

COMPARACIÓN SENSORES COMERCIALES DE

CO₂

Resultados de la campaña de
medidas de abril, mayo y junio 2021



Comparación sensores comerciales de CO₂ (Abril-Junio 2021)

Florentina Villanueva^{1,2}, Elena Jiménez¹, José Manuel Felisi³, Tomás Garrido³, José Luis Jiménez⁴, Mila Ródenas⁵ y Amalia Muñoz⁵

¹ Instituto de Investigación en Combustión y Contaminación Atmosférica. Universidad de Castilla-La Mancha (ICCA-UCLM), Camino de Moledores, s/n. 13071 Ciudad Real.

² Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha. P. Innovación, 1, 02006. Albacete.

³ Asociación Mesura, Valencia.

⁴ Departamento de Química y CIRES. Universidad de Colorado, Boulder (Colorado) CO 80309-0216. Estados Unidos.

⁵ Fundación CEAM. C/ Charles R. Darwin 14. Parque tecnológico 46980 Paterna, Valencia.



@FloriVilla3 @EJimenez_UCLM @felisi2punto0 @TomsGarridoPre1 @jllcolorado @Mila_Rodenas @amaliaceam



Florentina.VGarcia@uclm.es; Elena.Jimenez@uclm.es; jmfelisi@gmail.com, tgarridoper@gmail.com; jose.jimenez@colorado.edu; mila@ceam.es; amalia@ceam.es



Link a este documento: <https://bit.ly/medidoresCO2>;
Link English version: <https://bit.ly/monitorsCO2>

OBJETIVO. Desde AIREAMOS, y basados en evidencias científicas, promovemos la medición de CO₂ como la herramienta mejor y más asequible para evaluar la adecuada **ventilación**. Hemos hecho de manera independiente una comparativa de algunos medidores disponibles en el mercado y la ponemos a disposición de la población. Las pruebas realizadas son limitadas dada la urgencia del tema.

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

A la hora de adquirir un medidor de CO₂ para instalarlo en un espacio interior (aulas, salas de reuniones, bares, cines, residencias, restaurantes, etc.) se deben tener en cuenta las siguientes características:



Conectividad: Registro, almacenamiento y tratamiento de datos.



Calibración: Necesidad de reajuste del medidor. No aconsejamos automática (calibración ABC).



Alimentación y autonomía: Tipo de alimentación (pilas o cable) y horas de uso.



Tamaño y peso: Versatilidad y manejo del equipo.



Pantalla: Visor, dato instantáneo, gráficas...



Sensor, precisión y exactitud: Proximidad y reproducibilidad del dato al valor diana.

NOTA: Tecnología del sensor

Los dispositivos de bajo coste **NDIR (non-dispersive infrared)** son los más fiables en la medida de CO₂, incluso frente a interferencias con otros compuestos que encontramos en los interiores. Estos son el tipo de sensores que hemos comparado para su evaluación.

NOTA:

Tras recepcionar los medidores, se registraron, configuraron y calibraron aquellos que fue posible para tener las mismas condiciones de partida.

Desde la conexión de los dispositivos, se ha ido controlando la evolución de las medidas en el tiempo entre los diferentes medidores y el valor de referencia (valor medio de los 6 dispositivos Aranet4 PRO).

En este informe se presentan los resultados obtenidos en los ensayos controlados, con aumento progresivo de CO₂, simulando una situación real de un espacio interior cerrado y mal ventilado.

2. DISPOSITIVOS COMPARADOS

2.1. Listado de dispositivos comparados



Aranet4 (PRO)



Sanity_Air (Air Experience)



Dioxcare



DM1307 big screen, DM1306 wall mount, DM72C



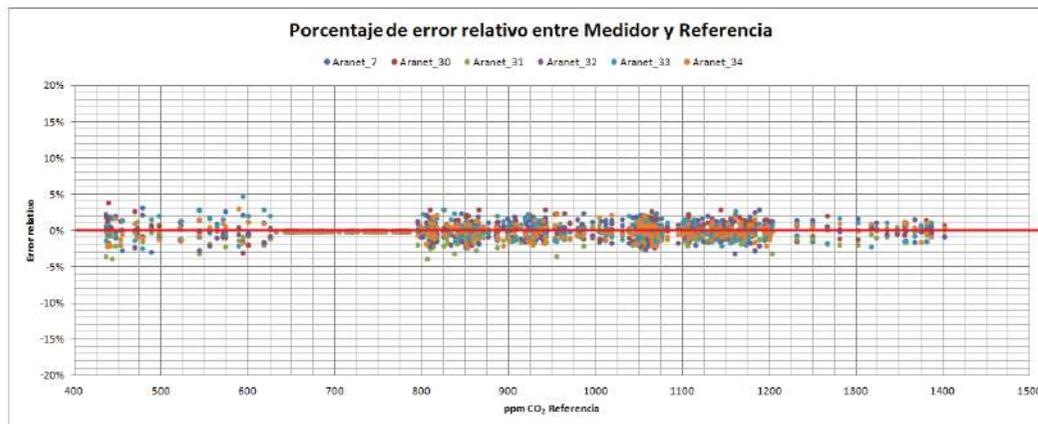
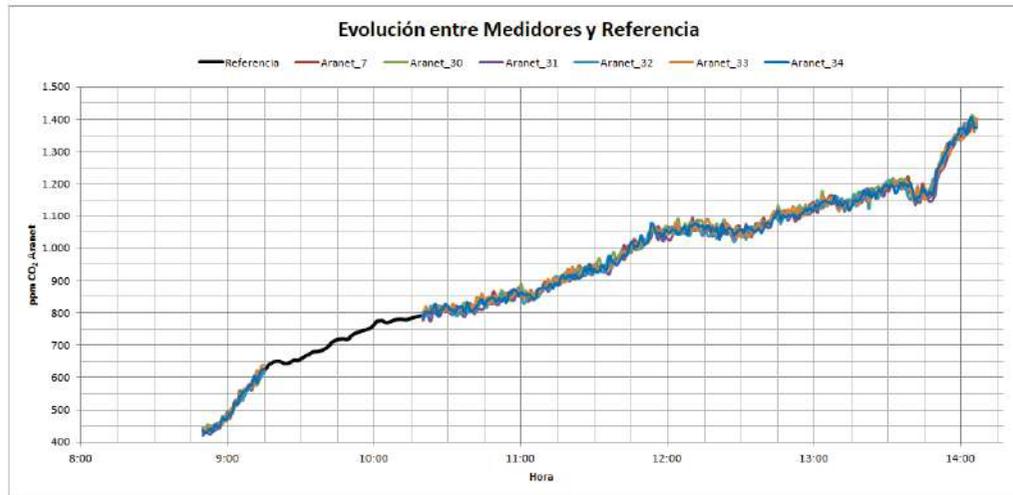
CO2Panel (PI y Matrix)

2.2. Cuadro resumen de características

Dispositivo	Servicio técnico en España	 Conectividad		 Calibración	 Alimentación/ Autonomía	 Tamaño y peso	 Pantalla integrada	 Precisión y exactitud. Sensor
Aranet4 (PRO) 	Sí	Conexión Bluetooth con App/LoRa radio	Hasta 5.000 datos Descarga en .csv o .xlsx ó en base modelo PRO por LoRa radio	Manual o Automática	2 pilas AA (2 años)	Bolsillo	Sí	Sensair Sunrise
Dioxcare 	Sí	Conexión por USB a ordenador	Hasta 999 datos Descarga en PDF (fácilmente exportado a Excel)	Manual (aunque hemos detectado que hace un ajuste propio con carácter semanal)	1 pila recargable (14 h max.) y por cable	Sobremesa	Sí	Cubic CM1106
CO2Panel (PI y Matrix) 	Sí	Conexión necesaria a WiFi. Dispone de web para visualización	7 últimos días Descarga por días en .xlsx	Manual o Automática	Cable	Bolsillo	Sí	MHZ19C
Sanity_Air (Air Experience) 	Sí	No	No	No	Cable	Sobremesa	Sí	SCD30
DM1307 big screen, DM1306 wall mount, DM72C 	Sí	No	No	No	Cable	Sobremesa	Sí	TES0902

2.3. Resultados de dispositivos comparados

Aranet4 (PRO)



Correlación	Pendiente	O.O. (ppm)	r ²
Aranet 7	0,9994	3,3982	0,9979
Aranet 30	1,0045	-0,4065	0,9978
Aranet 31	0,9981	-6,6984	0,9985
Aranet 32	1,0022	-2,0855	0,9976
Aranet 33	0,9935	7,5411	0,9978
Aranet 34	1,0023	-1,7302	0,9983

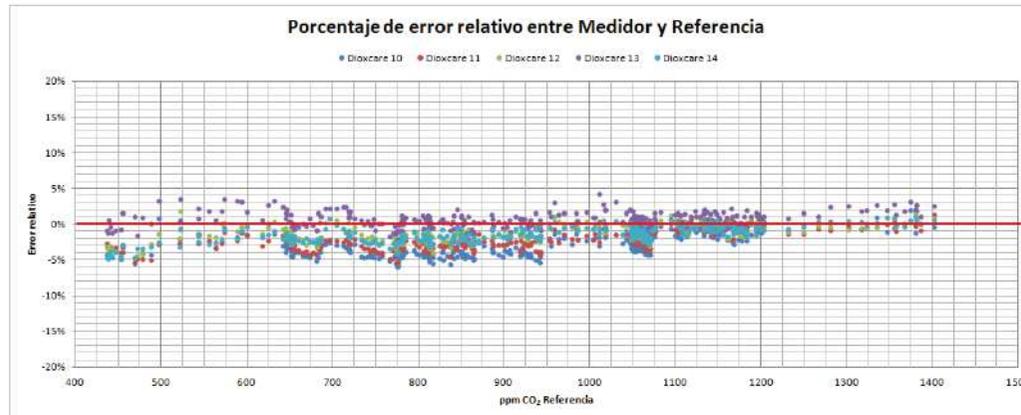
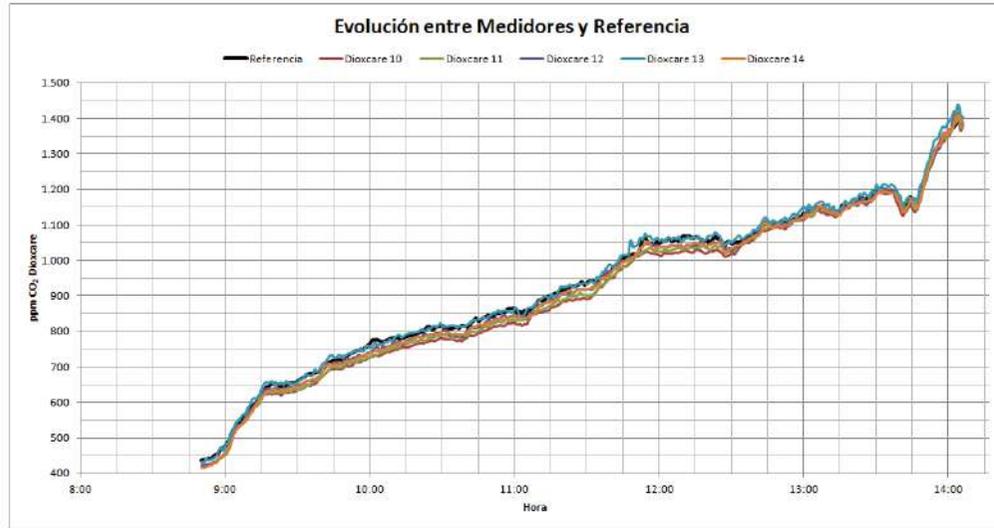
Error relativo (desviación)	Percentil 5%	Percentil 95%	Mediana	Promedio	Máximo	Mínimo
Aranet 7	-1%	2%	0%	0%	3%	-3%
Aranet 30	-1%	2%	0%	0%	4%	-3%
Aranet 31	-2%	1%	-1%	-1%	1%	-4%
Aranet 32	-2%	2%	0%	0%	3%	-3%
Aranet 33	-1%	2%	0%	0%	5%	-2%
Aranet 34	-2%	2%	0%	0%	3%	-2%

OBSERVACIONES

- Funciona con pilas y tiene gran autonomía (2 años)
- Transportable y con pantalla
- Sensor muy fiable y robusto
- Se puede calibrar manualmente
- Buena correlación, sin off-set* (± 7 ppm) y con desviaciones por debajo de $\pm 5\%$

*El off-set puede corregirse con la calibración del dispositivo

Dioxcare



Correlación	Pendiente	O.O. (ppm)	r ²
Dioxcare 10	1,0205	-42,305	0,9967
Dioxcare 11	1,0217	-37,266	0,9981
Dioxcare 12	1,0169	-24,694	0,9985
Dioxcare 13	1,0174	-8,9762	0,9982
Dioxcare 14	1,0188	-28,336	0,9990

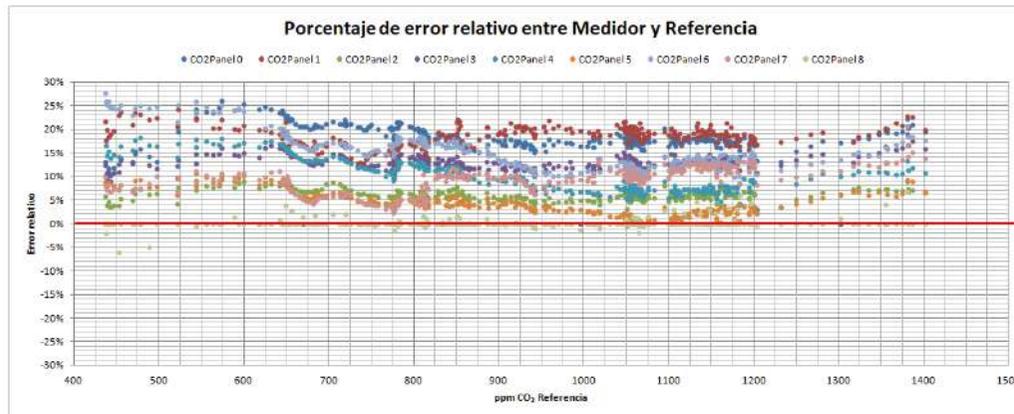
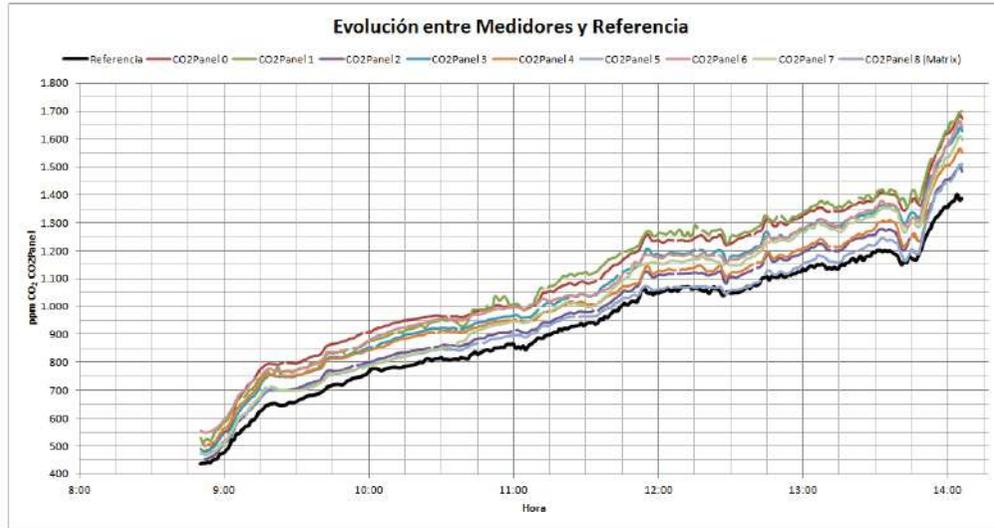
Error relativo (desviación)	Percentil 5%	Percentil 95%	Mediana	Promedio	Máximo	Mínimo
Dioxcare 10	-5%	0%	-3%	-3%	3%	-6%
Dioxcare 11	-4%	0%	-2%	-2%	2%	-5%
Dioxcare 12	-3%	1%	-1%	-1%	2%	-5%
Dioxcare 13	-1%	3%	1%	1%	4%	-2%
Dioxcare 14	-3%	0%	-1%	-1%	1%	-5%

OBSERVACIONES

- Funciona con pila recargable y tiene autonomía (10-12 horas)
- Puede funcionar con cable de manera continua
- Transportable y con pantalla a color muy visible
- Sensor muy fiable y robusto
- Se puede calibrar manualmente
- Buena correlación, con off-set* (entre -9 y -40 ppm) y con desviaciones de $\pm 5\%$

*El off-set puede corregirse con la calibración del dispositivo

CO₂Panel (PI y Matrix)



Correlación	Pendiente	O.O. (ppm)	r ²
CO2Panel 0	1,1538	25,575	0,9955
CO2Panel 1	1,205	-17,341	0,9960
CO2Panel 2	1,0538	5,5243	0,9982
CO2Panel 3	1,1414	-8,8285	0,9972
CO2Panel 4	1,0086	80,24	0,9925
CO2Panel 5	0,9912	42,285	0,9927
CO2Panel 6	1,0672	73,008	0,9915
CO2Panel 7	1,1705	-69,566	0,9946
CO2Panel 8 (Matrix)	1,056	-39,996	0,9944

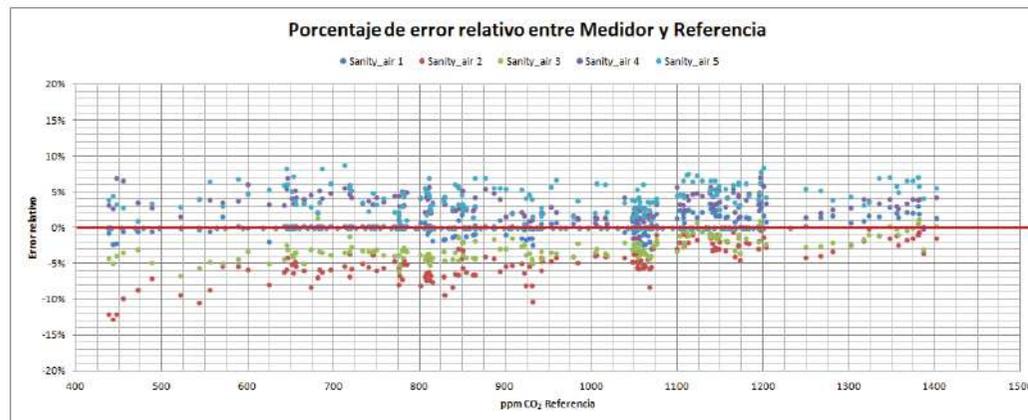
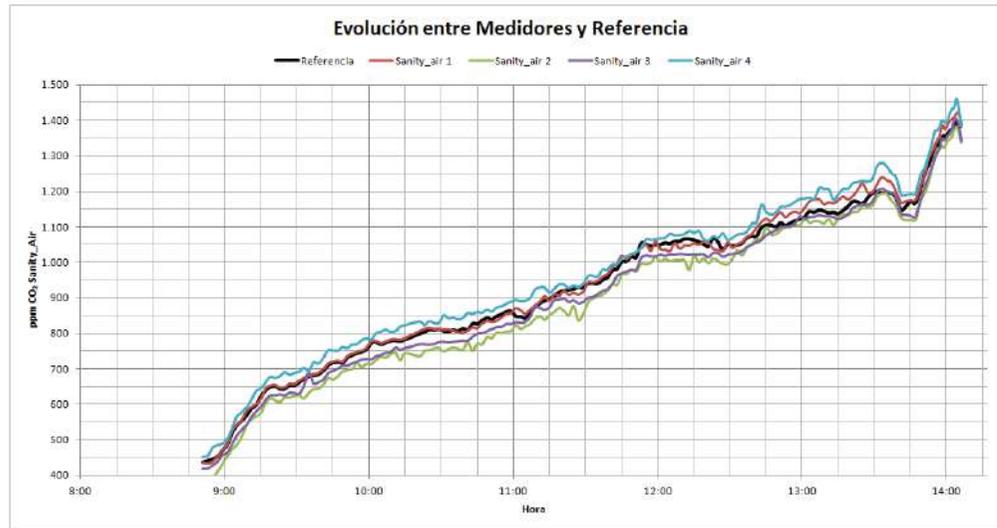
Error relativo (desviación)	Percentil 5%	Percentil 95%	Mediana	Promedio	Máximo	Mínimo
CO2Panel 0	15%	23%	18%	18%	26%	10%
CO2Panel 1	15%	22%	19%	19%	24%	13%
CO2Panel 2	4%	8%	6%	6%	9%	3%
CO2Panel 3	11%	16%	13%	13%	19%	9%
CO2Panel 4	6%	17%	10%	10%	18%	3%
CO2Panel 5	1%	9%	4%	4%	11%	0%
CO2Panel 6	11%	24%	14%	15%	28%	10%
CO2Panel 7	4%	13%	10%	9%	17%	2%
CO2Panel 8 (Matrix)	-2%	4%	1%	1%	7%	-6%

OBSERVACIONES

- Funciona con cable de manera continua
- El modelo PI no tiene pantalla y necesita WiFi para registrar y visualizar datos
- El modelo Matrix tiene una pantalla muy visible y necesita WiFi para registrar datos
- Se puede calibrar manualmente
- Buena correlación, con off-set* (± 70 ppm) y con desviaciones máximas de 28%

*El off-set puede corregirse con la calibración del dispositivo

Sanity_Air (Air Experience)



Correlación	Pendiente	O.O. (ppm)	r ²
Sanity_air 1	1,0339	-26,221	0,9969
Sanity_air 2	1,0302	-67,802	0,9959
Sanity_air 3	1,0166	-39,051	0,9972
Sanity_air 4	1,0263	5,9797	0,9959
Sanity_air 5	1,0618	-16,198	0,9953

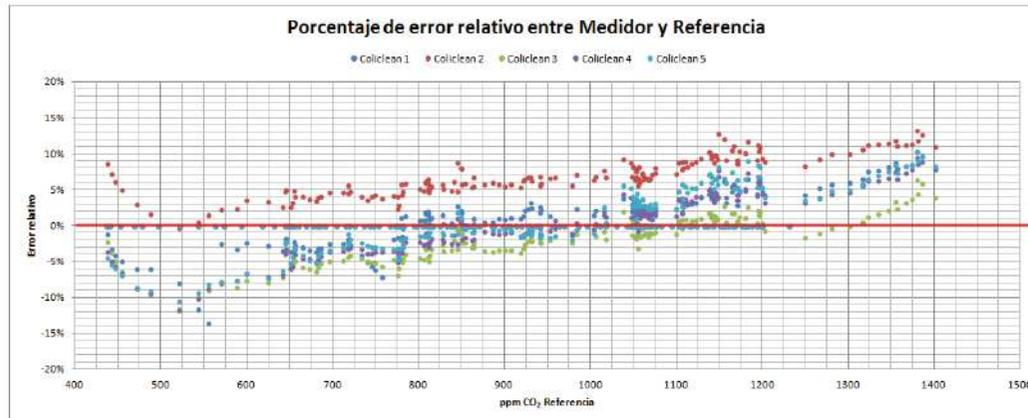
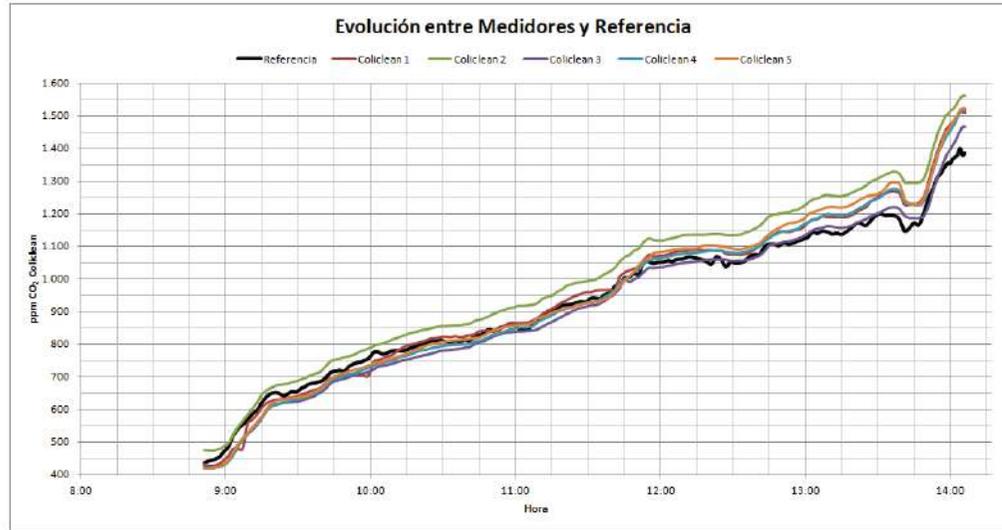
Error relativo (desviación)	Percentil 5%	Percentil 95%	Mediana	Promedio	Máximo	Mínimo
Sanity_air 1	-2%	3%	0%	0%	5%	-3%
Sanity_air 2	-9%	-1%	-5%	-5%	0%	-13%
Sanity_air 3	-5%	0%	-3%	-3%	1%	-7%
Sanity_air 4	1%	6%	3%	3%	7%	-1%
Sanity_air 5	2%	7%	4%	4%	9%	1%

OBSERVACIONES

- Funciona con cable de manera continua
- Con pantalla pequeña a color y visible
- No registra datos, sólo da información instantánea
- Dispone de un pequeño ventilador interno que favorece la homogeneidad del aire medido.
- Hace un poco de ruido, pero puede desactivarse desde fábrica
- Viene calibrado de fábrica y no se puede calibrar manualmente
- Buena correlación, con off-set* (entre -5 y +60 ppm) y con desviaciones de ±10%

*El off-set podría corregirse si dispusiera de calibración manual

DM1307 big screen, DM1306 wall mount, DM72C



Correlación	Pendiente	O.O. (ppm)	r ²
DM72C	1,1510	-122,68	0,9959
DM1306	1,1671	-87,382	0,9971
DM1306	1,0939	-101,61	0,9967
DM1307	1,1656	-145,93	0,9961
DM1307	1,1804	-151,23	0,9953

Error relativo (desviación)	Percentil 5%	Percentil 95%	Mediana	Promedio	Máximo	Mínimo
DM72C	-5%	8%	2%	1%	9%	-14%
DM1306	3%	11%	7%	7%	13%	0%
DM1306	-8%	3%	-2%	-2%	6%	-12%
DM1307	-7%	7%	0%	0%	10%	-12%
DM1307	-7%	8%	0%	1%	10%	-10%

OBSERVACIONES

- Funciona con cable de manera continua (mod. DM72C tiene una autonomía de 9 horas)
- Pantalla variable de tamaño, según modelo, y visible
- No registra datos, sólo da información instantánea
- Viene calibrado de fábrica y no se puede calibrar manualmente
- Buena correlación, con off-set* (entre -80 y -150 ppm) y con desviaciones de ±15%
- Se observa un aumento en el % desviación con el aumento de la concentración de CO₂. No hay un aumento en valor absoluto del error relativo, sino que varía hacia valores más positivos de error relativo; o lo que es lo mismo, que pasa de medir por debajo a medir por encima (con respecto al valor de referencia)

*El off-set podría corregirse si dispusiera de calibración manual

COMPARACIÓN SENSORES COMERCIALES DE CO₂

1 Entrega de 5 equipos la tercera semana de abril, la primera semana de julio y la última de septiembre de 2021 en MESURA

2 Las pruebas iniciales se realizarán en MESURA y más tarde en EUPHORE del CEAM

3 El informe de resultados será emitido por el grupo de sensores de AIREAMOS

4 El informe será actualizado en junio, septiembre y noviembre 2021

MESURA
Pol. Ind. El Oliveral,
C/ Central, 7
46394 Ribarroja del Túria
(Valencia)



- > Los equipos se probarán de manera continua para emitir informes comparativos y aparecer en las guías de AIREAMOS
- > Los distribuidores que envíen equipos para ser testados aparecerán en las actualizaciones de las guías de junio, septiembre y noviembre 2021
- > La información se dará en abierto para que los consumidores accedan a la comparativa.



@aireamos