

# INFORME DE DEPENDENCIA SENSOR-TEMPERATURA

## INTRODUCCIÓN

Neste informe se intentará establecer a variación do sensor Winsen MH-Z19C coa temperatura e, en particular, coas variacións rápidas deste parámetro.

Utilizarase como referencia o medidor Extech CO260 (FLIR) que incorpora un sensor K30 de Senseair.

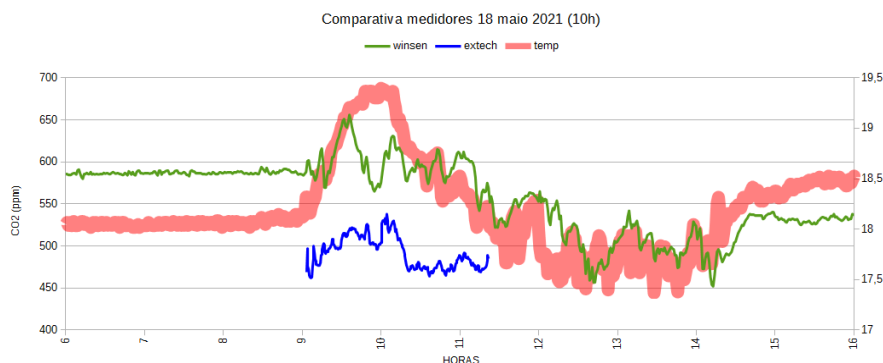
O procedemento de verificación comeza coa detección do problema a partir dunha comparación efectuada o 18 de maio entre o medidor Extech e o medidor Winsen situado no Taller 3 do IES Escolas Proval. Nesta primeira comparación pode observarse unha certa dependencia coa temperatura que parecía convinte investigar.

### 1) PRIMEIRA COMPARATIVA 18 MAIO

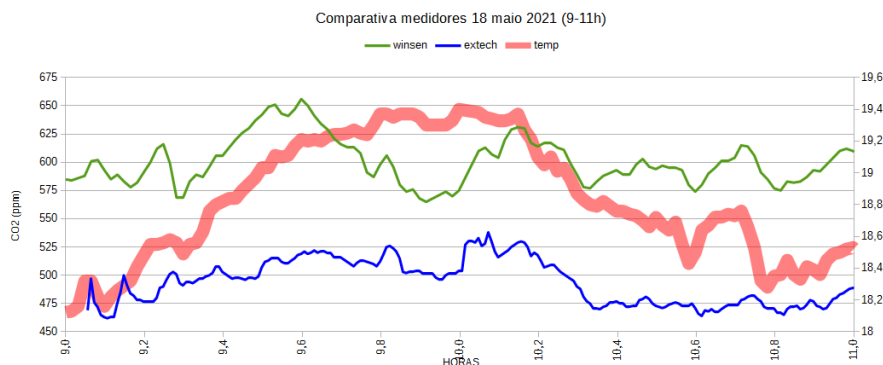
- Medicións feitas o 18 de maio no T3 co medidor 1. Este medidor estaba dando valores sobre 600 os días previos (fin de semana incluído). A comparativa revela que está 100 ppm por riba do medidor de referencia Extech, como pode apreciarse na gráfica 1.

- Tamén pode apreciarse que entre as horas 9 e 11 da medida anterior a temperatura varía 1,5°C no intervalo. No punto de temperatura máxima hai unha aproximación dos valores a 75 ppm, nos puntos de temperatura mínima a diferenza se amplía a 100 ppm. Este intervalo se presenta ampliado na gráfica 2, inda que o resultado non é concluínte porque hai moita variabilidade.

- Estes primeiros datos indican que hai que estudar o tema máis en detalle para establecer e intentar cuantificar esta variabilidade coa temperatura.



GRÁFICA 1: medicións 18 maio 2021 winsen-extech (10h)



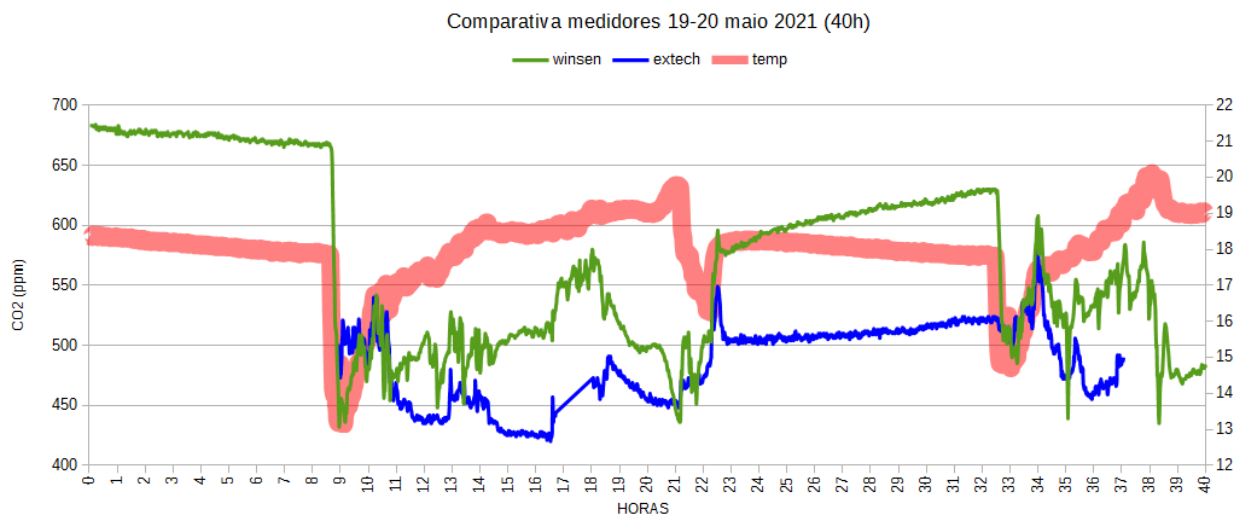
GRÁFICA 2: ampliación gráfica anterior no intervalo 9-11h



## 2) SEGUNDA COMPARATIVA 19-20 DE MAIO

- nova comparativa no t3 con extech. Resultados raros, moita diferenza pola noite e hai horas que se igualan. En xeral extech por debaixo.
- Pode ser por correntes de aire ou mal funcionamento dun sensor. Sacar o medidor do taller e facer nova comparación en casa.

Gráfica respecto temperatura. Pode verse que nas baixadas fortes de temperatura ás 9h (cando se ventila) o medidor winsen ten unha baixada de nivel de co2 moito maior que o extech quedando por baixo, en cambio cando hai subidas de temperatura volve quedar por encima. O salto atribuído á temperatura é aprox de 100ppm ou algo maior.



### 3) PROBA DE VARIACIÓN DE TEMPERATURA 28 DE MAIO

Neste caso as probas fixéronse no Taller 1 do IES Escolas Proval. Este taller está situado no piso superior do edificio e ten ventás que dan ao lado sur e producen unha gran variación térmica.

- Ese día os dous medidores mantiñan unha diferenza sobre 100ppm no interior do taller. Ás 10h aprox puxéronse no borde da ventá.

- nesa situación as medidas aproximáronse moito. Cando se volveron colocar no interior volve notarse a mesma diferenza do inicio.

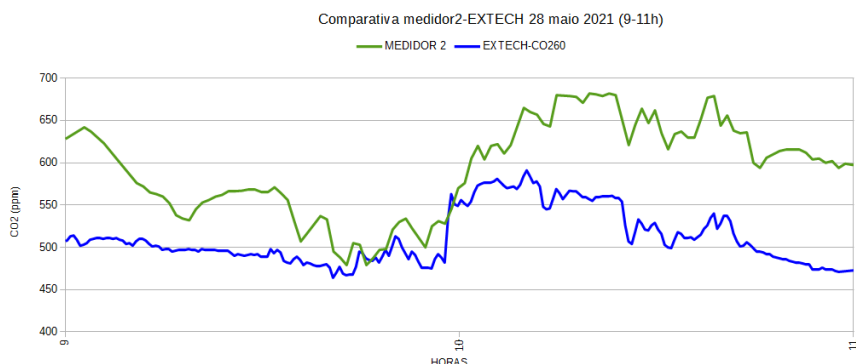
- na ventá a temperatura do medidor 2 baixa uns 7°. Tamén hai un cambio grande de luz.

- nas gráficas 3 e 4 pode apreciarse a diferenza entre os medidores e a aproximación que se produce co aumento de temperatura (variación de 20 a 26°C).

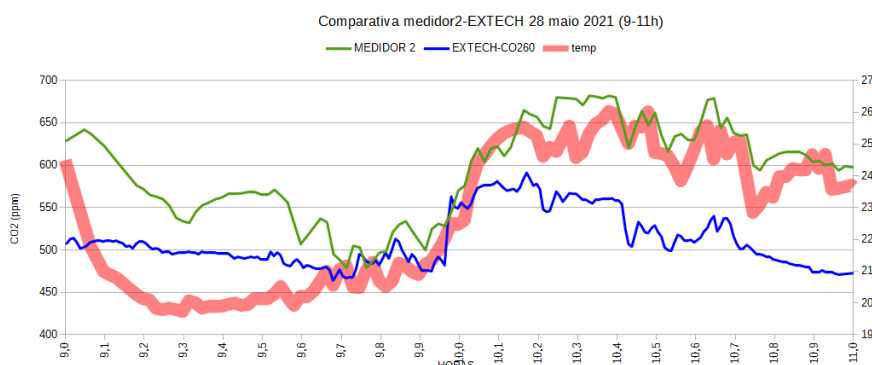
- Ese mesmo día pola tarde os medidores se trasladan a outro lugar con menos movementos de aire. Os medidores quedan no mesmo punto, polo que as variacións de temperatura débense ao aire circulante.

- As medidas fanse de 16 a 21h. Neste intervalo hai unha variación de temperatura menor, de 2°C (variación de 21,5 a 23,5 °C). Neste caso a diferenza entre medidores é practicamente constante. Os resultados poden verse nas gráficas 5 e 6.

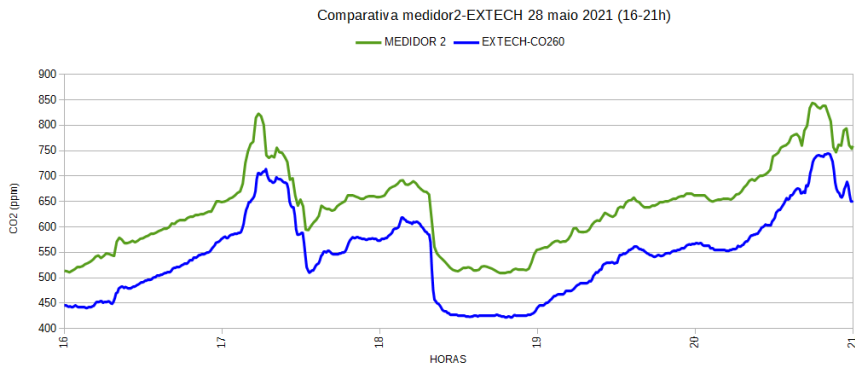
- Como conclusión, neste caso a variación coa temperatura parece evidente nas medidas da mañá pero non tanto nas da tarde, en que o salto térmico é menor. Poden afectar outros valores como a humidade, efecto que haberá que aclarar tamén.



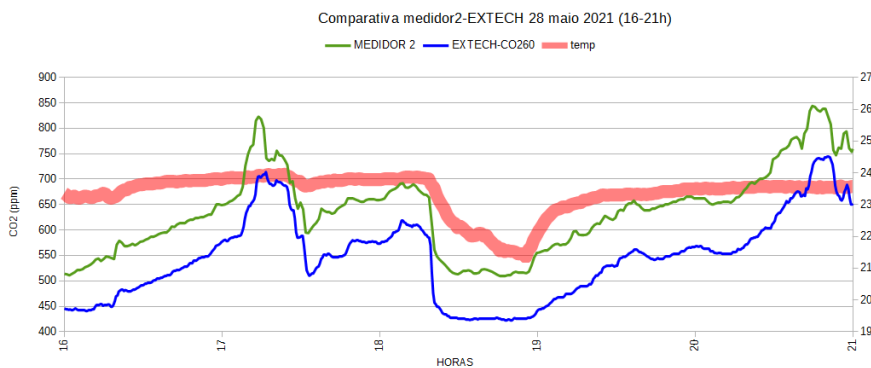
GRÁFICA 3: comparativa medidor2-extech 28 maio 9-11h



GRÁFICA 4: mesma gráfica engadindo a temperatura



GRÁFICA 5: 28 de maio 16-21h

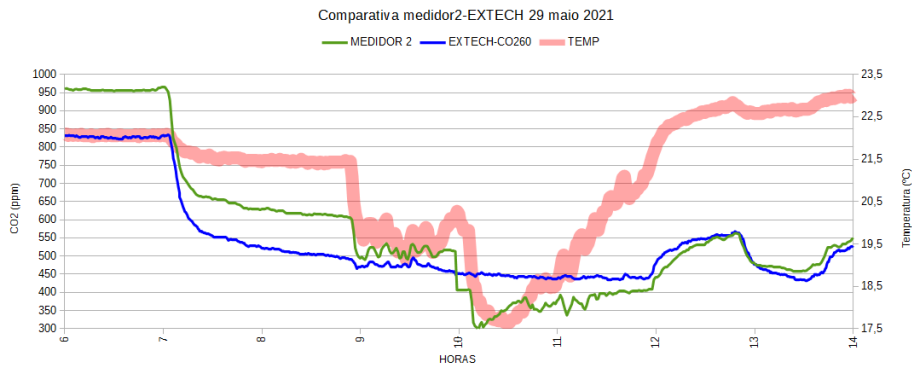


GRÁFICA 6: 28 de maio 16-21h (con valor de temperatura)

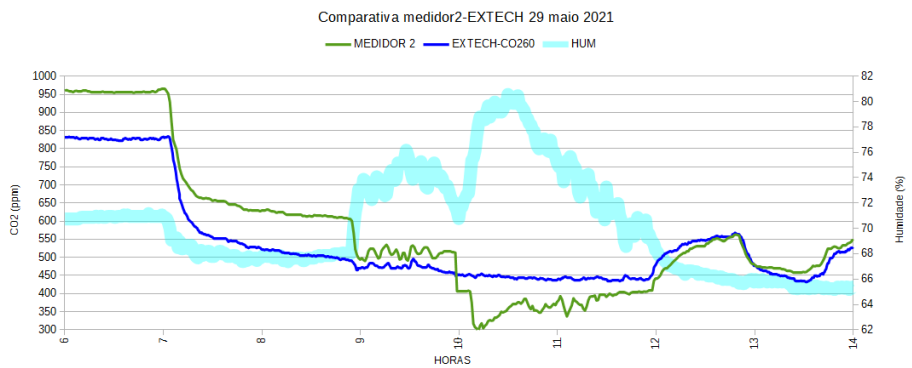
#### 4) COMPARATIVA TEMPERATURA – HUMIDADE 29 DE MAIO 2021

Nesta ocasión buscamos crear un cambio rápido de temperatura para verificar a variación dos medidores. A forma de facelo é abrindo ventás para ventilación a primeira hora da mañá, sen mover ningún dos medidores.

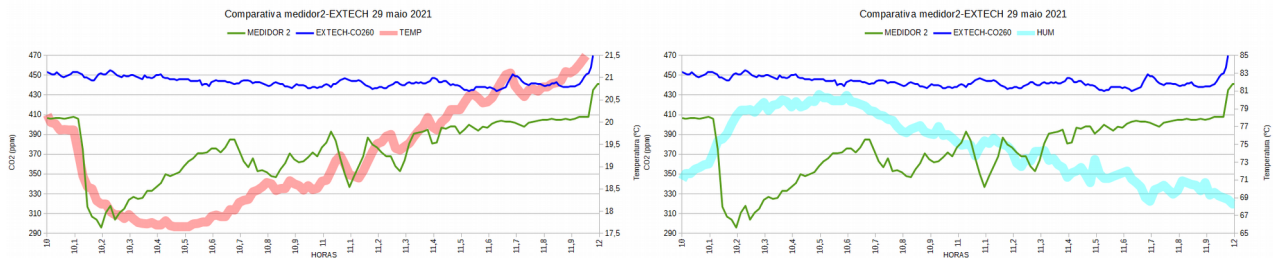
- A proba comeza o 29 de maio ás 10h coa calibración do medidor winsen (valor 400).
- a continuación ventilación e cambio de temperatura, o medidor2 baixa de 400 a 325 e logo volve subir.
- Representación gráfica dos valores fronte á temperatura e humidade
- O medidor de referencia Extech mantén constantes os parámetros o winsen baixa e sube 100ppm para unha variación de 2°C.
- Isto demostra unha dependencia coa temperatura de winsen, posible mal funcionamento do algoritmo interno de corrección ou do sensor interno de temperatura
- Revisando os datos do extech a temperatura interna case non varía nese intervalo, ás 10:00 está en 19,6 e entre as 10:09 e 11:00 está entre 18,7 e 18,9°C (máis estable ou maior masa do sensor?). De todos xeitos entre 18,6 e 19,6 practicamente non cambia (valores 448-453ppm).
- Pode verse claramente a dependencia coa temperatura e humidade relativa do sensor winsen mentres o extech queda practicamente constante.
- Factor de dependencia aprox 50ppm/°C



GRÁFICA 7: Diferencia entre medidores winsen e extech ante unha variación de temperatura



GRÁFICA 8: Diferencia entre medidores winsen e extech ante unha variación de humidade



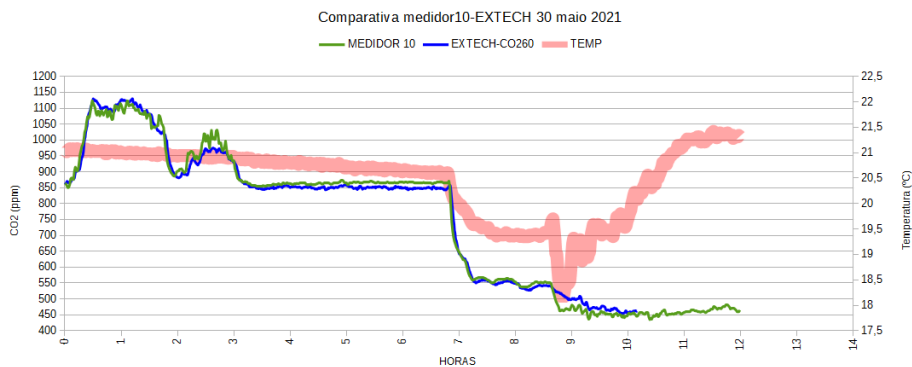
GRÁFICAS 9-10: Ampliación das anteriores no intervalo de maior variación (10-12h)

### 5) COMPARATIVA TEMPERATURA – HUMIDADE 30 DE MAIO 2021

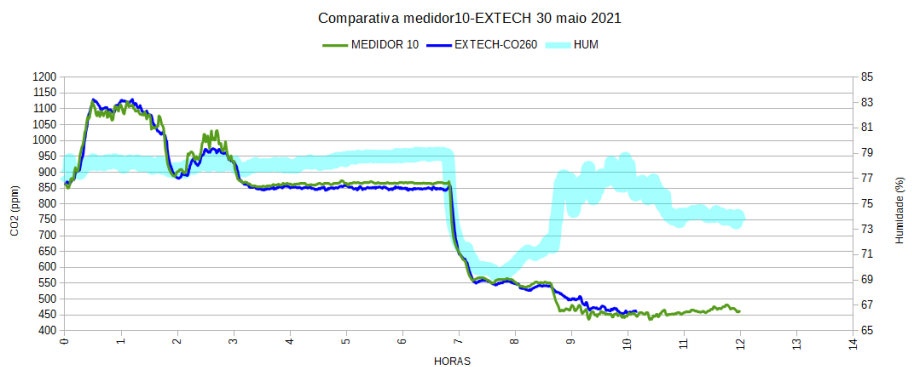
Repetición da proba anterior con outro sensor winsen para ratificar os resultados.

- repetida a proba co medidor10
- ventilación a primeira hora da mañá e apertura de porta para provocar baixada de temperatura.
- Volve notarse un salto cando hai cambio de temperatura e humidade, baixa 90ppm para un cambio de temp de 1,2° (19,5 a 18,3 aprox). Pero neste caso hai baixada tamén no extech de 540 a 500 ppm (con máis inercia), polo que a dependencia coa temperatura do winsen segue sendo aprox 50ppm/°C.
- neste caso é outro medidor con outro sensor, polo que parece unha variación sistemática.
- Na gráfica de humidade ampliada entre 8-10 hai un escalón de subida que coincide coa baixada de medida de co2. No caso da temperatura hai baixada e subida pero recupera o

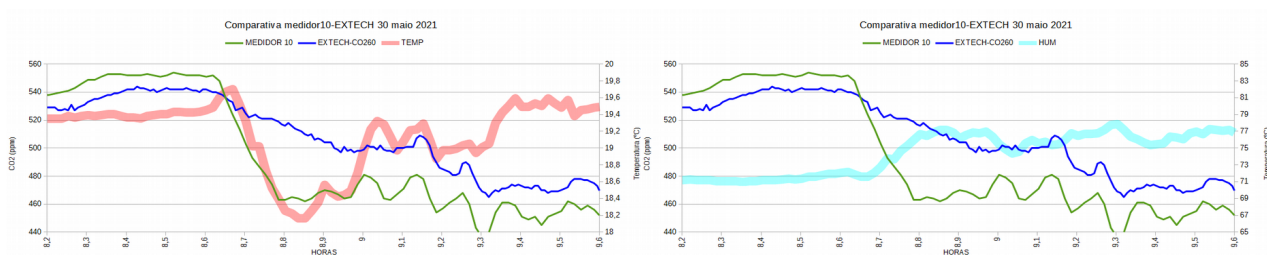
valor inicial, nembargantes o valor de winsen segue por baixo do extech.  
 - iso pode supoñer que a variable fundamental é a humidade e non a temperatura.  
 - Nunha revisión con máis detalle representando as diferencias de nivel entre medidores (gráficas 15-16) parece que hai mellor correlación coa temperatura, coinciden bastante as baixadas con baixadas de co2 e viceversa. Especialmente cando as baixadas son bruscas.



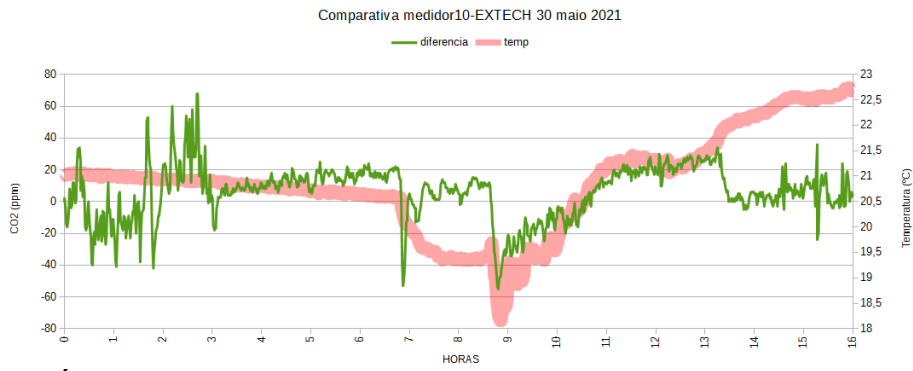
GRÁFICA 11: nova comparación winsen-extech fronte temperatura



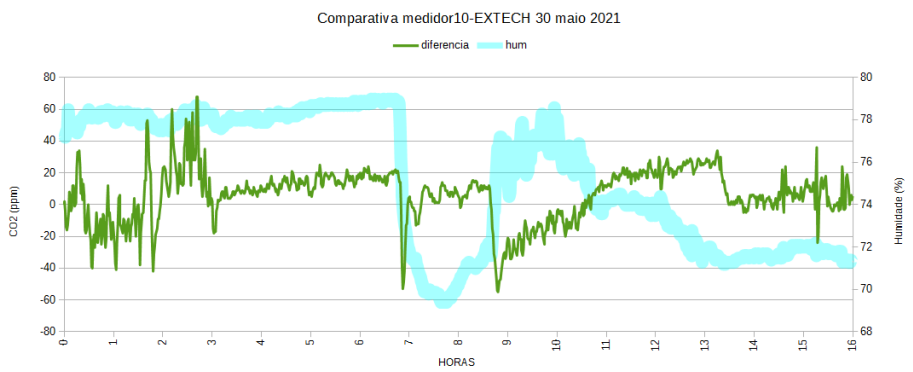
GRÁFICA 12: nova comparación winsen-extech fronte humidade



GRÁFICAS 13-14: ampliación das anteriores no intervalo 8-10h



GRÁFICA 15: diferencia de nivel co2 entre sensores respecto á temperatura



GRÁFICA 16: diferencia de nivel co2 entre sensores respecto á humidade



## CONCLUSIÓNS

- os sensores winsen teñen unha sensibilidade importante ante a temperatura e/ou humidade
- Nas probas non queda claro cal é a dependencia predominante. Nalgúns casos parece que a variabilidade ten mellor correlación coa temperatura e outros coa humidade. Habería que facer probas máis extensas para determinar a resposta exacta, controlando os parámetros nun recinto pechado.
- A variación é máis importante cando o gradiente de temperatura é maior (cambio brusco).
- nas mesmas situacións o medidor extech varía moito menos e a veces é practicamente constante.
- Pode influir a circulación de aire nos medidores, o winsen está moito máis exposto ás correntes de aire e cambios de temperatura e o extech está dentro da carcasa do medidor e o sensor é de maior tamaño.
- O factor de dependencia nestas primeiras probas pode establecerse aproximadamente en 50 ppm/°C, pero para determinalo con precisión sería necesario verificalo en condicións máis controladas.
- Hai que ter en conta esta dependencia cando se cambia un medidor de sitio (por exemplo para calibrar) tendo moito cuidado de que estabilice durante bastante tempo e que non varíen as condicións de temperatura e humidade para que a calibración sexa correcta (iso tamén o di o fabricante).