



INFORME DEL EJERCICIO DE INTERCOMPARACIÓN DE MASA DE PARTÍCULAS ATMOSFÉRICAS CAPTADAS EN FILTROS 2018

1 ANTECEDENTES

El RD 102/2011 de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, en su artículo 3 (Actuaciones de las Administraciones Públicas), apartado 2b, indica que el Instituto de Salud Carlos III (ISCIII) como Laboratorio Nacional de Referencia (LNR), “coordinará a escala nacional la correcta utilización de los métodos de referencia”. A tal efecto, en 2018 se ha realizado un ejercicio de intercomparación de masa de partículas atmosféricas, captadas en filtros de cuarzo. Además, con la publicación del RD 39/2017 de 29 de enero, se designa como método de referencia para la determinación de partículas PM10 y PM2,5 el descrito en la Norma UNE-EN 12341: 2015.

2 PLANIFICACION

En la tabla I se recogen los organismos oficiales y los laboratorios privados participantes en este ejercicio de intercomparación, así como los filtros solicitados. En este ejercicio han participado 20 laboratorios.

Organismos Oficiales		
Comunidad Autónoma	Laboratorio participante	Filtros solicitados
Andalucía	Laboratorio Andaluz de Referencia de Calidad del Aire Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
	Laboratorio del Centro de Investigación de Química Sostenible. Universidad de Huelva	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Aragón	Laboratorio de Medio Ambiente Diputación Provincial de Teruel	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
	Laboratorio del Instituto Municipal de Salud Pública del Ayuntamiento de Zaragoza	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Cantabria	Laboratorio del Centro de Investigación del Medio Ambiente	47 mm de diámetro
Castilla La Mancha	Laboratorio Regional Agroalimentario y Ambiental Consejería de Agricultura	150 mm de diámetro

Castilla y León	Laboratorio Regional de Calidad Ambiental Servicio de Prevención Ambiental	150 mm de diámetro
Cataluña	Laboratorio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona Oficina Técnica de Evaluación y Gestión Ambiental	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
	Laboratorio del Área Metropolitana de Barcelona	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
	Laboratorio del Ayuntamiento de Tarrasa	150 mm de diámetro
	Laboratorio del Servicio de Química del Área de Medio Ambiente Agencia de Salud Pública de Barcelona	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Galicia	Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
	Instituto Universitario de Medio Ambiente Universidad de Coruña	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Islas Baleares	Laboratorio de la Atmósfera Red de Seguimiento de la Calidad del Aire	47 mm de diámetro
Murcia	Dirección General de Medio Ambiente y Mar Menor	150 mm de diámetro
País Vasco	Laboratorio de Salud Pública (Vizcaya)	47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Laboratorios Privados (Solicitados por las Redes de Calidad del Aire)		
Laboratorio participante		Filtros solicitados
Dnota		47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
Aguas de Mataró SA (Cataluña)		150 mm de diámetro
Medio Ambiente y Prevención Investigación y Proyectos Medioambiente (IPROMA) (Madrid)		47 mm de diámetro 150 mm de diámetro
LABAQUA S.A. (Alicante)		47 mm de diámetro 150 mm de diámetro

Tabla I – Organismos oficiales y laboratorios privados participantes y filtros solicitados

El ejercicio de intercomparación de masa de partículas atmosféricas se realizó en estrella. A cada uno de los laboratorios participantes y de acuerdo a sus peticiones (tabla I), se envió:

- 1 filtro blanco de cuarzo de 47 mm de diámetro, cuya integridad fue previamente verificada, 5 filtros de 47 mm de diámetro expuestos con partículas. Además, se mandaron 2 filtros de transporte de 47 mm de diámetro, uno blanco y otro expuesto.
- 1 filtro blanco de cuarzo de 150 mm de diámetro, cuya integridad fue previamente verificada, 5 filtros de 150 mm de diámetro expuestos con partículas. Además, se mandaron 2 filtros de transporte de 150 mm de diámetro, uno blanco y otro expuesto.

A cada uno de los participantes se les asignó el código siguiente: 2018-001, 2018-002, 2018-003, 2018-004, 2018-006, 2018-007, 2018-008, 2018-009, 2018-011, 2018-014, 2018-018, 2018-026, 2018-027, 2018-029, 2018-030, 2018-034, 2018-037, 2018-039, 2018-041 y 2018-042, sin que corresponda a un orden alfabético.

3 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS GRAVIMÉTRICOS

El procedimiento de análisis de todos los filtros, fue:

- Análisis previo en el ISCIII;
- Análisis en los laboratorios participantes;
- Análisis final en el ISCIII.

Además, el ISCIII envió a cada uno de los participantes un formato para cumplimentar los datos de análisis.

Cada uno de los laboratorios participantes recibió y analizó sus filtros, de acuerdo con su propio procedimiento de análisis. Una vez realizados los análisis, los filtros fueron devueltos al ISCIII para el análisis final. Asimismo, cada uno de los laboratorios participantes envió al ISCIII sus resultados junto con la incertidumbre expandida de medida.

3.1 Desarrollo del ejercicio de intercomparación

El calendario para el ejercicio de intercomparación se describe a continuación:

- Pesada previa de los filtros en el ISCIII: Del 11 al 25 de septiembre de 2018.
- Envío de los filtros a los laboratorios participantes: 01 de octubre de 2018
- Recepción de los filtros en el ISCIII: Del 10 de octubre al 16 de noviembre de 2018.
- Análisis final de los filtros en el ISCIII: Del 25 de octubre al 04 de diciembre de 2018.

3.2 Codificación de los filtros

Los filtros fueron codificados según YXXXX, donde XXXX es un número de filtro consecutivo.

3.3 Análisis previo de los filtros en el ISCIII

El método de análisis utilizado, fue el gravimétrico según Norma UNE-EN 12341: 2015, para la cual el ISCIII está acreditado por ENAC (223/LE460).

3.4 Envío de los filtros a los laboratorios

Una vez efectuado el análisis en el ISCIII, los filtros fueron enviados a los laboratorios.

En la tabla IIa se muestran los códigos de los filtros de 47 mm de diámetro y en la tabla IIIa los códigos correspondientes a los filtros 150 mm de diámetro, que se asignaron respectivamente a los laboratorios participantes.

Filtros de 47 mm															
Código laboratorio															
	2018-001	2018-002	2018-003	2018-004	2018-006	2018-007	2018-008	2018-009	2018-014	2018-026	2018-027	2018-029	2018-030	2018-037	2018-041
Filtro expuesto	Y7001	Y7009	Y7017	Y7025	Y7033	Y7041	Y7049	Y7057	Y7113	Y7065	Y7073	Y7081	Y7089	Y7097	Y7105
Filtro expuesto	Y7002	Y7010	Y7018	Y7026	Y7034	Y7042	Y7050	Y7058	Y7114	Y7066	Y7074	Y7082	Y7090	Y7098	Y7106
Filtro expuesto	Y7003	Y7011	Y7019	Y7027	Y7035	Y7043	Y7051	Y7059	Y7115	Y7067	Y7075	Y7083	Y7091	Y7099	Y7107
Filtro expuesto	Y7004	Y7012	Y7020	Y7028	Y7036	Y7044	Y7052	Y7060	Y7116	Y7068	Y7076	Y7084	Y7092	Y7100	Y7108
Filtro expuesto	Y7005	Y7013	Y7021	Y7029	Y7037	Y7045	Y7053	Y7061	Y7117	Y7069	Y7077	Y7085	Y7093	Y7101	Y7109
Filtro expuesto transporte	Y7006	Y7014	Y7022	Y7030	Y7038	Y7046	Y7054	Y7062	Y7118	Y7070	Y7078	Y7086	Y7094	Y7102	Y7110
Filtro blanco de laboratorio	Y7007	Y7015	Y7023	Y7031	Y7039	Y7047	Y7055	Y7063	Y7119	Y7071	Y7079	Y7087	Y7095	Y7103	Y7111
Filtro blanco transporte	Y7008	Y7016	Y7024	Y7032	Y7040	Y7048	Y7056	Y7064	Y7120	Y7072	Y7080	Y7088	Y7096	Y7104	Y7112

Tabla IIa. Códigos de los filtros de 47 mm de diámetro de los laboratorios participantes

Filtro de 150 mm																		
Código laboratorio																		
	2018-001	2018-002	2018-003	2018-004	2018-006	2018-007	2018-011	2018-014	2018-018	2018-026	2018-027	2018-029	2018-030	2018-034	2018-037	2018-039	2018-041	2018-042
Filtro expuesto	Y7201	Y7209	Y7217	Y7225	Y7233	Y7241	Y7249	Y7345	Y7257	Y7265	Y7273	Y7281	Y7289	Y7297	Y7305	Y7313	Y7329	Y7337
Filtro expuesto	Y7202	Y7210	Y7218	Y7226	Y7234	Y7242	Y7250	Y7346	Y7258	Y7266	Y7274	Y7282	Y7290	Y7298	Y7306	Y7314	Y7330	Y7338
Filtro expuesto	Y7203	Y7211	Y7219	Y7227	Y7235	Y7243	Y7251	Y7347	Y7259	Y7267	Y7275	Y7283	Y7291	Y7299	Y7307	Y7315	Y7331	Y7339
Filtro expuesto	Y7204	Y7212	Y7220	Y7228	Y7236	Y7244	Y7252	Y7348	Y7260	Y7268	Y7276	Y7284	Y7292	Y7300	Y7308	Y7316	Y7332	Y7340
Filtro expuesto	Y7205	Y7213	Y7221	Y7229	Y7237	Y7245	Y7253	Y7349	Y7261	Y7269	Y7277	Y7285	Y7293	Y7301	Y7309	Y7317	Y7333	Y7341
Filtro expuesto transporte	Y7206	Y7214	Y7222	Y7230	Y7238	Y7246	Y7254	Y7350	Y7262	Y7270	Y7278	Y7286	Y7294	Y7302	Y7310	Y7318	Y7334	Y7342
Filtro blanco de laboratorio	Y7207	Y7215	Y7223	Y7231	Y7239	Y7247	Y7255	Y7351	Y7263	Y7271	Y7279	Y7287	Y7295	Y7303	Y7311	Y7319	Y7335	Y7343
Filtro blanco transporte	Y7208	Y7216	Y7224	Y7232	Y7240	Y7248	Y7256	Y7352	Y7264	Y7272	Y7280	Y7288	Y7296	Y7304	Y7312	Y7320	Y7336	Y7344

Tabla IIIa. Códigos de los filtros de 150 mm de diámetro de los laboratorios participantes

3.5 Resultados de los análisis de los filtros en los laboratorios

Los resultados de las pesadas realizadas por los laboratorios participantes, en esta intercomparación de masa, se muestran en las tablas IVa y IVb para los filtros 47 mm de diámetro y en las tablas Va y Vb para los filtros de 150 mm de diámetro, respectivamente.

Filtros de 47 mm														
Código laboratorio														
	2018-001		2018-002		2018-003		2018-004		2018-006		2018-007		2018-008	
	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)
Filtro expuesto	Y 7001	0,14289	Y 7009	0,15203	Y 7017	0,15111	Y 7025	0,15303	Y 7033	0,15359	Y 7041	0,15102	Y 7049	0,14551
Filtro expuesto	Y 7002	0,14630	Y 7010	0,15086	Y 7018	0,14729	Y 7026	0,15093	Y 7034	0,14621	Y 7042	0,15150	Y 7050	0,15056
Filtro expuesto	Y 7003	0,15030	Y 7011	0,14471	Y 7019	0,15268	Y 7027	0,14789	Y 7035	0,14667	Y 7043	0,14612	Y 7051	0,15431
Filtro expuesto	Y 7004	0,14709	Y 7012	0,15186	Y 7020	0,15035	Y 7028	0,15470	Y 7036	0,14629	Y 7044	0,14547	Y 7052	0,14701
Filtro expuesto	Y 7005	0,15292	Y 7013	0,15203	Y 7021	0,15763	Y 7029	0,14467	Y 7037	0,14686	Y 7045	0,15196	Y 7053	0,14507
Filtro expuesto transporte	Y 7006		Y 7014		Y 7022		Y 7030		Y 7038		Y 7046		Y 7054	
Filtro blanco de laboratorio	Y 7007	0,14480	Y 7015	0,14507	Y 7023	0,14520	Y 7031	0,14243	Y 7039	0,14439	Y 7047	0,14441	Y 7055	0,14453
Filtro blanco transporte	Y 7008		Y 7016		Y 7024		Y 7032		Y 7040		Y 7048		Y 7056	

Tabla IVa. Masas de los filtros de 47 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 47 mm																
Código laboratorio																
	2018-009		2018-014		2018-026		2018-027		2018-029		2018-030		2018-037		2018-041	
	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)	Código filtro	Peso LAB.PART. (g)
Filtro expuesto	Y 7057	0,14468	Y 7113	0,15362	Y 7065	0,15083	Y 7073	0,14403	Y 7081	0,14971	Y 7089	0,15192	Y 7097	0,15453	Y 7105	0,15572
Filtro expuesto	Y 7058	0,14556	Y 7114	0,15386	Y 7066	0,15184	Y 7074	0,15365	Y 7082	0,14702	Y 7090	0,15444	Y 7098	0,15821	Y 7106	0,15205
Filtro expuesto	Y 7059	0,14576	Y 7115	0,15211	Y 7067	0,14582	Y 7075	0,15740	Y 7083	0,15360	Y 7091	0,15557	Y 7099	0,15434	Y 7107	0,14702
Filtro expuesto	Y 7060	0,14581	Y 7116	0,15328	Y 7068	0,15333	Y 7076	0,15583	Y 7084	0,15481	Y 7092	0,15384	Y 7100	0,15517	Y 7108	0,15115
Filtro expuesto	Y 7061	0,15398	Y 7117	0,15477	Y 7069	0,15759	Y 7077	0,15439	Y 7085	0,15410	Y 7093	0,15593	Y 7101	0,15918	Y 7109	0,14586
Filtro expuesto transporte	Y 7062		Y 7118		Y 7070		Y 7078		Y 7086		Y 7094		Y 7102		Y 7110	
Filtro blanco de laboratorio	Y 7063	0,14422	Y 7119	0,14506	Y 7071	0,14415	Y 7079	0,14446	Y 7087	0,14260	Y 7095	0,14515	Y 7103	0,14482	Y 7111	0,14434
Filtro blanco transporte	Y 7064		Y 7120		Y 7072		Y 7080		Y 7088		Y 7096		Y 7104		Y 7112	

Tabla IVb. Masas de los filtros de 47 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm																		
Código laboratorio																		
	2018-001		2018-002		2018-003		2018-004		2018-006		2018-007		2018-011		2018-014		2018-018	
	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso
	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)
Filtro expuesto	Y 7201	1,50800	Y 7209	1,51909	Y 7217	1,50540	Y 7225	1,50840	Y 7233	1,52388	Y 7241	1,51944	Y 7249	1,52222	Y 7345	1,51065	Y 7257	1,51835
Filtro expuesto	Y 7202	1,50790	Y 7210	1,50428	Y 7218	1,51746	Y 7226	1,51852	Y 7234	1,51787	Y 7242	1,52028	Y 7250	1,51243	Y 7346	1,50667	Y 7258	1,52811
Filtro expuesto	Y 7203	1,52673	Y 7211	1,52174	Y 7219	1,51662	Y 7227	1,51160	Y 7235	1,49726	Y 7243	1,50899	Y 7251	1,51335	Y 7347	1,50551	Y 7259	1,51583
Filtro expuesto	Y 7204	1,51524	Y 7212	1,50501	Y 7220	1,51304	Y 7228	1,51998	Y 7236	1,51958	Y 7244	1,52089	Y 7252	1,51657	Y 7348	1,50366	Y 7260	1,51782
Filtro expuesto	Y 7205	1,52408	Y 7213	1,51732	Y 7221	1,50834	Y 7229	1,50053	Y 7237	1,51459	Y 7245	1,49671	Y 7253	1,51474	Y 7349	1,50810	Y 7261	1,51476
Filtro expuesto transporte	Y 7206		Y 7214		Y 7222		Y 7230		Y 7238		Y 7246		Y 7254		Y 7350		Y 7262	
Filtro blanco de laboratorio	Y 7207	1,52560	Y 7215	1,51633	Y 7223	1,52592	Y 7231	1,52676	Y 7239	1,53764	Y 7247	1,53430	Y 7255	1,53521	Y 7351	1,52668	Y 7263	1,53664
Filtro blanco transporte	Y 7208		Y 7216		Y 7224		Y 7232		Y 7240		Y 7248		Y 7256		Y 7352		Y 7264	

Tabla Va. Masas de los filtros de 150 mm obtenidas en los laboratorios participantes

Filtros de 150 mm																		
Código laboratorio																		
	2018-026		2018-027		2018-029		2018-030		2018-034		2018-037		2018-039		2018-041		2018-042	
	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso
	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. Lab desig	filtro	LAB.PART. (g)	filtro	LAB.PART. (g)
Filtro expuesto	Y 7265	1,5171	Y 7273	1,50682	Y 7281	1,51456	Y 7289	1,50503	Y 7297	1,49452	Y 7305	1,49822	Y 7313	1,49932	Y 7329	1,50691	Y 7337	1,52214
Filtro expuesto	Y 7266	1,5122	Y 7274	1,51826	Y 7282	1,51206	Y 7290	1,50445	Y 7298	1,51368	Y 7306	1,51910	Y 7314	1,49744	Y 7330	1,50819	Y 7338	1,51704
Filtro expuesto	Y 7267	1,5092	Y 7275	1,51672	Y 7283	1,50509	Y 7291	1,50442	Y 7299	1,51317	Y 7307	1,51013	Y 7315	1,50374	Y 7331	1,51761	Y 7339	1,51352
Filtro expuesto	Y 7268	1,5055	Y 7276	1,51404	Y 7284	1,50614	Y 7292	1,50228	Y 7300	1,49752	Y 7308	1,51327	Y 7316	1,51565	Y 7332	1,51614	Y 7340	1,51956
Filtro expuesto	Y 7269	1,5179	Y 7277	1,51390	Y 7285	1,49857	Y 7293	1,51082	Y 7301	1,50988	Y 7309	1,50281	Y 7317	1,49162	Y 7333	1,51895	Y 7341	1,51454
Filtro expuesto transporte	Y 7270		Y 7278		Y 7286		Y 7294		Y 7302		Y 7310		Y 7318		Y 7334		Y 7342	
Filtro blanco de laboratorio	Y 7271	1,5376	Y 7279	1,53876	Y 7287	1,52024	Y 7295	1,53353	Y 7303	1,52519	Y 7311	1,53272	Y 7319	1,52754	Y 7335	1,52241	Y 7343	1,51664
Filtro blanco transporte	Y 7272		Y 7280		Y 7288		Y 7296		Y 7304		Y 7312		Y 7320		Y 7336		Y 7344	

Tabla Vb. Masas de los filtros de 150 mm obtenidas en los laboratorios participantes

3.6 Devolución al ISCIII de los filtros

Una vez realizado el análisis gravimétrico de los filtros expuestos y el blanco de laboratorio de los tamaños solicitados por los distintos laboratorios, fueron devueltos al ISCIII. Junto a ellos, los laboratorios remitieron los formatos de pesada cumplimentados, así como los filtros de transporte.

3.7 Análisis final de los filtros en el ISCIII

El análisis final de los filtros en el ISCIII se realizó en las mismas condiciones y utilizando la misma metodología que se empleó en el análisis previo al envío de los filtros a los laboratorios.

3.8 - Estudio de estabilidad de los filtros

Con el fin de determinar si se han producido pérdidas de material particulado (volatilización/manipulación) o del material del filtro por manipulación, entre los resultados iniciales y finales en el ISCIII.

Para comprobar numéricamente las diferencias entre los análisis realizados en el ISCIII, se ha llevado a cabo la evaluación del estadístico E_n , definido como:

$$E_n = \frac{|C_p - C_f|}{\sqrt{U_p^2 + U_f^2}}$$

donde

- C_p son los valores previos del análisis gravimétrico de los filtros en el ISCIII;
- C_f son los valores finales del análisis gravimétrico de los filtros en el ISCIII;
- U_p y U_f son las incertidumbres expandidas de las medidas previas y finales en el ISCIII.

De acuerdo con el criterio de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010, valores del estadístico E_n inferiores o iguales a 1,0 se consideran satisfactorios y valores del estadístico E_n superiores a 1,0 se consideran insatisfactorios.

La incertidumbre expandida del ISCIII para los distintos tamaños de filtros son:

- Para el filtro de 47 mm de diámetro: 0,00015 g (k=2)
- Para el filtro de 150 mm de diámetro: 0,00160 g (k=2)

Los resultados del estadístico E_n entre las pesadas realizadas por el ISCIII antes y después de los análisis de los laboratorios participantes para los filtros 47 mm de diámetro se reflejan en la tabla VI y para los filtros de 150 mm de diámetro se recogen en la tabla VII.

Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2018-001		2018-002		2018-003		2018-004		2018-006	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7001	0,00	Y7009	0,09	Y7017	0,00	Y7025	0,19	Y7033	0,00
Y7002	0,00	Y7010	0,09	Y7018	0,00	Y7026	0,09	Y7034	0,09
Y7003	0,09	Y7011	0,00	Y7019	0,00	Y7027	0,19	Y7035	0,14
Y7004	0,05	Y7012	0,05	Y7020	0,00	Y7028	0,09	Y7036	0,00
Y7005	0,09	Y7013	0,09	Y7021	0,09	Y7029	0,14	Y7037	0,28
Y7006	0,09	Y7014	0,05	Y7022	0,00	Y7030	0,09	Y7038	0,00
Y7007	0,75	Y7015	0,42	Y7023	0,66	Y7031	0,33	Y7039	0,47
Y7008	1,04	Y7016	0,38	Y7024	0,66	Y7032	0,00	Y7040	0,57
Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2018-007		2018-008		2018-009		2018-014		2018-026	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7041	0,28	Y7049	0,00	Y7057	0,19	Y7113	0,09	Y7065	0,09
Y7042	0,28	Y7050	0,05	Y7058	0,09	Y7114	0,09	Y7066	0,00
Y7043	0,09	Y7051	0,00	Y7059	0,09	Y7115	0,09	Y7067	0,05
Y7044	0,47	Y7052	0,05	Y7060	0,28	Y7116	0,14	Y7068	0,19
Y7045	0,19	Y7053	0,00	Y7061	0,14	Y7117	0,14	Y7069	0,09
Y7046	0,33	Y7054	0,09	Y7062	0,05	Y7118	0,09	Y7070	0,09
Y7047	0,90	Y7055	0,42	Y7063	0,33	Y7119	0,14	Y7071	0,57
Y7048	0,61	Y7056	0,24	Y7064	0,38	Y7120	0,19	Y7072	0,57
Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2018-027		2018-029		2018-030		2018-037		2018-041	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7073	0,05	Y7081	0,19	Y7089	0,00	Y7097	0,09	Y7105	0,00
Y7074	0,09	Y7082	0,19	Y7090	0,05	Y7098	0,00	Y7106	0,09
Y7075	0,00	Y7083	0,19	Y7091	0,19	Y7099	0,09	Y7107	0,09
Y7076	0,19	Y7084	0,05	Y7092	0,09	Y7100	0,00	Y7108	0,00
Y7077	0,09	Y7085	0,19	Y7093	0,09	Y7101	0,05	Y7109	0,14
Y7078	0,00	Y7086	0,00	Y7094	0,19	Y7102	0,24	Y7110	0,14
Y7079	0,42	Y7087	0,38	Y7095	0,75	Y7103	0,61	Y7111	0,52
Y7080	0,47	Y7088	0,28	Y7096	0,24	Y7104	0,71	Y7112	0,14

Tabla VI. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesada inicial y final del ISCIII para los filtros de 47 mm

Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2018-001		2018-002		2018-003		2018-004		2018-006	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7201	0,12	Y7209	0,04	Y7217	0,08	Y7225	0,15	Y7233	0,00
Y7202	0,04	Y7210	0,04	Y7218	0,10	Y7226	0,06	Y7234	0,05
Y7203	0,12	Y7211	0,07	Y7219	0,08	Y7227	0,06	Y7235	0,06
Y7204	0,06	Y7212	0,04	Y7220	0,13	Y7228	0,08	Y7236	0,04
Y7205	0,04	Y7213	0,02	Y7221	0,08	Y7229	0,01	Y7237	0,03
Y7206	0,12	Y7214	0,02	Y7222	0,11	Y7230	0,02	Y7238	0,03
Y7207	0,11	Y7215	0,01	Y7223	0,09	Y7231	0,01	Y7239	0,07
Y7208	0,18	Y7216	0,01	Y7224	0,04	Y7232	0,02	Y7240	0,08
Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2018-007		2018-011		2018-014		2018-018		2018-026	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7241	0,16	Y7249	0,01	Y7345	0,10	Y7257	0,06	Y7265	0,03
Y7242	0,15	Y7250	0,02	Y7346	0,00	Y7258	0,04	Y7266	0,05
Y7243	0,02	Y7251	0,02	Y7347	0,06	Y7259	0,06	Y7267	0,07
Y7244	0,18	Y7252	0,03	Y7348	0,03	Y7260	0,06	Y7268	0,07
Y7245	0,06	Y7253	0,03	Y7349	0,08	Y7261	0,11	Y7269	0,05
Y7246	0,18	Y7254	0,05	Y7350	0,06	Y7262	0,11	Y7270	0,00
Y7247	0,05	Y7255	0,09	Y7351	0,01	Y7263	0,02	Y7271	0,11
Y7248	0,12	Y7256	0,01	Y7352	0,04	Y7264	0,01	Y7272	0,08
Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2018-027		2018-029		2018-030		2018-034		2018-037	
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n
filtro		filtro		filtro		filtro		filtro	
Y7273	0,00	Y7281	0,13	Y7289	0,01	Y7297	0,02	Y7305	0,15
Y7274	0,05	Y7282	0,06	Y7290	0,00	Y7298	0,04	Y7306	0,11
Y7275	0,01	Y7283	0,05	Y7291	0,06	Y7299	0,01	Y7307	0,05
Y7276	0,03	Y7284	0,12	Y7292	0,01	Y7300	0,04	Y7308	0,12
Y7277	0,10	Y7285	0,08	Y7293	0,08	Y7301	0,02	Y7309	0,08
Y7278	0,02	Y7286	0,01	Y7294	0,04	Y7302	0,04	Y7310	0,02
Y7279	0,01	Y7287	0,01	Y7295	0,24	Y7303	0,00	Y7311	0,03
Y7280	0,00	Y7288	0,06	Y7296	0,01	Y7304	0,00	Y7312	0,07
Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2018-039		2018-041		2018-042					
Código	E_n	Código	E_n	Código	E_n				
filtro		filtro		filtro					
Y7313	0,06	Y7329	0,11	Y7337	0,06				
Y7314	0,06	Y7330	0,15	Y7338	0,12				
Y7315	0,05	Y7331	0,22	Y7339	0,15				
Y7316	0,07	Y7332	0,28	Y7340	0,11				
Y7317	0,00	Y7333	0,30	Y7341	0,05				
Y7318	0,03	Y7334	0,13	Y7342	0,04				
Y7319	0,20	Y7335	0,00	Y7343	0,03				
Y7320	0,19	Y7336	0,06	Y7344	0,01				

Tabla VII. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesada inicial y final del ISCIII para los filtros de 150 mm

El laboratorio 2018-041 indicó que los filtros Y7329 y Y7330 estaban dañados pero cuando se recibieron en el ISCIII, tras su revisión, se consideró que podían pesarse y por tanto se realizó la misma.

En las tablas VIII (filtros de 47 mm de diámetro) y IX (filtros de 150 mm de diámetro) se indica el nº de E_n satisfactorios y no satisfactorios, obtenidos del estudio de estabilidad de los filtros a lo largo del periodo de intercomparación utilizando las pesadas inicial y final realizadas en el ISCIII.

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2018-001	5	-	1	-	1	-	-	1
2018-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-004	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-006	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-008	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-009	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-041	5	-	1	-	1	-	1	-

Tabla VIII - Número de valores E_n obtenidos para los filtros de 47 mm de diámetro entre la pesada inicial y final realizada en el ISCIII

El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos de 47 mm de diámetro (tabla VIII) a lo largo del periodo de intercomparación, indica que solo el filtro blanco de transporte ($E_n = 1,04$) del laboratorio 2018-001 no cumple los criterios del estadístico $E_n \leq 1,0$, lo que se considera no satisfactorio.

Así mismo, este mismo estudio demuestra que el resto de filtros, los de transporte (expuestos y blancos) y los de ensayo (expuestos y blancos de laboratorio) cumplen los criterios del estadístico $E_n \leq 1,0$, lo que se considera satisfactorio

Por tanto, se considera que durante este ejercicio de intercomparación la pesada de los filtros de 47 mm fue estable y por tanto se puede evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en este ejercicio.

El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos de 150 mm de diámetro (tabla IX) a lo largo del periodo de intercomparación, indica que todos los filtros enviados a los laboratorios participantes, tanto para el ensayo como de transporte), cumplen los criterios del estadístico $E_n \leq 1,0$, lo que se considera satisfactorio.

Por tanto, se considera que durante este ejercicio de intercomparación la pesada de todos los filtros de 150 mm fue estable y por tanto se puede evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en este ejercicio.

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2018-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-004	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-006	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-011	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-018	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-034	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-039	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-041	5	-	1	-	1	-	1	-
2018-042	5	-	1	-	1	-	1	-

Tabla IX - Número de valores E_n obtenidos para los filtros de 150 mm de diámetro entre la pesada inicial y final realizada en el ISCIII

3.9 - Evaluación del desempeño del ejercicio de intercomparación

Para la evaluación del desempeño de los laboratorios participantes en el ejercicio de intercomparación del análisis gravimétrico de la masa de partículas depositadas en filtros, se ha utilizado el estadístico E_n , definido como:

$$E_n = \frac{|C_A - C_B|}{\sqrt{U_A^2 + U_B^2}}$$

donde

- C_A son los valores del análisis gravimétrico de los filtros, realizados en los laboratorios;
- C_B son los valores del análisis final gravimétrico de los filtros, realizados en el ISCIII;
- U_A son las incertidumbres expandidas de los análisis gravimétricos informadas por los laboratorios;
- U_B son las incertidumbres expandidas de los análisis gravimétricos del ISCIII.

De acuerdo con el criterio de la Norma UNE-EN ISO/IEC 17043:2010, valores del estadístico E_n , inferiores o iguales a 1,0 se consideran satisfactorios y valores del estadístico E_n superiores a 1,0 se consideran no satisfactorios.

Los resultados del cálculo del estadístico E_n , entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIH y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro se reflejan en la tabla X y para los filtros 150 mm de diámetro se recogen en la tabla XI.

Para los filtros de 47 mm (tabla X) solo los laboratorios 2018-006, 2018-007 y 2018-030, presentan al menos para uno de los filtros expuestos un E_n no satisfactorio.

Además, los laboratorios 2018-037 y 2018-041 (tabla X) presentan incertidumbres expandidas muy altas para los filtros de 47 mm de diámetro y por tanto el estadístico E_n calculado es satisfactorio.

Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2018-001			2018-002			2018-003			2018-004		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7001	0,00005	0,19	Y7009	0,00012	0,16	Y7017	0,00021	0,23	Y7025	0,00002	0,07
Y7002	0,00005	0,13	Y7010	0,00012	0,52	Y7018	0,00021	0,33	Y7026	0,00002	0,33
Y7003	0,00005	0,00	Y7011	0,00012	0,26	Y7019	0,00021	0,28	Y7027	0,00002	0,20
Y7004	0,00005	0,13	Y7012	0,00012	0,26	Y7020	0,00021	0,28	Y7028	0,00002	0,00
Y7005	0,00005	0,25	Y7013	0,00012	0,16	Y7021	0,00021	0,14	Y7029	0,00002	0,07
Y7006			Y7014			Y7022			Y7030		
Y7007	0,00005	0,38	Y7015	0,00006	0,43	Y7023	0,00021	0,61	Y7031	0,00002	0,40
Y7008			Y7016			Y7024			Y7032		
Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2018-006			2018-007			2018-008			2018-009		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7033	0,00012	0,47	Y7041	0,00015	1,13	Y7049	0,00008	0,06	Y7057	0,00002	0,26
Y7034	0,00012	1,09	Y7042	0,00015	0,85	Y7050	0,00008	0,06	Y7058	0,00002	0,26
Y7035	0,00012	0,68	Y7043	0,00015	0,66	Y7051	0,00008	0,18	Y7059	0,00002	0,26
Y7036	0,00012	0,57	Y7044	0,00015	0,71	Y7052	0,00008	0,12	Y7060	0,00002	0,07
Y7037	0,00012	1,77	Y7045	0,00015	1,41	Y7053	0,00008	0,18	Y7061	0,00002	0,20
Y7038			Y7046			Y7054			Y7062		
Y7039	0,00012	0,16	Y7047	0,00015	0,71	Y7055	0,00008	0,29	Y7063	0,00002	0,66
Y7040			Y7048			Y7056			Y7064		
Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2018-014			2018-026			2018-027			2018-029		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7113	0,00013	0,30	Y7065	0,000046	0,06	Y7073	0,00006	0,25	Y7081	0,00012	0,05
Y7114	0,00013	0,40	Y7066	0,000046	0,00	Y7074	0,00009	0,17	Y7082	0,00012	0,10
Y7115	0,00013	0,45	Y7067	0,000046	0,06	Y7075	0,00014	0,10	Y7083	0,00012	0,10
Y7116	0,00013	0,30	Y7068	0,000063	0,18	Y7076	0,00007	0,42	Y7084	0,00012	0,00
Y7117	0,00013	0,25	Y7069	0,000022	0,07	Y7077	0,00004	0,39	Y7085	0,00012	0,10
Y7118			Y7070			Y7078			Y7086		
Y7119	0,00013	0,55	Y7071	0,000300	0,09	Y7079	0,00001	0,47	Y7087	0,00012	0,21
Y7120			Y7072			Y7080			Y7088		
Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2018-030			2018-037			2018-041					
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n			
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.				
	k=2			k=2			k=2				
Y7089	0,00006	0,06	Y7097	0,02163	0,00	Y7105	0,024915	0,01			
Y7090	0,00006	0,19	Y7098	0,02215	0,00	Y7106	0,024328	0,00			
Y7091	0,00006	0,31	Y7099	0,02161	0,00	Y7107	0,023523	0,00			
Y7092	0,00006	0,12	Y7100	0,02172	0,01	Y7108	0,024184	0,00			
Y7093	0,00006	1,05	Y7101	0,02229	0,45	Y7109	0,023338	0,00			
Y7094			Y7102			Y7110					
Y7095	0,00006	0,19	Y7103	0,02027	0,00	Y7111	0,023094	0,00			
Y7096			Y7104			Y7112					

Tabla X. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesada inicial del ISCIH y final de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm

Para los filtros de 150 mm (tabla XI) todos los laboratorios presentan un E_n satisfactorio. Sin embargo, los laboratorios 2018-037 y 2018-041 (tabla XI) presentan incertidumbres expandidas muy altas para los filtros de 150 mm de diámetro y por tanto el estadístico E_n calculado es satisfactorio.

Filtros 150 mm											
Código laboratorio											
2018-001			2018-002			2018-003			2018-004		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7201	0,00046	0,24	Y7209	0,00140	0,16	Y7217	0,00090	0,22	Y7225	0,00003	0,06
Y7202	0,00046	0,17	Y7210	0,00140	0,09	Y7218	0,00090	0,10	Y7226	0,00003	0,26
Y7203	0,00046	0,10	Y7211	0,00140	0,08	Y7219	0,00090	0,13	Y7227	0,00003	0,17
Y7204	0,00046	0,11	Y7212	0,00140	0,09	Y7220	0,00090	0,20	Y7228	0,00003	0,11
Y7205	0,00046	0,17	Y7213	0,00140	0,09	Y7221	0,00090	0,04	Y7229	0,00003	0,24
Y7206			Y7214			Y7222			Y7230		
Y7207	0,00046	0,39	Y7215	0,00070	0,16	Y7223	0,00090	0,17	Y7231	0,00003	0,12
Y7208			Y7216			Y7224			Y7232		
Filtros 150 mm											
Código laboratorio											
2018-006			2018-007			2018-011			2018-014		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7233	0,00120	0,04	Y7241	0,00150	0,41	Y7249	0,00036	0,26	Y7345	0,00123	0,11
Y7234	0,00120	0,08	Y7242	0,00150	0,44	Y7250	0,00036	0,23	Y7346	0,00123	0,18
Y7235	0,00120	0,06	Y7243	0,00150	0,51	Y7251	0,00036	0,18	Y7347	0,00123	0,13
Y7236	0,00120	0,09	Y7244	0,00150	0,29	Y7252	0,00036	0,28	Y7348	0,00123	0,22
Y7237	0,00120	0,09	Y7245	0,00150	0,41	Y7253	0,00036	0,14	Y7349	0,00123	0,13
Y7238			Y7246			Y7254			Y7350		
Y7239	0,00120	0,03	Y7247	0,00150	0,26	Y7255	0,00036	0,18	Y7351	0,00123	0,16
Y7240			Y7248			Y7256			Y7352		
Filtros 150 mm											
Código laboratorio											
2018-018			2018-026			2018-027			2018-029		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7257	0,00070	0,03	Y7265	0,000228	0,06	Y7273	0,00003	0,13	Y7281	0,00025	0,04
Y7258	0,00070	0,02	Y7266	0,000363	0,02	Y7274	0,00001	0,06	Y7282	0,00025	0,03
Y7259	0,00070	0,01	Y7267	0,000335	0,09	Y7275	0,00024	0,07	Y7283	0,00025	0,02
Y7260	0,00070	0,03	Y7268	0,000228	0,10	Y7276	0,00029	0,07	Y7284	0,00025	0,02
Y7261	0,00070	0,01	Y7269	0,00018	0,23	Y7277	0,00025	0,19	Y7285	0,00025	0,06
Y7262			Y7270			Y7278			Y7286		
Y7263	0,00070	0,01	Y7271	0,00047	0,35	Y7279	0,00025	0,08	Y7287	0,00025	0,02
Y7264			Y7272			Y7280			Y7288		
Filtros 150 mm											
Código laboratorio											
2018-030			2018-034			2018-037			2018-039		
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.	
	k=2			k=2			k=2			k=2	
Y7289	0,00060	0,11	Y7297	0,00003	0,19	Y7305	0,20975	0,00	Y7313	0,00009	0,14
Y7290	0,00060	0,12	Y7298	0,00003	0,21	Y7306	0,21267	0,00	Y7314	0,00009	0,17
Y7291	0,00060	0,01	Y7299	0,00003	0,17	Y7307	0,21142	0,00	Y7315	0,00008	0,09
Y7292	0,00060	0,13	Y7300	0,00003	0,15	Y7308	0,21186	0,00	Y7316	0,00008	0,14
Y7293	0,00060	0,04	Y7301	0,00003	0,25	Y7309	0,21039	0,00	Y7317	0,00008	0,13
Y7294			Y7302			Y7310			Y7318		
Y7295	0,00061	0,18	Y7303	0,00003	0,32	Y7311	0,21458	0,00	Y7319	0,00008	0,17
Y7296			Y7304			Y7312			Y7320		
Filtros 150 mm											
Código laboratorio											
2018-041			2018-042								
Código	Incert.	E_n	Código	Incert.	E_n						
filtro	LAB. PART.		filtro	LAB. PART.							
	k=2			k=2							
Y7329	0,21097	0,00	Y7337	0,00125	0,14						
Y7330	0,21115	0,00	Y7338	0,00125	0,06						
Y7331	0,21246	0,00	Y7339	0,00125	0,08						
Y7332	0,21226	0,00	Y7340	0,00125	0,03						
Y7333	0,21265	0,00	Y7341	0,00125	0,06						
Y7334			Y7342								
Y7335	0,21314	0,00	Y7343	0,00125	0,13						
Y7336			Y7344								

Tabla XI. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesada inicial del ISCII y final de los laboratorios participantes para los filtros de 150 mm

En las tablas XII (filtros de 47 mm de diámetro) y XIII (filtros de 150 mm de diámetro) se resume el desempeño de los laboratorios participantes a través del cálculo del índice de compatibilidad E_n obtenidos del análisis gravimétrico de los filtros realizado en el ISCIII (pesada final), las efectuadas por los laboratorios participantes y las respectivas incertidumbres del ISCIII y de los mencionados laboratorios.

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2018-001	5	-	1	-
2018-002	5	-	1	-
2018-003	5	-	1	-
2018-004	5	-	1	-
2018-006	3	2	1	-
2018-007	3	2	1	-
2018-008	5	-	1	-
2018-009	5	-	1	-
2018-014	5	-	1	-
2018-026	5	-	1	-
2018-027	5	-	1	-
2018-029	5	-	1	-
2018-030	4	1	1	-
2018-037	5	-	1	-
2018-041	5	-	1	-

Tabla XII - Número de valores E_n obtenidos para los filtros de 47 mm de diámetro entre la pesada del ISCIII y la del laboratorio participante

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2018-001	5	-	1	
2018-002	5	-	1	-
2018-003	5	-	1	-
2018-004	5	-	1	-
2018-006	5	-	1	-
2018-007	5	-	1	-
2018-011	5	-	1	-
2018-014	5	-	1	-
2018-018	5	-	1	-
2018-026	5	-	1	-
2018-027	5	-	1	-
2018-029	5	-	1	-
2018-030	5	-	1	-
2018-034	5	-	1	-
2018-037	5	-	1	-
2018-039	5	-	1	-
2018-041	5	-	1	-
2018-042	5	-	1	-

Tabla XIII - Número de valores E_n obtenidos para los filtros de 150 mm de diámetro entre la pesada del ISCIII y la del laboratorio participante

4 CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en esta intercomparación, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

4.1 Estudio de estabilidad y desempeño

Estudio de estabilidad de los filtros de 47 mm de diámetro

- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Con respecto al estudio de estabilidad de la masa de los filtros blancos de laboratorio a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.

- Finalmente, en el estudio de estabilidad de la masa de los filtros de transporte (expuestos y blancos), a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados, excepto para el blanco de laboratorio del correspondiente 2018-001.

Desempeño para los filtros de 47 mm de diámetro

- El estadístico E_n , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para 12 de los 15 laboratorios participantes.
- El estadístico E_n , es no satisfactorio para dos de los cinco filtros expuestos analizados en dos de los 15 laboratorios participantes.
- El estadístico E_n , es no satisfactorio para uno de los cinco filtros expuestos analizados en uno de los 15 laboratorios participantes.
- El estadístico E_n , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados en todos los laboratorios participantes.

Estudio de estabilidad de los filtros de 150 mm de diámetro

- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos, a lo largo del periodo de intercomparación, indica que para los 18 laboratorios participantes el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- Esta misma situación ocurre para los filtros blancos de laboratorio, a lo largo del periodo de intercomparación, indica que para los 18 laboratorios participantes el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.
- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros de transporte (expuestos y blancos), a lo largo del periodo de intercomparación, indica que para los 18 laboratorios participantes el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.

Desempeño para los filtros de 150 mm de diámetro

- El estadístico E_n , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para 18 de los 18 laboratorios participantes.
- El estadístico E_n , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados en todos los laboratorios participantes.

4.2 Incertidumbres de medida

Con respecto a las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes, se considera que:

- Para los filtros de 47 mm las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes 2018-037 y 2018-041, se consideran sobrestimadas, por lo que a pesar de que se obtengan valores E_n satisfactorios, se recomienda que se realice una nueva estimación de la incertidumbre.

- Para los filtros de 150 mm las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes 2018-037 y 2018-041, se consideran sobrestimadas, por lo que a pesar de que se obtengan valores E_n satisfactorios, se recomienda que se realice una nueva estimación de la incertidumbre.

Majadahonda, 31 de enero de 2019

Saul García Dos Santos-Alves
Responsable del Laboratorio de Gravimetría

Pilar Morillo Gómez
Jefa del Área de Contaminación Atmosférica