

3r Congrés Qualitat de l'aire



26-27 d'octubre 2023 | Fira Sabadell

SESSIÓ: Sensors: normativa, equips de mesura i experiències.

Coorganitzadors:



Ajuntament
de Sabadell



Diputació
Barcelona



Generalitat
de Catalunya



AMB : Àrea Metropolitana
de Barcelona

SESSIÓ: Sensors: normativa, equips de mesura i experiències.

Moderat per:

Elena Veza Martínez, Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB)

Hi intervenen:

Núria Nebra Martínez, Generalitat de Catalunya.

Mar Garcia Miró, Diputació de Barcelona.

Carles Pitarch Casas, Barcelona Regional.

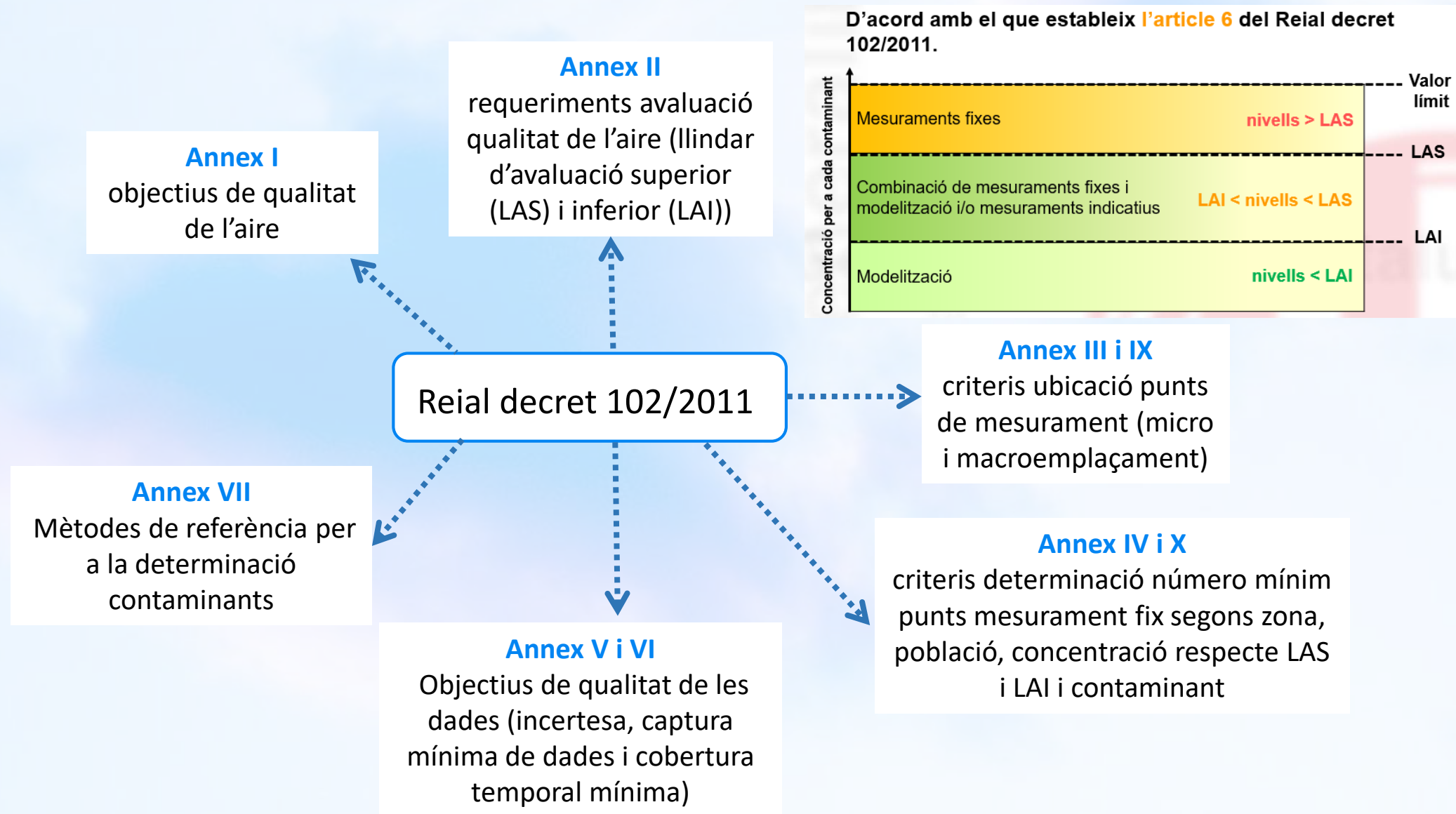
Oriol Martínez, MCV, SA.

Peio Ibañez, Kunak Technologies, SL.

Maria Busquets Feu, Ajuntament de Mollet del Vallès.

Jaume Targa, 4Sfera Innova.

MARC NORMATIU ACTUAL - QUALITAT AIRE



PROPOSTA NOVA DIRECTIVA- OQA proposats

NO ₂	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VLA	40 µg/m ³	20 µg/m ³
VLD	-	50 µg/m ³ en 18 ocasions per any
VLH	200 µg/m ³ en 18 ocasions per any	200 µg/m ³ en 1 ocasió per any
LLI	-	-
LLA	400 µg/m ³ durant 3 hores seguides	400 µg/m ³ durant 3 hores seguides

PM10	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VLA	40 µg/m ³	20 µg/m ³
VLD	50 µg/m ³ en 35 ocasions per any	45 µg/m ³ en 18 ocasions per any
LLI	-	-
LLA	-	90 µg/m ³ durant 3 dies seguits

SO ₂	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VLA	-	20 µg/m ³
VLD	125 µg/m ³ en 3 ocasions per any	50 µg/m ³ en 18 ocasions per any
VLH	350 µg/m ³ en 24 ocasions per any	350 µg/m ³ en 1 ocasió per any
LLI	-	-
LLA	500 µg/m ³ durant 3 hores seguides	500 µg/m ³ durant 3 hores seguides

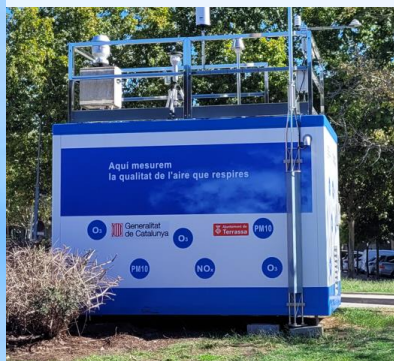
Ozó	Valor actual	Valor proposta Comissió
Valor límit	-	-
VOPS	120 µg/m ³ (màxima de les mitjana 8-h mòbil del dia) en 25 ocasions per any en mitjana de 3 anys	120 µg/m ³ (màxima de les mitjana 8-h mòbil del dia) en 18 ocasions per any en mitjana de 3 anys
VOPV	18.000 µg/m ³ ·h en mitjana de 5 anys	18.000 µg/m ³ ·h en mitjana de 5 anys
LLI	180 µg/m ³	180 µg/m ³
LLA	240 µg/m ³	240 µg/m ³

PM2,5	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VLA	25 µg/m ³	10 µg/m ³
VLD	-	25 µg/m ³ en 18 ocasions per any
LLI	-	-
LLA	-	50 µg/m ³ durant 3 dies seguides

CO	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VL 8-horari	10 mg/m ³	10 mg/m ³
VL diari	-	4 mg/m ³ no es pot excedir més de 18 vegades per any

C ₆ H ₆	Valor actual Directiva 2008/50/CE	Valor proposta Comissió
VL anual	5 µg/m ³	3,4 µg/m ³

NOU EQUIPAMENT XVPKA



Licitació 2020 (executada 2021)

- **TOTAL 42 equips**
+ 1 unitat mòbil
- **11 equips nous**
6 PM10/PM2.5 (a),
2 BC, 2 PM10 (m) i
1 PM2.5 (m)
- **31 equips renovats**
8 NOx, 6 O3, 5 H2S, 1
PM10/M2.5 (a), 4
PM10 (a), 5 PM10 (m),
2 PM2.5 (m)


Licitació 2022 (executada 2023)

- **TOTAL 38 equips**
+ 4 NOx portàtils
+ 5 carcasses
- **4 equips nous**
1 NOx, 1 BC, 1 NH3,
1 PM10/PM2.5 (a)
- **28 equips renovats**
11 NOx, 14 O3, 1 H2S,
1 C6H6, 1 PM10/M2.5
(a)
- **6 equips PM10/PM2.5
automàtics on:**
PM10 es renova i
PM2.5 és nou.

Licitació 2023 (pendent execució)

- TOTAL 33 equips**
+ 2 PM10/PM2.5
portàtils + 1 carcassa
- **7 equips nous**
4 PM2.5 (m), 1 BC,
1 NH3, 1 comptador
MP.
- **17 equips renovats**
1 SO2, 16 PM10 (m)
- **9 equips PM10/PM2.5
automàtics on:**
PM10 es renova i
PM2.5 és nou.

ACTUACIONS I EQUIPS DIBA

ACTUACIONS DIBA	DESCRIPCIÓ
<p>Estudi qualitat aire unitat mòbil</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Duració: aprox. 2 mesos. • Es mesuren els nivells de partícules, de diòxid de nitrogen (NO₂) i d'ozó. A més, de paràmetres meteorològics. <div> <div> <p>3 Unitats Mòbils</p>  </div> <div> <p>Actualitat</p>   </div> </div>
<p>Estudi del diòxid de nitrogen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mètode: Captadors passius • Mesures a diversos punts del municipi • Duració: 3 setmanes seguides • Exemple: estudis en entorns escolars: <div>    </div>

ACTUACIONS I EQUIPS DIBA

ACTUACIONS DIBA	DESCRIPCIÓ
<p>Mesures puntuals de partícules amb analitzador portàtil</p>	<p>Mesures a diversos punts del municipi, entre 2 i 4 dies puntuals</p> <div data-bbox="1039 521 1234 783">  </div> <div data-bbox="1382 521 1975 793">  </div>
<p>Estudi partícules analitzador automàtic TEOM</p>	<p>Duració de les mesures : entre 6 i 12 mesos</p> <p>Intercomparació de l'analitzador automàtic de PM10 amb el mètode de referència manual (a l'estiu i a l'hivern)</p> <div data-bbox="1382 938 2007 1409">  </div>

ACTUACIONS I EQUIPS DIBA

ACTUACIONS DIBA	DESCRIPCIÓ
Estudi de Benzo(a)pirè	<p>Mesures del contaminant en filtres de partícules PM10. Durada aproximada: 2 mesos (entre novembre i febrer).</p> <div data-bbox="1151 501 1294 644"></div> <div data-bbox="1301 501 1496 644"></div> <div data-bbox="1787 424 1980 679"></div>
Estudi dels nivells de COVs	<p>Instal·lació de captadors passius a diversos punts del municipi Duració mostreig: 2 setmanes</p> <div data-bbox="1512 826 1789 1201"></div> <p>En el cas de mesurar nivells de benzè. Duració mostreig : entre 7 a 14 dies</p>
Elaboració de plans de millora de la Qualitat de l'aire (d'un municipi o supramunicipal)	<p>Conjunt de mesures i accions destinades a protegir la salut humana i el medi ambient mitjançant la reducció de la contaminació atmosfèrica. En la diagnosi s'estudia la situació actual de les fonts d'emissió de contaminants i també s'analitzen les dades de qualitat de l'Aire disponibles al territori.</p>

PREVISIÓ NOVETATS CATÀLEG DE SERVEIS DE LA DIBA. Any 2024.

ACTUACIONS	DESCRIPCIÓ
Estudis d'avaluació de l'impacte odorífer	Durada de les mesures variable en funció de les emissions i les condicions meteorològiques.
Estudis de la concentració de gas radó en interiors d'edificis municipals	Durada aproximada de les mesures: 3 mesos, entre novembre i febrer.
Mesures amb sensors	Mesures amb sensors electroquímics de NO ₂ i O ₃ i sensor òptic per la mesura de partícules. Duració estudi: 1 i 3 mesos



COMPROVACIÓ funcionament dels nodes i la fiabilitat de les mesures:

- Estudis de reproduïbilitat
- Estudis de correlació de dades entre els 3 sensors i els equips de referència de les nostres UM.

VERIFICACIÓ de la bondat dels sensors al llarg del temps, cada 6 mesos, amb un estudi comparatiu entre sensors i UM.



ACTUACIONS AMB

- Projecte Europeu: Interreg Sudoe Nanosen-AQM (2018-2021)



- Els dispositius Kunak a l'AMB (2022 - actualitat)



Interreg Sudoe Nanosen-AQM (2018-2021)

- **Objectiu inicial:** Mesuraments fixes i mòbils amb sensors de baix consum i cost en 3 municipis de l'AMB.
- La pandèmia **COVID-19** altera diferents estadis del projecte original. Tot i així, es van realitzar campanyes de mesura (2021):
 - **Sensors mòbils** (a peu, en bicicleta prototips propis del projecte i captadors passius)
 - **Fixes** (captadors passius, prototips propis del projecte i sensors comercials instal·lats arreu de 12 municipis de l'AMB)



Interreg Sudoe Nanosen-AQM (2018-2021)

Quin balanç en fem d'aquella experiència?

Pros

- **Experimentar amb sensors de diferents tipologies**
 - Sensors desenvolupats durant el projecte
 - Sensors mòbils
 - Sensors fixes
 - Poder contrastar resultats amb estació de referència (i amb les mitjanes de NO₂ dels captadors passius)

Contres

- **COVID-19 altera les tasques del projecte**
 - Calendari, manteniment, accés a equipament necessari (stocks)...
- **El contrast amb estacions de referència (XVPCA) apunta una fiabilitat qüestionable de les dades**

**CAL DISPOSAR DE
SENSORS MÉS
FIABLES**

Els dispositius Kunak a l'AMB (2022 - actualitat)

kunak®

L'elecció de l'estació Kunak AIR PRO

- Premiada com a estació més precisa i exacta del mercat a l'**AIRLAB Microsensors Challenge 2021** (Airparif)

5 dispositius ja instal·lats arreu de l'AMB

Sant Adrià de Besòs	Sant Joan Despí	Santa Coloma de Gramenet	Badalona	Sant Climent de Llobregat
				

Els dispositius Kunak a l'AMB (2022 - actualitat)

kunak®

Treballs previs al desplegament oficial del dispositiu

- Comparativa amb una estació de referència (XVPCA)
- Certificat de Kunak segons validació de mesura indicativa en camp (NO_2 , NO , O_3 i PM_{10})



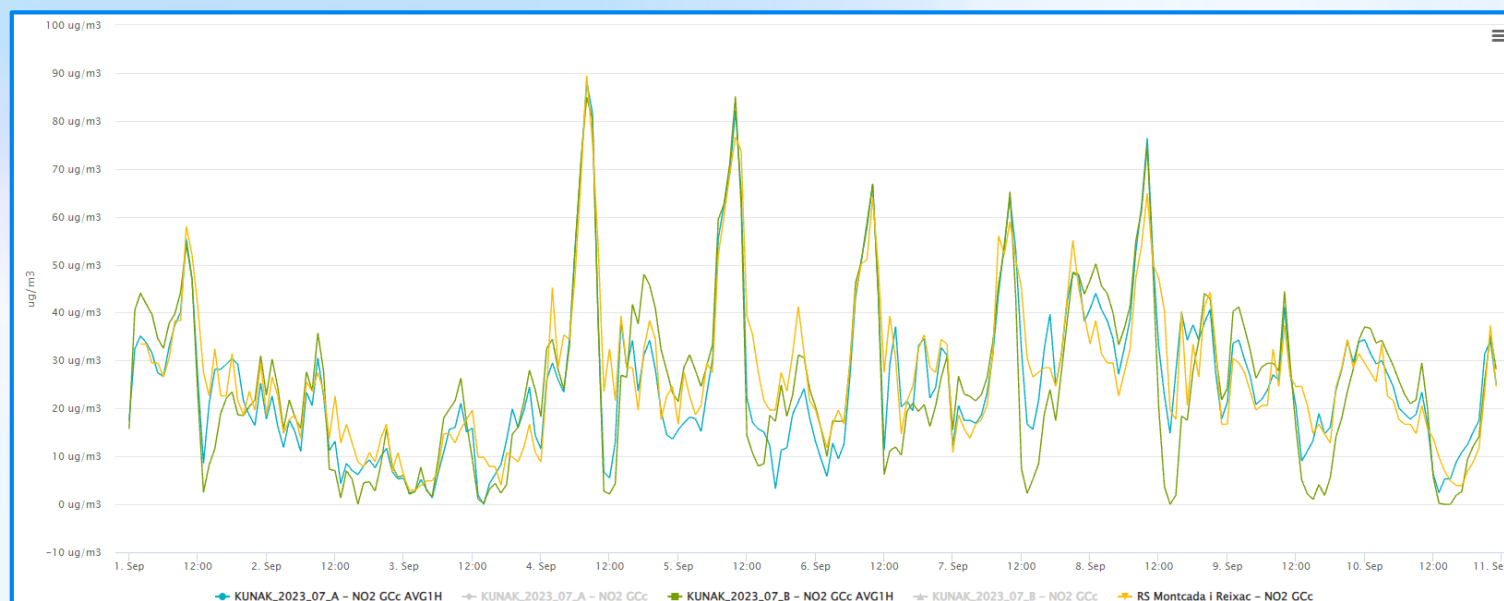
Estació XVPCA de Montcada i Reixac (Pl. Lluís Companys)

Els dispositius Kunak a l'AMB (2022 - actualitat)

kunak®

Un cop instal·lats a l'emplaçament establert

- Control del correcte funcionament dels dispositius
- Supervisió de les dades i calibratge manual periòdicament
 - Comprovació de diferents perfils de concentració amb estacions XVPCA properes



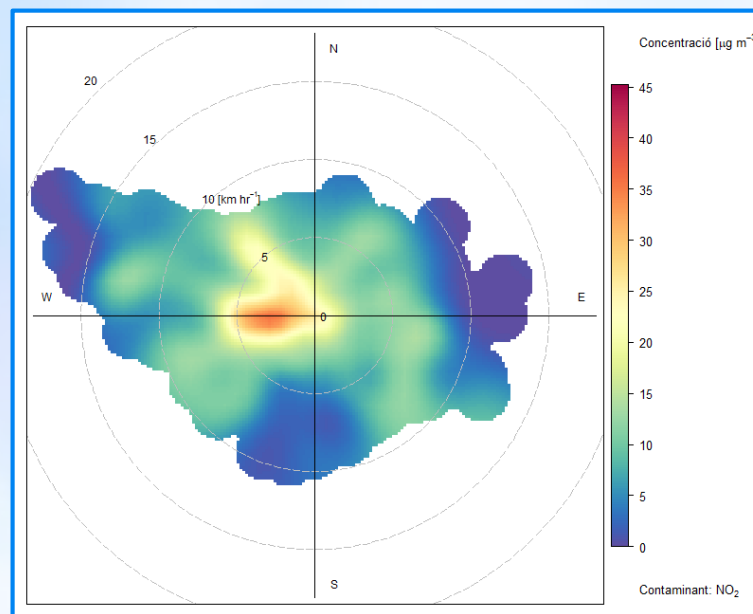
Font: Kunak Cloud

Els dispositius Kunak a l'AMB (2022 - actualitat)

kunak®

Un cop instal·lats a l'emplaçament establert


- Control del correcte funcionament dels dispositius
- Supervisió de les dades
 - Correlacions interessants entre la concentració i les dades de vent (Polar Plot), gràcies a l'anemòmetre que equipa l'estació de mesura



Font: Barcelona Regional.

Xarxa híbrida de qualitat de l'aire a Sabadell

Xarxa mixta amb 8 punts de mesura en continu amb la següent configuració:

3 Estacions de referència d'Òxids de Nitrogen (NOx) 



5 Estacions basades en sensors per a la mesura de: NOx, CO, O3, PM10, PM2.5, P,T,VV, DV, HR, Soroll

kunak[®]
SENSING ANYWHERE

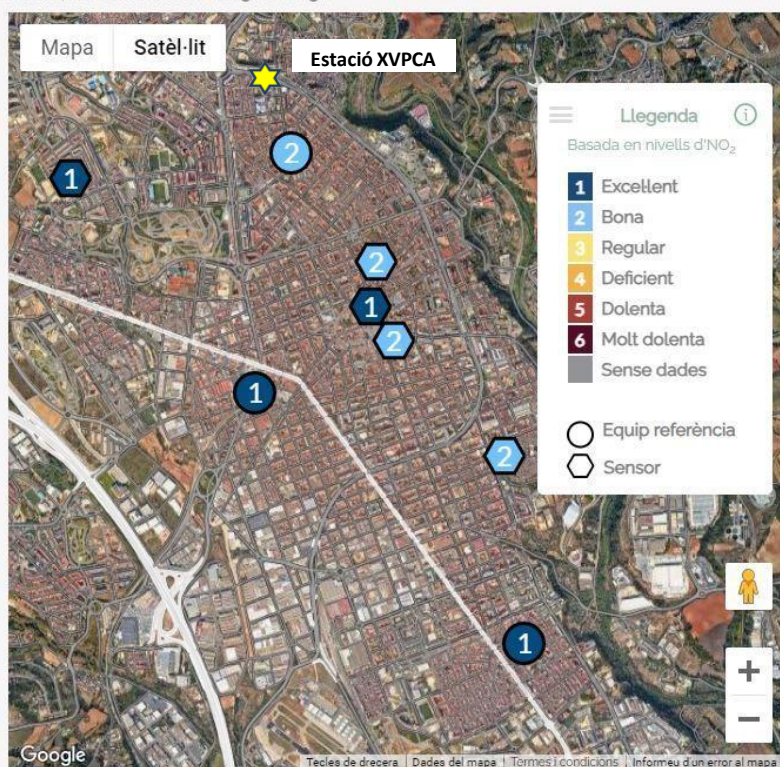


Implementació de la xarxa i tasques operatives

Distribució d'estacions a la Xarxa de QA a la ciutat de Sabadell

La qualitat de l'aire a Sabadell

Divendres, 20 d'octubre de 2023 a les 13h



Nota: La qualitat de l'aire representada en el mapa correspon als nivells d'NO₂ en cada localització. Els punts representats amb un cercle corresponen a equips de referència. Els punts representats amb un hexàgon corresponen a sensors electrònics.

Dades meteorològiques

19 °C

47 %

14 km/h (SE)

Implementació Xarxa i instal·lació

Manteniment preventiu quinzenal estacions

Manteniment trimestral i anual estacions

Campanyes amb equips de referència gravimètrics

Campanyes de comparació sensors i estacions de referència



Plataforma de recollida de dades, anàlisi i control interna

Operativa i control de dades diari

Revisions mensuals i validació de dades

Informes de Qualitat de l'aire

Comparació amb Estació fixa XVPKA



Visor Web

App de Qualitat de l'aire

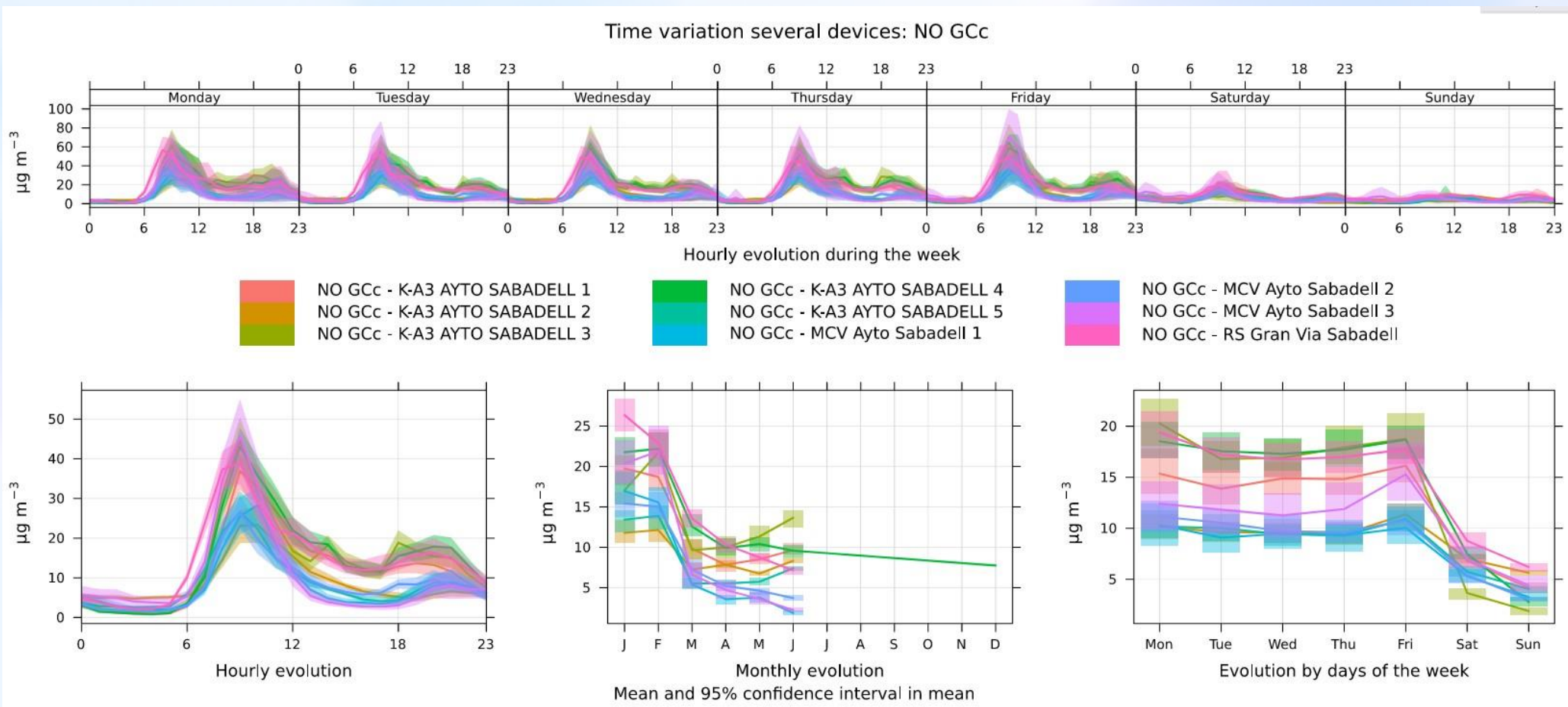
Auditories de dades

Campanyes amb tubs passius de NO₂



Beneficis d'implantar una xarxa híbrida

Dades a nivell hiperlocal a Sabadell (216.000 hab)



L'experiència de Mollet del Vallès

- 51.294 hab. (2022).
- 20 km de Barcelona.
- 10,8 km².
- Envoltada d'importantes vies d'alta ocupació.
- Zona de qualitat de l'aire 2 (ZQ2) Vallès – Baix Llobregat.
- Zona de protecció especial (ZPE) per PM₁₀ (2006).
- Zona de protecció especial (ZPE) per NO₂ (2012).
- Xarxa de vigilància i previsió de la contaminació atmosfèrica (XVPCA) – 2007- estació suburbana i de trànsit.
- **Registres de diversos contaminants 2007 – 2023.**

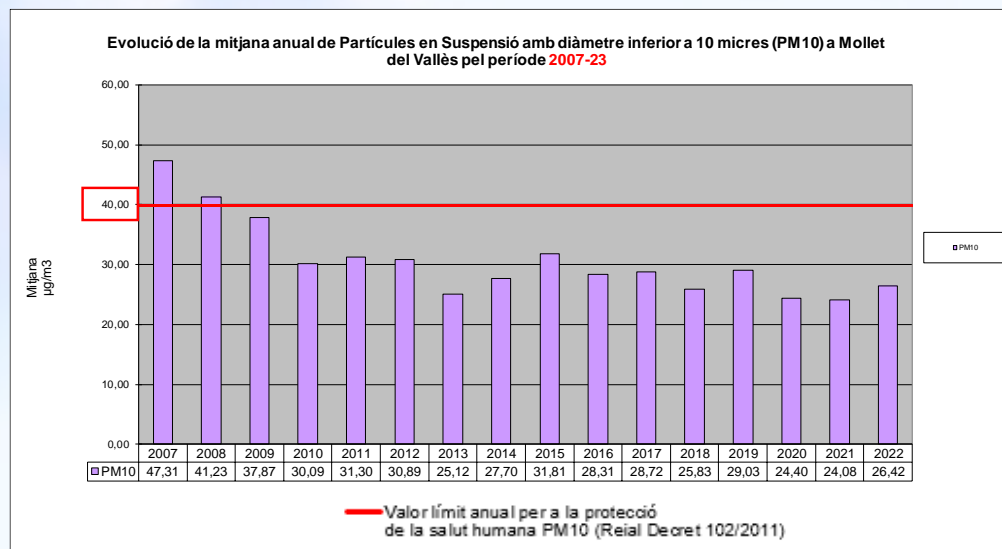
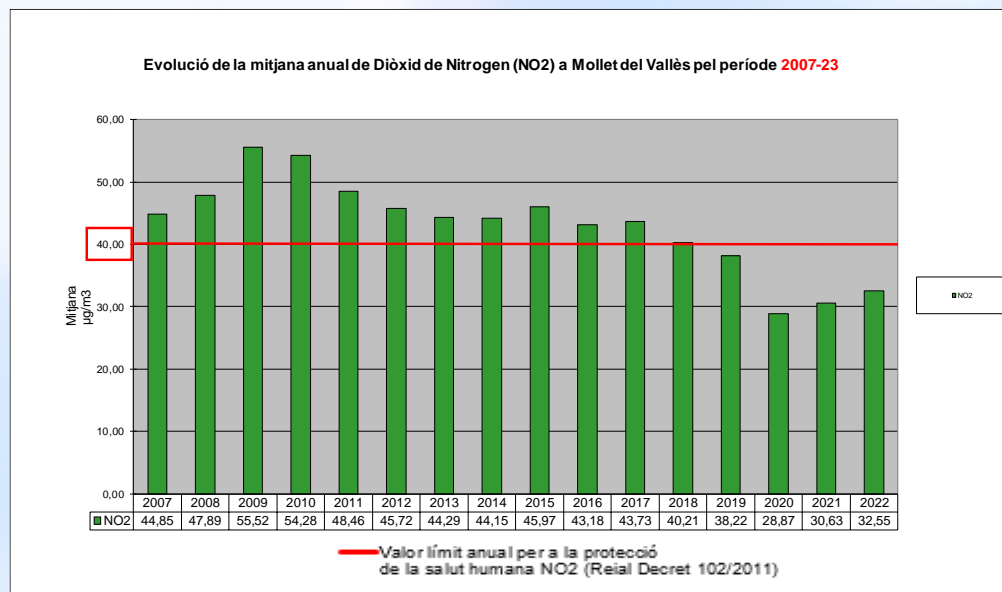


L'experiència de Mollet del Vallès

- Estudi de ISGlobal – 2021 – NO₂.
- **Millora de la qualitat de l'aire**- Directiva 2008/50/CE i del Real Decret 102/2011.
- NO₂ 2019 – 2022 per sota de 40 µg/m³.
 - ↓ 27,43 % 2007/2022
 - ↓ pandèmia 2020/2021
 - Gener – Juliol 2023 – 30,57 µg/m³
- PM₁₀
 - ↓ 44,15 % 2007/2022
 - Gener – Juliol 2023 – 25,95 µg/m³.
 - Episodis per Fonts naturals.



- **Hipòtesi:** les dades de la XVPCA són representatives de tot el municipi?



L'experiència de Mollet del Vallès

- Campanyes de **captadors passius (dosímetres) per NO2**:
 - 2016/2023. Punts de trànsit i de fons.
 - Correlació entre les principals vies de major trànsit i nivells més alts de NO2.
 - Nivell de base alt.

- **Unitats mòbils de qualitat de l'aire NO2 i PM10.**

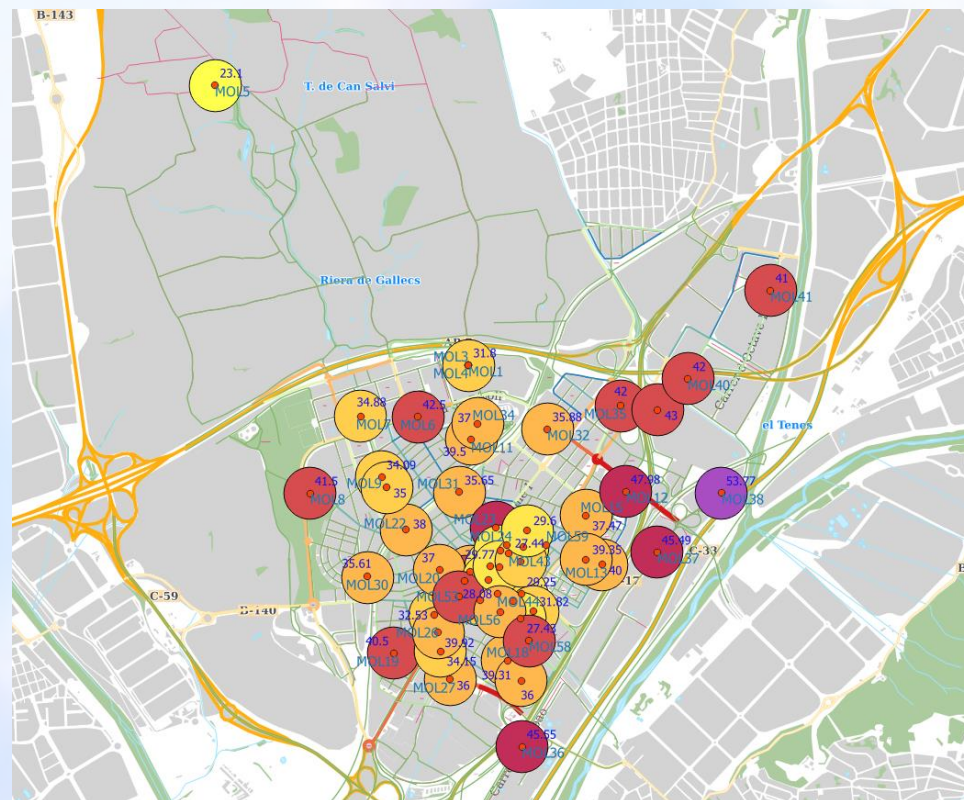
- **Dades no en continu.**



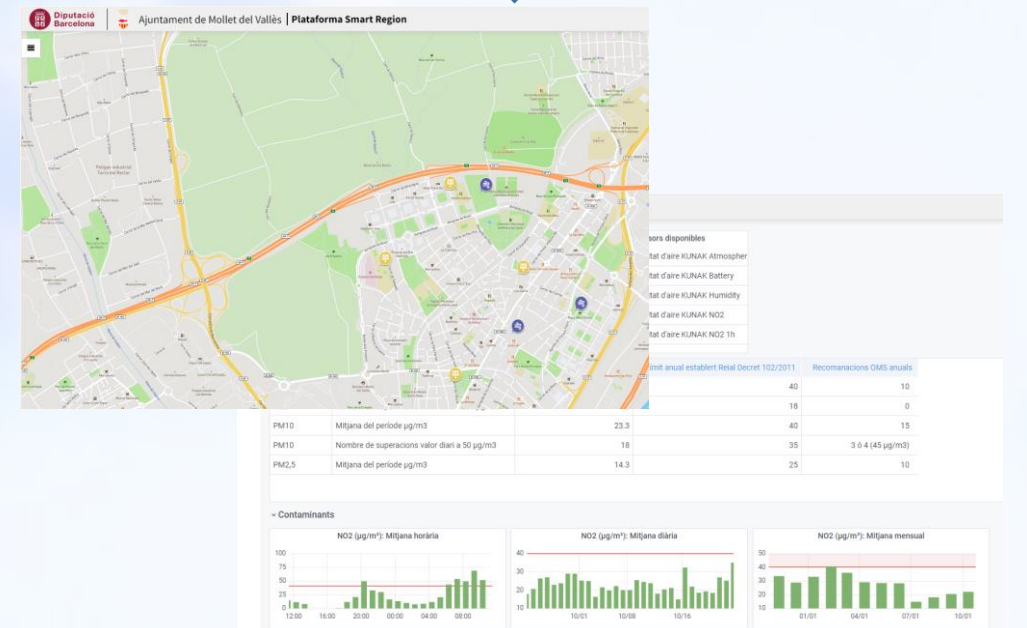
- **Sensors de qualitat de l'aire:**
 - Setembre de 2021.
 - Desembre de 2022 – Catàleg DIBA.
 - Desembre de 2023 – Catàleg DIBA - ?



- **Metodologia.**



- [illegible]



MOLTES GRÀCIES PER LA VOSTRA ATENCIÓ

