generalment inversos. El NO_x com suma dels dos paràmetres estarà sempre per sobre de NO i NO₂.
- PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁. Les corbes dels 3 paràmetres se segueixen entre si. L'ordre seria PM₁₀, PM_{2,5} i PM₁, per últim.
- Temperatura, humitat relativa, pressió atmosfèrica. Es comprova la consistència històrica d'aquests paràmetres amb els dies anteriors pel que fa a temperatura, humitat i pressió.
- Velocitat, direcció del vent: comprovació de la consistència "lineal" i temporal de les corbes i dades. Recerca de valors màxims anormals.
- Soroll: comprovació de la consistència "lineal" i temporal de les corbes i dades. Recerca de valors màxims (<80 dB(A) i mínims (<20 dB(A) anormals).

Durant la graficació dels valors es detectaran situacions clarament anòmales de les dades com valors plans, valors per sota del nivell de detecció de l'equip, valors fora de rang, increments bruscos anormalment alts entre valors consecutius, manca de registres, etc. Es procedirà a la validació i en cas d'incidència es passarà a treballs de calibració correctiu, tal i com queda recollit actualment al visor web: <https://sabadell.4sfera.eu/#/>

C1.3. Incidències de validació

El procés de visualització i interpretació de les dades implica que un cop detectades les mesures anòmales i verificades com tal, la invalidació de les mateixes substituint el flag de validació i guardant les modificacions a la base de dades. Es genera un registre informàtic.

Les dades NO VÁLIDES, s'hauran de justificar en tots els casos, i caldrà registrar els motius. Un cop validades les dades, se'ls assigna un valor de NO-VÁLIDS, però en cap cas s'esborren o anul·len per si cal recuperar-los.

C1.4. Revisió d'episodis de contaminació i/o superacions de valor límits.

Si es rep la comunicació d'un episodi de contaminació i/o superació de límits, es coordinarà les actuacions de comprovació amb l'organisme competent de la Generalitat de Catalunya, l'ens encarregat de la declaració dels mateixos. S'activarà a nivell de visor d'inici del visor web.

C1.5. Avaluació de dades

Avaluació interna: Les prestacions associades a l'auditoria interna queden descrits en els informes de seguiment establerts en el present plec. L'empresa executora de l'auditoria interna pot pertànyer

al mateix grup de l'adjudicatari, però serà diferent del personal encarregat operativament de la gestió de la xarxa.

Avaluació externa: L'adjudicatari haurà de contractar les tasques externes d'auditoria de la qualitat de les dades dels equips instal·lats, amb una periodicitat semestral durant la totalitat del contracte. En el termini de dos mesos després de finalització dels períodes d'avaluació, és a dir, el mes 8, mes 14, mes 20 i mes 26 del contracte, l'empresa externa acreditada per la realització de l'auditoria de la qualitat de les dades lliurarà un informe complert a l'Ajuntament. En cap cas, l'executor de l'auditoria externa serà del mateix grup empresarial o vinculat a l'adjudicatari.

C1.6 Informes d'avaluació i qualitat de les dades

Des de l'eina software i amb tota la informació disponible, interna i externa, l'adjudicatari ha de facilitar informes de qualitat de l'aire i informes d'avaluació de soroll establerts en el següent plec.

C1.6.1 Informes de qualitat de l'aire.

De forma semestral durant la durada del contracte, s'elaborarà un informe tècnic que inclogui la informació d'avaluació de qualitat de les dades obtingudes per la xarxa (8 estacions), tenint en compte de forma específica:

- Índex europeu AQI
- Distribució de contaminants AQI
- Distribució de contaminants per hora
- Informació avançada d'evolució atmosfèrica: rosa dels vents, calendaris, tendències horàries dels paràmetres crítics.

C1.6.2 Informes d'avaluació de soroll respecte condicions de garantia.

De forma semestral s'elaborarà un informe d'avaluació de soroll (5) per cadascuna de les estacions amb la informació:

- Nivell de soroll equivalent en dB(A) en 1, 10 i 60 minuts en format .csv
- Indicadors de soroll equivalent establerts a la Directiva Europea 2002/49/CE, L_{dia} , L_{vespre} , L_{nit} , L_{den} en format calendari mensual.
- Percentils L_{10} i L_{90} corresponents als diferents períodes: L_{dia} , L_{vespre} , L_{nit} , L_{den} en format calendari mensual.

C2. Exposició de les dades al públic via web i via App.

C2.1 Portal de comunicació amb la ciutadania via web.

L'adjudicatari dissenyarà i implantarà on designi l'Ajuntament un portal de comunicació sobre qualitat de l'aire a la ciutadania i públic interessat, descarregable de forma gratuïta i consultable via Web i via App específica, disponible tant en format iOS com Android.

L'administració del portal web específic serà diària i respondrà a les necessitats comunicatives de l'Ajuntament. Es desenvoluparan les següents tasques de gestió del web i de l'App:

- Web *responsive*, disponible en català i castellà.
- Tasques d'edició, redacció, elaboració i pujada de continguts.
- Actualització i seguiment del web i de l'App (dades en continu, històrics, descàrrega de dades, així com informes de qualitat de l'aire)
- Avisos d'incidències
- Avisos a la població: nivells llindar, nivells d'informació, episodis, intrusions de pols sahariana.

El visor web s'estructura en base a sis pàgines, constant d'un menú superior i un menú lateral.

Les pàgines mínimes a incloure seran:

- ***Inici AIRE (8 sensors)***, es mostra el mapa de Sabadell amb les estacions marcant el nivell de QA segons índex AQI, així com referència al nivell d'estat de qualitat de l'aire de cada estació a la llegenda. En la part inferior, es presenten les condicions meteorològiques, logotips dels agents participants.
- ***Inici SOROLL (11 sensors)***, es mostra el mapa de Sabadell amb les estacions (5 de la pròpia xarxa de Qualitat de l'Aire + 6 sensors provinents de la xarxa d'acústica amb equips CESVA

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

TA-120), marcant el nivell de qualitat segons índex establert amb l'Ajuntament, així com referència al nivell d'estat de qualitat acústica de cada estació a la llegenda. En la part inferior, es presenten les condicions meteorològiques, logotips dels agents participants.

- *Sobre la qualitat de l'aire*, presenta informació qualitativa i descriptiva de context sobre qualitat de l'aire, amb quatre subpàgines: contaminants; normativa, equips de mesura i nivells de qualitat de l'aire.
- *Consulta de dades*. Aquest apartat dona la possibilitat de visualitzar i descarregar les dades (en horari UTC) dels mesuraments de la qualitat de l'aire gestionats per l'Ajuntament de Sabadell. Les dades es poden visualitzar i/o descarregar en format CSV després de seleccionar els següents paràmetres: període temporal de les dades i localització i el contaminant, en base a l'horitzó temporal que pot ser de: últims 7 dies; últims 14 dies; últims 30 dies; aquest any; any passat.
- *Informes*, possibilitat de descarregar informes mensuals de cada estació, en format .pdf. L'estructura de cada informe ha d'incloure:
 - Información básica
 - Sensores
 - Glosario
 - Análisis
 - Resumen de estadísticas
 - Índice de calidad del aire (AQI SABADELL)
 - Contaminantes y otras variables a reportar: Índice de Calidad del Aire (AQI-Sabadell); Óxido nítrico (NO GCc); Dióxido de nitrógeno (NO₂ GCc); Óxidos nítricos (NO_x GCc); Ozono (O₃ GCc); Partículas PM₁₀;
 - Partículas PM₁₀ Partículas PM_{2.5}; Temperatura, Humedad y Presión.
 - Aportando información sobre: la variación temporal; gráfica de calendario (media diaria); gráfica de calendario (maxima media horaria) y gráfica polar.
- *Sobre el web*, amb informació general de context incloent tres subapartats: contacte; accessibilitat, mapa del web i avís legal.

C2.2 Comunicació via App.

L'adjudicatari implantarà una App, *AireSBD*, compatible amb Android i iOS per informar a la ciutadania de la qualitat de l'aire de la ciutat de Sabadell.

En qualsevol moment i des de qualsevol lloc a través de dispositius mòbils es podrà obtenir informació sobre la qualitat de l'aire que es respira, el pronòstic de la qualitat de l'aire prevista per el dia en curs i els propers dies i rebre notificacions filtrant per contaminant.

L'accés a l'aplicació es pot fer des de qualsevol telèfon intel·ligent a través de la descàrrega automàtica a l'App Store o a Google Play Store, o a través de les aplicacions específiques i webs que pugui generar l'Ajuntament de Sabadell.

L'aplicació serà gratuïta i estarà disponible en català i castellà.

L'aplicació disposarà de les següents pantalles i opcions:

- *Pantalla inicial.*

L'aplicació geoposiciona l'ubicació de l'usuari donant la informació sobre qualitat de l'aire del lloc on es troba així com de l'estació preferida que predetermini cada usuari.

Aquesta pantalla replica el visor web amb adaptacions per la consulta via mòbil de la informació, en 4 pestanyes.

- *Home, pantalla multiestacions.*

De manera general, es mostra sobre un mapa l'estat de la qualitat de l'aire a cada una de les estacions de la xarxa. El ciutadà podrà conèixer de manera ràpida la qualitat de l'aire dels diferents punts de mesurament a la ciutat i del que és més a prop de la seva ubicació. La informació s'obté a partir de les dades enregistrades a les estacions de mesurament que la mateixa xarxa i/o d'altres fonts. A la part inferior, es presenten les dades meteorològiques. A la part superior, el títol de la informació presentada, la data i l'hora de consulta.

- *Pantalla llista d'estacions*

La nova aplicació disposa d'un apartat amb informació addicional on s'hi detalla el significat de la llegenda semafòrica emprada, un indicador que determina si la qualitat de l'aire que respirem és molt bona, bona, regular, pobra, molt pobra, en base a l'escala de NO₂, determinada per l'índex establert a escala municipal.

- *Pantalla avisos-pronòstic*

Aquesta pantalla recull els avisos publicats per la Generalitat de Catalunya [intrusió de pols sahariana, episodis de contaminació, etc]

- *Pantalla configuració - informació interna App.*

A través de l'apartat configuració l'usuari té la possibilitat de configurar diferents paràmetres de l'aplicació com l'idioma i les notificacions.

Les notificacions permeten a l'usuari rebre informació en dels diferents contaminants i/o de les zones que desitgi, quan hi hagin superacions dels valors de referència legisllats així com de les diferents situacions contemplades en el protocol per alta contaminació

C2.3 Comunicacions amb la Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA) de la Generalitat de Catalunya per les estacions de referència NO₂.

En el cas de les estacions de referència de NO₂, aquestes podrien ser incloses en la gestió operativa de la XVPCA de la Generalitat de Catalunya. Des del moment que l'Ajuntament i Generalitat acordin la seva integració mitjançant el corresponent document de adhesió d'acord amb la normativa vigent, el licitador haurà d'integrar les comunicacions necessàries per tal de fer l'enviament de les dades de les 3 estacions de referència de NO₂ a escala local de Sabadell a l'òrgan competent de la Generalitat, i d'acord amb el seu protocol intern (ISEO-1739 o equivalent).

El licitador haurà de complir tots els requeriments establerts per garantir una comunicació eficaç, periòdica per tal que les estacions de Sabadell puguin formar part de la XVPCA, complint tots els requisits establerts.

El compliment d'aquesta prestació serà vigent durant la durada del contracte des de la data d'acord entre l'Ajuntament de Sabadell i Generalitat de Catalunya.

C3. Validació de les dades globals de la xarxa.

Per garantir una correcta gestió i operativitat, així com garantir una correcta informació a la ciutadania i operadors de la xarxa de les dades obtingudes, es proposen dues tasques de validació global de la xarxa.

D'una banda, es preveuen tot el seguit d'informes de seguiment de qualitat de dades establerts anteriorment en el plec.

D'altra banda, per comprovar la fermesa de la xarxa local de dades disponibles de NO₂ es proposa una mapificació dels nivells existents de NO₂ a nivell de carrer amb tubs de captació passius, ubicats a 2,5 - 3m d'alçada a la via pública. Es planifiquen dues campanyes de 20 punts cadascuna en dos períodes de l'any diferents a pactar amb l'Ajuntament de Sabadell. La durada de la mostra inclou un mínim de 4 setmanes des de la data de col·locació dels 40 tubs fins la retirada. La prestació inclosa en el contracte inclou el subministre de tubs, col·locació i desinstal·lació, anàlisi en laboratori correctament acreditat i elaboració d'informe de resultats.

4. PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS I COORDINACIÓ D'ACTIVITATS.

CODI DE VERIFICACIÓ	 3H2Y 052X 285Y 1V12 0XMC				
EXPEDIENT NÚM.	TNE/2024/34	DOCUMENT NÚM.	TNE18I01WS	DATA	05-07-2024
ÀREA	Àrea d'Urbanisme, Desenvolupament Sostenible i Seguretat				
UNITAT	Transició Ecològica				
ASSUMPTE	U POS Manteniment i gestió de dades de la xarxa de sensors de qualitat ambiental a Sabadell				

I pel que fa a la gestió de la prevenció de riscos laborals i la coordinació d'activitats, en compliment dels requisits en matèria de coordinació d'activitats d'aquest Ajuntament, l'adjudicatari haurà de complir amb tota la normativa vigent aplicable, en matèria de seguretat i salut:

- a) Aportar les següents dades:
- Avaluació de riscos laborals dels treballs a executar. Prèviament l'Ajuntament farà l'entrega de la memòria d'informació sobre els riscos existents a l'equipament i les mesures preventives a aplicar, instruccions de seguretat i les mesures d'emergència.
 - Nom, cognom i DNI de les persones que realitzaran els treballs.
 - Formació en prevenció de riscos laborals de les persones que realitzaran els treballs.
 - Certificats d'aptituds mèdiques de les persones que realitzaran els treballs.
- b) Intercanvi d'informació: es farà abans de començar l'obra i en un acte a l'Ajuntament on el representant de l'empresa i el de l'Ajuntament, signaran dues còpies del "Full de procediment de coordinació d'activitats", segons annex 1, que s'adjunta a continuació.

5.MITJANS HUMANS I MATERIALS

Per dur a terme les actuacions descrites posteriorment, es requereix:

- Un tècnic que exercirà les funcions de Direcció i que haurà comptar amb una experiència en treballs similars als de la prestació sol·licitada, amb perfil de titulat superior i 5 anys d'experiència.
- Personal tècnic amb experiència per dur a terme els treballs de calibració dels equips i assessorament ambiental, així com les tasques de validació de dades i gestió operativa de la xarxa.

L'equip de treball estarà obligat a comptar amb tots els mitjans tècnics necessaris i apropiats per efectuar els treballs. Així, l'equip ha de disposar dels estris i eines de mà i / o mecàniques, llicències, etc.

L'adjudicatari estarà obligat a comptar amb els mitjans auxiliars adequats per a la realització dels treballs contemplats en el contracte i en condicions de seguretat adequades al personal propi i extern. Així mateix, ha de disposar dels mitjans i elements de protecció necessaris per al personal, complint en tot moment la normativa de seguretat laboral existent.

Correspon a l'adjudicatari, al seu compte i risc, l'estricta compliment de les exigències de la normativa vigent en relació a la manipulació, control, utilització, calibració i inspecció de la maquinària.

6.CONFIDENCIALITAT DE LES DADES

Tota la informació i documentació subministrada per la xarxa de sensors i per a la xarxa serà confidencial i no podrà utilitzar-se per a cap finalitat diferent a l'indicat en aquest plec.

Sabadell, a data de la signatura electrònica

Jaume Enciso Cachafeiro
Tècnic de Transició Ecològica

Annex 1. Full de procediment de coordinació d'activitats.

FULL DE PROCEDIMENT DE COORDINACIÓ D'ACTIVITATS (RD 171/2004)

SERVEI/ CENTRE:			
Lloc de l'obra o servei:			
Cap Servei/tècnic encarregat:			
Breu descripció de l'activitat:			
Dates previstes:			
Reunió prèvia de coordinació (art. 12 del RD 171)			Data:
EMPRESA	REPRESENTANT	TELÈFON	SIGNATURA
MITJANS DE COORDINACIÓ ADOPTATS (art. 11 del RD 171)			
Celebració de reunions periòdiques entre les empreses concurrents (acta)			
Intercanvi documental i comunicacions periòdiques (registre documental)			
Establiment de mesures preventives (procediments de treball/protocols)			
Presència de recursos preventius			
Designació de persones encarregades de la coordinació			
Altres :			
Aplicació de mitjans de coordinació			
Tipus de document	Signatura empresa	Signatura Ajuntament	Data
Recursos Preventius(persona assignada)*		Signatura	Data
Encarregat coordinació *1		Signatura	Data
Observacions:			

Nota: Tota la informació sobre els riscos existents als equipaments, mesures preventives i d'emergència serà entregada a l'adjudicatari en suport digital