



**INFORME INCERTESES EQUIPS AUTOMÀTICS DE MESURA
ESTACIÓ FONERS (LAT-30/14)**

TAULA RESUM

Paràmetre	Còdi FIINN	h_{lv}^1 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	c_t^2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertesa (%) (valor màxim acceptat) ³	Incertesa (%) (valor absolut)	Resultat
SO ₂	07040002_1_38	350	399	15	6	● CORRECTE
NO	07040002_7_8	200	249	15	6	● CORRECTE
NO ₂	07040002_8_8	200	193	15	11	● CORRECTE
O ₃	07040002_14_6	180	200	15	8	● CORRECTE
CO	07040002_6_48	10 ⁴	9,3 ⁴	15	12	● CORRECTE
BTX	07040002_30_59					

¹ Valor límit horari (Real Decret 102/2011, Annex I)

² Concentració del gas d'assaig

³ Real Decret 102/2011, Annex V

⁴ unitats en mg/m³

Contaminant: SO₂

[1] Càlcul de $U_{r,z}$ [$U_{r,z} = \frac{S_{r,z}}{\sqrt{n}}$]

Concentració màxima recta de calibratge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Error absolut ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertesa (%)	$S_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n	$U_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	-0,5851	0,12	0,2394	10	0,0757
399	-1,0372	0,18	0,3590		0,1135
399	-1,9415	0,32	0,6383		0,2018
399	-1,0372	0,18	0,3590		0,1135
399	-0,6649	0,14	0,2793		0,0883
399	-0,3723	0,08	0,1596		0,0505
399	-0,3191	0,16	0,3191		0,1009
266	-0,2926	0,08	0,1064		0,0336
266	-0,5053	0,22	0,2926		0,0925
266	-0,4521	0,21	0,2793		0,0883

$U_{r,z}$ màxim = 0,2018

[2] Càlcul de $U_{r,f}$ [$U_{r,f} = \frac{h_{lv}s}{c_t\sqrt{n}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	s ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{r,f}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	1,1111	0,3082

[4] Càlcul de $U_{l,lv}$ [$U_{l,lv} = \frac{X_{l,lv} h_{lv}}{100\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)	$U_{l,lv}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	0,1582	0,3197

[5] Càlcul de U_{gp} [$U_{gp} = \frac{h_{lv}b_{gp}\Delta gp}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gp} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3\text{kPa}}$)	Δgp (kPa)	U_{gp} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	0,16	30	2,4248

[3] Càlcul de $X_{l,lv}$ [$X_{l,lv} = \frac{|\bar{y} - \bar{y}_{calc}| \cdot 100}{c_t}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Y ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$Y_{calc.}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)
399	401	401	0,1582
399	398	397	
399	395	394	
399	398	397	
399	400	399	
399	398	398	
399	395	394	
399			
399			
399			

[6] Càlcul de U_{gt} [$U_{gt} = \frac{h_{lv} b_{gt} \Delta g t}{c_t \sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gt} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3\text{K}}$)	$\Delta g t$ (K)	U_{gt} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	0,034	30	0,5254

[7] Càlcul de U_{st} [$U_{st} = \frac{h_{lv} b_{gt} \Delta T}{c_t \sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gt} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3\text{K}}$)	ΔT (K)	U_{st} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	0,034	10	0,1751

[8] Càlcul de U_v [$U_v = \frac{h_{lv} b_v \Delta V}{c_t \sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_v ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3\text{V}}$)	ΔV (V)	U_v
399	350	0,053	8	0,2155

[9] Càlcul de b_{H_2O} [$b_{H_2O} = \frac{1}{c_{H_2O}} [X_{H_2O,Z} + (X_{H_2O,ct} - X_{H_2O,Z}) \frac{h_{lv}}{c_t}]$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	c_{H_2O} ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,Z}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,ct}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)
399	350	19	-0,4	-1,7	-0,0811

[10] Càlcul de U_{H_2O} [$U_{H_2O} = b_{H_2O} \sqrt{\frac{c_{H_2O,max}^2 + c_{H_2O,max} c_{H_2O,min} + c_{H_2O,min}^2}{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$c_{H_2O,max}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$c_{H_2O,min}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)	U_{H_2O} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	21	6	-0,0811	-3,0572

[14] Càlcul $U_{D_{sc}}$ [$U_{D_{sc}} = \frac{h_{lv} D_{sc}}{100 \sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	D_{sc} (%)	$U_{D_{sc}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	1	2,0207

[16] Càlcul $U_{D_{1,lv}}$ [$U_{D_{1,lv}} = \frac{h_{lv} D_{1,lv}}{100 \sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,lv}$ (%)	$U_{D_{1,lv}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	350	5	10,1037

[11] Altres interferents (dades importants)

Interf.	$X_{i,z}$	$X_{i,ct}$	$c_{i,max}$	$c_{i,min}$	c_i
NH ₃	0,3	1,1	28,3	0	200
H ₂ S	0,4	0,4	3,53	0	200
NO	0,4	2,9	160,2	0	500
NO ₂	0,1	0,8	104,5	0	200
m-xilè ¹	0,3	0,9	0,009	0	1

¹ En $\mu\text{mol}/\text{mols}$

[12] Altres interferents (resultats obtinguts)

Interf.	c_t	b_i	U_i
NH ₃	399	0,0050	0,2174
H ₂ S	399	0,002	0,0109
NO	399	0,0052	1,2755
NO ₂	399	0,0036	0,5726
m-xilè ¹	399	0,8264	0,0114

¹ En $\mu\text{mol}/\text{mols}$

[13] Interferents (resultats globals)

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{\text{interf.,negatiu}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{\text{interf.,positiu}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	0	1,4152

[15] Càlcul $U_{D_{1,z}}$ [$U_{D_{1,z}} = \frac{D_{1,z}}{\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{D_{1,z}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	1,3298	0,7678

[17] Càlcul U_{res} [$U_{res} = \frac{\text{Resolució}}{2\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resolució ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{res} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	0,2659	0,0768

[18] Càlcul $U_{patró}$ [$U_{patró} = \sqrt{(\frac{\partial C_{patró}}{\partial MR})^2 U_{MR}^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial A})^2 U_A^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial G})^2 U_G^2}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fact. Diluc.	Cabal aire (lpm)	Cabal gas (lpm)	U_A ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_G ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{patró}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
399	40.691	1.017	102,0	6	0,0594	0,1077	0,000492	10,3967
	53.245	402,2	133,5		0,0453			4,3403
	53.245	402,2	133,5		0,0453			4,3403
	53.245	402,2	133,5		0,0453			4,3403
	53.245	402,2	133,5		0,0453			4,3403
	53.245	402,2	133,5		0,0453			4,3403
	27.660	266,0	69,33		0,0878			4,7375
	27.660	266,0	69,33		0,0878			4,7375
	27.660	266,0	69,33		0,0878			4,7375
	27.660	266,0	69,33		0,0878			4,7375
	27.660	266,0	69,33		0,0878			4,7375

[19] Resultats finals

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_z ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{\text{combinada}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K	I ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	I (%)	Resultat calibratge
399	1,5355	12,4589	2	24,9179	6,2461	CORRECTE

Contaminant: NO

[1] Càlcul de $U_{r,z}$ [$U_{r,z} = \frac{S_{r,z}}{\sqrt{n}}$]

Concentració màxima recta de calibratge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Error absolut ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertesa (%)	$S_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n	$U_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
499	-0,2120	0,05	0,1257	10	0,0394
499	-0,2120	0,04	0,0998		0,0316
499	-0,1996	0,04	0,0998		0,0316
499	-0,1996	0,04	0,0998		0,0316

$U_{r,z}$ màxim = 0,0394

[2] Càlcul de $U_{r,f}$ [$U_{r,f} = \frac{h_{lv}s}{c_t\sqrt{n}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	s ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{r,f}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,3571	0,0905

[4] Càlcul de $U_{i,lv}$ [$U_{i,lv} = \frac{X_{i,lv} h_{lv}}{100\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{i,lv}$ (%)	$U_{i,lv}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,0213	0,0245

[5] Càlcul de U_{gp} [$U_{gp} = \frac{h_{lv}b_{gp}\Delta gp}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gp} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ kPa}}$)	Δgp (kPa)	U_{gp} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,1746	30	2,4249

[3] Càlcul de $X_{i,lv}$ [$X_{i,lv} = \frac{|\bar{y} - y_{calc}| \cdot 100}{c_t}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Y ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$Y_{calc.}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{i,lv}$ (%)
249	250	250	0,0213
249	250	249	
249	249	249	
249	249	249	

[6] Càlcul de U_{gt} [$U_{gt} = \frac{h_{lv}b_{gt}\Delta gt}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gt} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	Δgt (K)	U_{gt} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,0536	30	0,7448

[7] Càlcul de U_{st} [$U_{st} = \frac{h_{lv}b_{st}\Delta T}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{st} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	ΔT (K)	U_{st} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,0536	10	0,2483

[8] Càlcul de U_v [$U_v = \frac{h_{lv}b_v\Delta V}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_v ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ V}}$)	ΔV (V)	U_v ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	0,0374	8	0,1386

[11] Altres interferents (dades importants)

Interf.	$X_{i,z}$	$X_{i,ct}$	$c_{i,m\grave{a}x.}$	$c_{i,min.}$	c_i
NH ₃	0,0	1,7	28,3	0	200
CO ₂	0,7	1,3	700	393	500
O ₃	0,2	-1,7	90	0	200

[9] Càlcul de b_{H_2O} [$b_{H_2O} = \frac{1}{c_{H_2O}} [X_{H_2O,Z} + (X_{H_2O,ct} - X_{H_2O,Z}) \frac{h_{lv}}{c_t}]$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	c_{H_2O} ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,Z}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,ct}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)
249	200	19	1,3	-3,7	-0,1425

[12] Altres interferents (resultats obtinguts)

Interf.	c_t	b_i	U_i
NH ₃	249	0,0068	0,1387
CO ₂	249	0,0024	1,6311
O ₃	249	-0,0066	-0,4288

[10] Càlcul de U_{H_2O} [$U_{H_2O} = b_{H_2O} \sqrt{\frac{c_{H_2O,max.}^2 + c_{H_2O,max.} c_{H_2O,min.} + c_{H_2O,min.}^2}{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$c_{H_2O,max.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$c_{H_2O,min.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)	U_{H_2O} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	21	6	-0,1425	-2,5209

[13] Interferents (resultats globals)

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,negatiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,positiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	0,4288	1,6371

[14] Càlcul $U_{D_{SC}} [U_{D_{SC}} = \frac{h_{iv} D_{SC}}{100\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	D_{SC} (%)	$U_{D_{SC}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	1	1,1547

[15] Càlcul $U_{D_{1,z}} [U_{D_{1,z}} = \frac{D_{1,z}}{\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{D_{1,z}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	0,6237	0,3601

[16] Càlcul $U_{D_{1,lv}} [U_{D_{1,lv}} = \frac{h_{iv} D_{1,lv}}{100\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,lv}$ (%)	$U_{D_{1,lv}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	200	5	5,7735

[17] Càlcul $U_{res} [U_{res} = \frac{\text{Resolució}}{2\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resolució ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{res} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	0,1247	0,0360

[18] Càlcul $U_{patró} [U_{patró} = \sqrt{(\frac{\partial C_{patró}}{\partial MR})^2 U_{MR}^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial A})^2 U_A^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial G})^2 U_G^2}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fact. Diluc.	Cabal aire (lpm)	Cabal gas (lpm)	U_A ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_G ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{patró}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
249	23.849	155,9	95,60		0,0956			2,4403
249	23.849	15591	95,60		0,0956			2,4403
249	5.201	37,42	20,85		0,0956			2,4109
249	5.201	37,42	20,85		0,0895			2,4109
				6		0,0505	0,000231	

[19] Resultats finals

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_z ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{combinada}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K	I ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	I (%)	Resultat calibratge
249	0,7202	7,5339	2	15,0680	6,0400	CORRECTE

Contaminant: NO₂

[1] Càlcul de $U_{r,z}$ [$U_{r,z} = \frac{S_{r,z}}{\sqrt{n}}$]

Concentració màxima recta de calibratge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Error absolut ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertesa (%)	$S_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n	$U_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
775	-1,51	0,39	1,5106	10	0,4777
775	0,06	0,01	0,0387		0,0122
775	-1,05	0,27	1,0458		0,3307
775	-0,50	0,13	0,5035		0,1592

$U_{r,z}$ màxim = 0,4777

[2] Càlcul de $U_{r,f}$ [$U_{r,f} = \frac{h_{lv}s}{c_t\sqrt{n}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	s ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{r,f}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,8635	0,2818

[4] Càlcul de $U_{l,lv}$ [$U_{l,lv} = \frac{X_{l,lv} h_{lv}}{100\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)	$U_{l,lv}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,4798	0,5541

[5] Càlcul de U_{gp} [$U_{gp} = \frac{h_{lv}b_{gp}\Delta gp}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gp} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ kPa}}$)	Δgp (kPa)	U_{gp} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,2680	30	4,7922

[3] Càlcul de $X_{l,lv}$ [$X_{l,lv} = \frac{|\bar{y} - y_{calc}| \cdot 100}{c_t}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Y ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Y _{calc.} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)
193	197	198	0,4798
193	195	196	
193	194	195	
193	192	193	
193			
193			
193			
193			
193			
193			

[6] Càlcul de U_{gt} [$U_{gt} = \frac{h_{lv}b_{gt}\Delta gt}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gt} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	Δgt (K)	U_{gt} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,082	30	1,4719

[7] Càlcul de U_{st} [$U_{st} = \frac{h_{lv}b_{st}\Delta T}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{st} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	ΔT (K)	U_{st} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,082	10	0,4906

[8] Càlcul de U_v [$U_v = \frac{h_{lv}b_v\Delta V}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_v ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ V}}$)	ΔV (V)	U_v ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	0,057	8	0,2738

[11] Altres interferents (dades importants)

Interf.	$X_{i,z}$	$X_{i,ct}$	$C_{i,m\grave{a}x.}$	$C_{i,min.}$	C_i
NH ₃	0,0	1,7	28,3	0	200
CO ₂	0,7	1,3	700	393	500
O ₃	0,2	-1,7	90	0	200

[9] Càlcul de b_{H_2O} [$b_{H_2O} = \frac{1}{c_{H_2O}} [X_{H_2O,Z} + (X_{H_2O,ct} - X_{H_2O,Z}) \frac{h_{lv}}{c_t}]$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	c_{H_2O} ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,Z}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,ct}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)
193	200	19	1,3	-3,7	-0,2032

[12] Altres interferents (resultats obtinguts)

Interf.	c_t	b_i	U_i
NH ₃	193	0,0088	0,2741
CO ₂	193	0,0026	2,7970
O ₃	193	-0,0088	-0,8761

[10] Càlcul de U_{H_2O} [$U_{H_2O} = b_{H_2O} \sqrt{\frac{c_{H_2O,m\grave{a}x.}^2 + c_{H_2O,m\grave{a}x.} c_{H_2O,min.} + c_{H_2O,min.}^2}{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$c_{H_2O,m\grave{a}x.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$c_{H_2O,min.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)	U_{H_2O} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	21	6	-0,2049	-5,5161

[13] Interferents (resultats globals)

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,negatiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,positiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	0,8761	2,8138

[14] Càlcul $U_{D_{SC}} [U_{D_{SC}} = \frac{h_{iv} D_{SC}}{100\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	D_{SC} (%)	$U_{D_{SC}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	1	1,1547

[15] Càlcul $U_{D_{1,z}} [U_{D_{1,z}} = \frac{D_{1,z}}{\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{D_{1,z}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	0,9573	0,5527

[16] Càlcul $U_{D_{1,lv}} [U_{D_{1,lv}} = \frac{h_{iv} D_{1,lv}}{100\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,lv}$ (%)	$U_{D_{1,lv}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	200	5	5,7735

[17] Càlcul $U_{res} [U_{res} = \frac{\text{Resolució}}{2\sqrt{3}}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resolució ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{res} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	0,1914	0,0553

[18] Càlcul $U_{patró} [U_{patró} = \sqrt{(\frac{\partial C_{patró}}{\partial MR})^2 U_{MR}^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial A})^2 U_A^2 + (\frac{\partial C_{patró}}{\partial G})^2 U_G^2}]$

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{MR} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fact. Diluc.	Cabal aire (lpm)	Cabal gas (lpm)	U_A ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_G ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{patró}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
193	36.607	239,3	188,9		0,0319			2,1317
193	36.607	239,3	188,9		0,0319			2,1317
193	7.984	57,44	41,20		0,1492			1,9043
193	7.984	57,44	41,20		0,1492			1,9043
				6		0,0775	0,000354	

[19] Resultats finals

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_z ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{combinada}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K	I ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	I (%)	Resultat calibratge
193	1,1054	11,0126	2	22,0253	11,3674	CORRECTE

Contaminant: O₃

[1] Càlcul de $U_{r,z}$ [$U_{r,z} = \frac{S_{r,z}}{\sqrt{n}}$]

Concentració màxima recta de calibratge ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Error absolut ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Incertesa (%)	$S_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	n	$U_{r,z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
799	-0,3996	0,20	0,7992	10	0,2527
799	-0,7992	0,25	0,9990		0,3159
799	-1,3986	0,25	0,9990		0,3159
799	0,2197	0,03	0,1199		0,0379
799	-0,8791	0,08	0,3197		0,1011
799	0,5194	0,04	0,1598		0,0505
U _{r,z} màxim = 0,3159					

[2] Càlcul de $U_{r,f}$ [$U_{r,f} = \frac{h_{lv}s}{c_t\sqrt{n}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	s ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{r,f}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	0,8857	0,2523

[4] Càlcul de $U_{l,lv}$ [$U_{l,lv} = \frac{X_{l,lv} h_{lv}}{100\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)	$U_{l,lv}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	0,3141	0,3264

[5] Càlcul de U_{gp} [$U_{gp} = \frac{h_{lv}b_{gp}\Delta gp}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gp} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ kPa}}$)	Δgp (kPa)	U_{gp} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	-	30	-

[3] Càlcul de $X_{l,lv}$ [$X_{l,lv} = \frac{|\bar{y}-y_{calc}| \cdot 100}{c_t}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Y ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$Y_{calc.}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$X_{l,lv}$ (%)
200	199	198	0,3141
200	200	200	
200	201	200	
200	200	199	
200	199	198	
200	199	199	

[6] Càlcul de U_{gt} [$U_{gt} = \frac{h_{lv}b_{gt}\Delta gt}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{gt} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	Δgt (K)	U_{gt} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	-	30	-

[7] Càlcul de U_{st} [$U_{st} = \frac{h_{lv}b_{st}\Delta T}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_{st} ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ K}}$)	ΔT (K)	U_{st} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	-	10	-

[8] Càlcul de U_v [$U_v = \frac{h_{lv}b_v\Delta V}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	b_v ($\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3 \text{ V}}$)	ΔV (V)	U_v ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	0,0400	8	0,1663

[9] Càlcul de b_{H_2O} [$b_{H_2O} = \frac{1}{c_{H_2O}} [X_{H_2O,Z} + (X_{H_2O,ct} - X_{H_2O,Z}) \frac{h_{lv}}{c_t}]$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{lv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	c_{H_2O} ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,Z}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	$X_{H_2O,ct}$ ($\frac{\text{nmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)
200	180	19	-0,8	-2,0	-0,0990

[10] Càlcul de U_{H_2O} [$U_{H_2O} = b_{H_2O} \sqrt{\frac{c_{H_2O,max}^2 + c_{H_2O,max} c_{H_2O,min} + c_{H_2O,min}^2}{3}}$]

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$c_{H_2O,max.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	$c_{H_2O,min.}$ ($\frac{\text{mmol}}{\text{mol}}$)	b_{H_2O} ($\frac{\text{nmol}}{\text{mmol}}$)	U_{H_2O} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	21	6	-0,0990	-2,8046

[11] Altres interferents (dades importants)

Interf.	$X_{i,z}$	$X_{i,ct}$	$C_{i,max.}$	$C_{i,min.}$	C_i
toluè	0,4	1,5	0,018	0	200
m-xilè	0,2	1,7	0,009	0	500

[12] Altres interferents (resultats obtinguts)

Interf.	c_i	b_i	U_i
toluè	0,5	2,7821	0,0586
m-xilè	0,5	3,1029	0,0323

[13] Interferents (resultats globals)

c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,negatiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{interf.,positiu}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	0	0,0669

[14] Càlcul $U_{D_{SC}}$ [$U_{D_{SC}} = \frac{h_{iv} D_{SC}}{100\sqrt{3}}$]			
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	D_{SC} (%)	$U_{D_{SC}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	1	1,0393

[15] Càlcul $U_{D_{1,Z}}$ [$U_{D_{1,Z}} = \frac{D_{1,Z}}{\sqrt{3}}$]		
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,Z}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{D_{1,Z}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	5,9940	3,4606

[16] Càlcul $U_{D_{1,lv}}$ [$U_{D_{1,lv}} = \frac{h_{iv} D_{1,lv}}{100\sqrt{3}}$]			
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	h_{iv} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$D_{1,lv}$ (%)	$U_{D_{1,lv}}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	180	5	5,1966

[17] Càlcul U_{res} [$U_{res} = \frac{\text{Resolució}}{2\sqrt{3}}$]		
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Resolució ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_{res} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	0,1998	0,0577

[18] Càlcul $U_{patró}$ [$U_{patró} = \frac{I}{K}$]			
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	I	K	$U_{patró}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
200	8,3916	2	4,1958

[19] Resultats finals						
c_t ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	U_z ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	$U_{combinada}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	K	I ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	I (%)	Resultat calibratge
200	1,1535	8,2049	2	16,4099	8,2131	CORRECTE

Contaminant: CO

[1] Càlcul de $U_{r,z}$ [$U_{r,z} = \frac{S_{r,z}}{\sqrt{n}}$]

Concentració màxima recta de calibratge (mg/m ³)	Error absolut (mg/m ³)	Incertesa (%)	$S_{r,z}$ (mg/m ³)	n	$U_{r,z}$ (mg/m ³)
9,3	0,023	1,01	0,0471	10	0,0149
9,3	0,035	1,16	0,0541		0,0171
9,3	-0,047	1,26	0,0587		0,0186
9,3	-0,198	2,33	0,1086		0,0344
9,3	-0,012	0,75	0,0350		0,0111
9,3	-0,198	2,34	0,1091		0,0345

$U_{r,z}$ màxim = 0,0345

[2] Càlcul de $U_{r,f}$ [$U_{r,f} = \frac{h_{lv}s}{c_t\sqrt{n}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	s (mg/m ³)	$U_{r,f}$ (mg/m ³)
9,3	10	0,0672	0,0228

[4] Càlcul de $U_{l,lv}$ [$U_{l,lv} = \frac{X_{l,lv} h_{lv}}{100\sqrt{3}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	$X_{l,lv}$ (%)	$U_{l,lv}$ (mg/m ³)
9,3	10	0,0014	8,179e-5

[5] Càlcul de U_{gp} [$U_{gp} = \frac{h_{lv}b_{gp}\Delta g_p}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	b_{gp} $(\frac{mg}{m^3 kPa})$	Δg_p (kPa)	U_{gp} (mg/m ³)
9,3	10	-	30	-

[3] Càlcul de $X_{l,lv}$ [$X_{l,lv} = \frac{|\bar{y} - y_{calc}| \cdot 100}{c_t}$]

c_t (mg/m ³)	Y (mg/m ³)	y_{calc} (mg/m ³)	$X_{l,lv}$ (%)
9,3	9,4	9,4	0,0014
9,3	9,4	9,4	
9,3	9,4	9,4	
9,3	9,3	9,3	
9,3	9,3	9,3	
9,3	9,3	9,3	
9,3	9,3	9,3	

[6] Càlcul de U_{gt} [$U_{gt} = \frac{h_{lv}b_{gt}\Delta g_t}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	b_{gt} $(\frac{mg}{m^3 K})$	Δg_t (K)	U_{gt} (mg/m ³)
9,3	10	0,012	30	0,2165

[7] Càlcul de U_{st} [$U_{st} = \frac{h_{lv}b_{gt}\Delta T}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	b_{gt} $(\frac{mg}{m^3 K})$	ΔT (K)	U_{st} (mg/m ³)
9,3	10	0,012	10	0,0722

[8] Càlcul de U_v [$U_v = \frac{h_{lv}b_v\Delta V}{c_t\sqrt{3}}$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	b_v $(\frac{mg}{m^3 V})$	ΔV (V)	U_v (mg/m ³)
9,3	10	0,007	8	0,0346

[11] Altres interferents (dades importants)

Interf.	$X_{i,z}$	$X_{i,ct}$	$C_{i,màx.}$	$C_{i,min.}$	C_i
CO ₂	0,1	0,07	700	393	500
NO	0,02	0,01	160,2	0	1000
N ₂ O	-0,02	-0,02	455	300	50

[9] Càlcul de b_{H_2O} [$b_{H_2O} = \frac{1}{c_{H_2O}} [X_{H_2O,Z} + (X_{H_2O,ct} - X_{H_2O,Z}) \frac{h_{lv}}{c_t}]$]

c_t (mg/m ³)	h_{lv} (mg/m ³)	c_{H_2O} $(\frac{mmol}{mol})$	$X_{H_2O,Z}$ $(\frac{nmol}{mol})$	$X_{H_2O,ct}$ $(\frac{nmol}{mol})$	b_{H_2O} $(\frac{nmol}{mmol})$
9,3	10	19	-0,14	-0,11	-0,0057

[12] Altres interferents (resultats obtinguts)

Interf.	c_t	b_i	U_i
CO ₂	9,3	1,357e-4	0,0875
NO	9,3	9,275e-6	9,997e-4
N ₂ O	9,3	-0,0004	-0,1772

[10] Càlcul de U_{H_2O} [$U_{H_2O} = b_{H_2O} \sqrt{\frac{c_{H_2O,max}^2 + c_{H_2O,max} c_{H_2O,min.} + c_{H_2O,min.}^2}{3}}$]

c_t (mg/m ³)	$c_{H_2O,max.}$ $(\frac{mmol}{mol})$	$c_{H_2O,min.}$ $(\frac{mmol}{mol})$	b_{H_2O} $(\frac{nmol}{mmol})$	U_{H_2O} (mg/m ³)
9,3	21	6	-0,0057	-0,0938

[13] Interferents (resultats globals)

c_t (µg/m ³)	$U_{interf.,negatiu}$ (µg/m ³)	$U_{interf.,positiu}$ (µg/m ³)
9,3	0,1772	0,0875

[14] Càlcul $U_{D_{SC}}$ [$U_{D_{SC}} = \frac{h_{iv} D_{SC}}{100\sqrt{3}}$]			
c_t (mg/m ³)	h_{iv} (mg/m ³)	D_{SC} (%)	$U_{D_{SC}}$ (mg/m ³)
9,3	10	1	0,0577

[15] Càlcul $U_{D_{i,z}}$ [$U_{D_{i,z}} = \frac{D_{i,z}}{\sqrt{3}}$]		
c_t (mg/m ³)	$D_{i,z}$ (mg/m ³)	$U_{D_{i,z}}$ (mg/m ³)
9,3	0,5827	0,3364

[16] Càlcul $U_{D_{i,lv}}$ [$U_{D_{i,lv}} = \frac{h_{iv} D_{i,lv}}{100\sqrt{3}}$]			
c_t (mg/m ³)	h_{iv} (mg/m ³)	$D_{i,lv}$ (%)	$U_{D_{i,lv}}$ (mg/m ³)
9,3	10	5	0,2887

[17] Càlcul U_{res} [$U_{res} = \frac{Resolució}{2\sqrt{3}}$]		
c_t (mg/m ³)	Resolució (mg/m ³)	U_{res} (mg/m ³)
9,3	0,1165	0,0336

[18] Càlcul $U_{patró}$ [$U_{patró} = \sqrt{\left(\frac{\partial C_{patró}}{\partial MR}\right)^2 U_{MR}^2 + \left(\frac{\partial C_{patró}}{\partial A}\right)^2 U_A^2 + \left(\frac{\partial C_{patró}}{\partial G}\right)^2 U_G^2}$]								
c_t (mg/m ³)	C_{MR} (mg/m ³)	U_{MR} (mg/m ³)	Fact. Diluc.	Cabal aire (lpm)	Cabal gas (lpm)	U_A (mg/m ³)	U_G (mg/m ³)	$U_{patró}$ (mg/m ³)
9,3	1.159	4,1	124,3		0,0487			0,0789
9,3	1.159	4,1	124,3		0,0487			0,0789
9,3	117,6	0,5	12,61		0,5167			0,0688
9,3	117,6	0,5	12,61		0,5167			0,0688
9,3	117,6	0,5	12,61		0,5167			0,0688
9,3	117,6	0,5	12,61	6	0,5167	0,0472	2,156e-4	0,0688
9,3	117,6	0,5	12,61		0,5167			0,0688

[19] Resultats finals						
c_t (mg/m ³)	U_z (mg/m ³)	$U_{combinada}$ (mg/m ³)	K	I (mg/m ³)	I (%)	Resultat calibratge
9,3	0,0673	0,5531	2	1,1062	11,8646	CORRECTE

Palma, 22 de juliol de 2014

Elaborat per: Secció de Contaminació Atmosfèrica, DIRECCIÓ GENERAL DE MEDI NATURAL, EDUCACIÓ AMBIENTAL I CANVI CLIMÀTIC, CONSELLERIA D'AGRICULTURA, MEDI AMBIENT I TERRITORI, GOVERN BALEAR.