INFORME DEL EJERCICIO DE INTERCOMPARACIÓN DE MASA DE PARTÍCULAS ATMOSFÉRICAS CAPTADAS EN FILTROS 2014-2015

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, de 2014 a 2015 se ha realizado un ejercicio de intercomparación de masa de partículas atmosféricas, captadas en filtros de cuarzo.

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 para este ejercicio, habiendo participado 25 laboratorios.

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

Organismos Oficiales		
Comunidad Autónoma	**Laboratorio participante**	**Filtros solicitados**
Andalucía	**Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio**	**47 mm de diámetro** **150 mm de diámetro**
	Centro de Investigación en Química Sostenible. **Universidad de Huelva**	**47 mm de diámetro** **150 mm de diámetro**
Aragón	**Laboratorio de Medio ambiente** **Diputación de Teruel**	**47 mm de diámetro** **150 mm de diámetro**
	Sección Técnica de Prevención Ambiental **Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad** **Ayuntamiento de Zaragoza**	**150 mm de diámetro**
Asturias	**Servicio de Calidad del Agua y del Aire. Gobierno de Asturias**	**47 mm de diámetro**

Cantabria	**Laboratorio del Centro de Investigación del Medio Ambiente**	**47 mm de diámetro**
Castilla La Mancha	**Laboratorio Agroalimentario y Ambiental Consejería de Agricultura**	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
Castilla y León	**Laboratorio Regional de Calidad Ambiental**	**150 mm de diámetro**
	Servicio de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Valladolid	**150 mm de diámetro**
Cataluña	**Laboratorio de Medio Ambiente de la Diputación de Barcelona**	**150 mm de diámetro**
	Laboratorio del Área Metropolitana de Barcelona	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
	Laboratorio de Análisis Generales Instituto Químico de Sarriá	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
	Servicio de Química Agencia de Salud Pública de Barcelona	**150 mm de diámetro**
Extremadura	**Facultad de Ciencias. Universidad de Extremadura**	**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 Galicia	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
Islas Baleares	**Laboratorio de Atmósfera y Contaminación Atmosférica Red Calidad del Aire**	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
	Laboratorio Química Analítica Ambiental Universidad de las Islas Baleares	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
País Vasco	**Laboratorio de Salud Pública (Vizcaya)**	**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**
Valencia	**Laboratorio de Salud Pública (Valencia)**	**47 mm de diámetro**
Laboratorios Privados		
Laboratorio participante		**Filtros solicitados**
Ingenieros Asesores S.A. (Asturias)		**47 mm de diámetro 150 mm de diámetro**

Aguas de Mataró SA (Cataluña)	**150 mm de diámetro**
LABAQUA S.A. (Madrid)	**47 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

- 1 filtro blanco de cuarzo de 47 mm de diámetro, cuya integridad fue previamente verificada a la luz, 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 a la luz, 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: 2014-001, 2014-002, 2014-003, 2014-004, 2014-005, 2014-006, 2014-007, 2014-008, 2014-009, 2014-010, 2014-011, 2014-012, 2014-014, 2014-018, 2014-023, 2014-024, 2014-026, 2014-027, 2014-029, 2014-030, 2014-033, 2014-034, 2014-035, 2014-037 y 2014-038, 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 recepcionó 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 14 al 29 de enero de 2015.

- Envío de los filtros a los laboratorios participantes: Del 23 al 30 de enero de 2015.

- Recepción de los filtros en el ISCIII: Del 3 de febrero al 13 de marzo de 2015.

- Análisis final de los filtros en el ISCIII: Del 3 de febrero al 17 de abril de 2015.

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: 1999, 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 las tablas IIa y IIb se muestran los códigos de los filtros de 47 mm de diámetro y en las tablas IIIa y IIIb los códigos de los filtros 150 mm de diámetro, que se asignaron respectivamente a los laboratorios participantes.

Código laboratorio										
	2014-001	2014-002	2014-003	2014-005	2014-007	2014-008	2014-009	2014-010	2014-011	2014-012
Filtros de 47 mm										
Filtro expuesto	Y6001	Y6137	Y6009	Y6017	Y6025	Y6033	Y6041	Y6145	Y6049	Y6057
Filtro expuesto	Y6002	Y6138	Y6010	Y6018	Y6026	Y6034	Y6042	Y6146	Y6050	Y6058
Filtro expuesto	Y6003	Y6139	Y6011	Y6019	Y6027	Y6035	Y6043	Y6147	Y6051	Y6059
Filtro expuesto	Y6004	Y6140	Y6012	Y6020	Y6028	Y6036	Y6044	Y6148	Y6052	Y6060
Filtro expuesto	Y6005	Y6141	Y6013	Y6021	Y6029	Y6037	Y6045	Y6149	Y6053	Y6061
Filtro expuesto transporte	Y6006	Y6142	Y6014	Y6022	Y6030	Y6038	Y6046	Y6150	Y6054	Y6062
Filtro blanco de laboratorio	Y6007	Y6143	Y6015	Y6023	Y6031	Y6039	Y6047	Y6151	Y6055	Y6063
Filtro blanco transporte	Y6008	Y6144	Y6016	Y6024	Y6032	Y6040	Y6048	Y6152	Y6056	Y6064

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

Código laboratorio										
	2014-014	2014-024	2014-026	2014-029	2014-030	2014-033	2014-035	2012-037	2014-038	
Filtros de 47mm										
Filtro expuesto	Y6065	Y6073	Y6081	Y6089	Y6097	Y6105	Y6113	Y6121	Y6129	
Filtro expuesto	Y6066	Y6074	Y6082	Y6090	Y6098	Y6106	Y6114	Y6122	Y6130	
Filtro expuesto	Y6067	Y6075	Y6083	Y6091	Y6099	Y6107	Y6115	Y6123	Y6131	
Filtro expuesto	Y6068	Y6076	Y6084	Y6092	Y6100	Y6108	Y6116	Y6124	Y6132	
Filtro expuesto	Y6069	Y6077	Y6085	Y6093	Y6101	Y6109	Y6117	Y6125	Y6133	
Filtro expuesto transporte	Y6070	Y6078	Y6086	Y6094	Y6102	Y6110	Y6118	Y6126	Y6134	
Filtro blanco de laboratorio	Y6071	Y6079	Y6087	Y6095	Y6103	Y6111	Y6119	Y6127	Y6135	
Filtro blanco transporte	Y6072	Y6080	Y6088	Y6096	Y6104	Y6112	Y6120	Y6128	Y6136	

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

Código laboratorio										
	2014-001	2014-002	2014-003	2014-004	2014-006	2014-007	2014-009	2014-010	2014-011	2014-012
Filtros de 150 mm										
Filtro expuesto	Y6401	Y6545	Y6409	Y6417	Y6553	Y6425	Y6433	Y6561	Y6441	Y6449
Filtro expuesto	Y6402	Y6546	Y6410	Y6418	Y6554	Y6426	Y6434	Y6562	Y6442	Y6450
Filtro expuesto	Y6403	Y6547	Y6411	Y6419	Y6555	Y6427	Y6435	Y6563	Y6443	Y6451
Filtro expuesto	Y6404	Y6548	Y6412	Y6420	Y6556	Y6428	Y6436	Y6564	Y6444	Y6452
Filtro expuesto	Y6405	Y6549	Y6413	Y6421	Y6557	Y6429	Y6437	Y6565	Y6445	Y6453
Filtro expuesto transporte	Y6406	Y6550	Y6414	Y6422	Y6558	Y6430	Y6438	Y6566	Y6446	Y6454
Filtro blanco de laboratorio	Y6407	Y6551	Y6415	Y6423	Y6559	Y6431	Y6439	Y6567	Y6447	Y6455
Filtro blanco transporte	Y6408	Y6552	Y6416	Y6424	Y6560	Y6432	Y6440	Y6568	Y6448	Y6456

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

Código laboratorio											
	2014-014	2014-018	2014-023	2014-024	2014-026	2014-027	2014-029	2014-030	2014-033	2014-034	2014-038
Filtros de 150 mm											
Filtro expuesto	Y6457	Y6465	Y6473	Y6481	Y6489	Y6497	Y6505	Y6513	Y6521	Y6529	Y6537
Filtro expuesto	Y6458	Y6466	Y6474	Y6482	Y6490	Y6498	Y6506	Y6514	Y6522	Y6530	Y6538
Filtro expuesto	Y6459	Y6467	Y6475	Y6483	Y6491	Y6499	Y6507	Y6515	Y6523	Y6531	Y6539
Filtro expuesto	Y6460	Y6468	Y6476	Y6484	Y6492	Y6500	Y6508	Y6516	Y6524	Y6532	Y6540
Filtro expuesto	Y6461	Y6469	Y6477	Y6485	Y6493	Y6501	Y6509	Y6517	Y6525	Y6533	Y6541
Filtro expuesto transporte	Y6462	Y6470	Y6478	Y6486	Y6494	Y6502	Y6510	Y6518	Y6526	Y6534	Y6542
Filtro blanco de laboratorio	Y6463	Y6471	Y6479	Y6487	Y6495	Y6503	Y6511	Y6519	Y6527	Y6535	Y6543
Filtro blanco transporte	Y6464	Y6472	Y6480	Y6488	Y6496	Y6504	Y6512	Y6520	Y6528	Y6536	Y6544

Tabla IIIb. 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 se muestran en las tablas IVa, IVb y IVc para los filtros 47 mm de diámetro y en las tablas Va, Vb y Vc para los filtros de 150 mm de diámetro, respectivamente.

Código laboratorio														
	2014-001		2014-002		2014-003		2014-005		2014-007		2014-008		2014-009	
Filtros de 47 mm														
	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	Y6001	0,15281	Y6137	0,15520	Y6009	0,14709	Y6017	0,15361	Y6025	0,14343	Y6033	0,14727	Y6041	0,15367
Filtro expuesto	Y6002	0,15189	Y6138	0,15203	Y6010	0,15263	Y6018	0,15326	Y6026	0,14481	Y6034	0,16013	Y6042	0,14595
Filtro expuesto	Y6003	0,14416	Y6139	0,14483	Y6011	0,15756	Y6019	0,14625	Y6027	0,14410	Y6035	0,15099	Y6043	0,14940
Filtro expuesto	Y6004	0,15342	Y6140	0,15034	Y6012	0,14581	Y6020	0,14947	Y6028	0,15361	Y6036	0,14456	Y6044	0,15417
Filtro expuesto	Y6005	0,15766	Y6141	0,14928	Y6013	0,14422	Y6021	0,14995	Y6029	0,15816	Y6037	0,14652	Y6045	0,15742
Filtro expuesto transporte	Y6006		Y6142		Y6014		Y6022		Y6030		Y6038		Y6046	
Filtro blanco de laboratorio	Y6007	0,15522	Y6143	0,15388	Y6015	0,15288	Y6023	0,15299	Y6031	0,15317	Y6039	0,15357	Y6047	0,15379
Filtro blanco transporte	Y6008		Y6144		Y6016		Y6024		Y6032		Y6040		Y6048	

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

Código laboratorio														
	2014-010		2014-011		2014-012		2014-014		2014-024		2014-026		2014-029	
Filtros de 47 mm														
	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	Y6145	0,15718	Y6049	0,14617	Y6057	0,14600	Y6065	0,14622	Y6073	0,15220	Y6081	0,15094	Y6089	0,15292
Filtro expuesto	Y6146	0,14369	Y6050	0,15073	Y6058	0,15393	Y6066	0,14160	Y6074	0,14353	Y6082	0,14474	Y6090	0,14292
Filtro expuesto	Y6147	0,15055	Y6051	0,15131	Y6059	0,15212	Y6067	0,14421	Y6075	0,14549	Y6083	0,15304	Y6091	0,14636
Filtro expuesto	Y6148	0,15167	Y6052	0,14573	Y6060	0,15049	Y6068	0,15258	Y6076	0,14542	Y6084	0,14549	Y6092	0,15300
Filtro expuesto	Y6149	0,14585	Y6053	0,14830	Y6061	0,15374	Y6069	0,15179	Y6077	0,15383	Y6085	0,15083	Y6093	0,14712
Filtro expuesto transporte	Y6150		Y6054		Y6062		Y6070		Y6078		Y6086		Y6094	
Filtro blanco de laboratorio	Y6151	0,15369	Y6055	0,15089	Y6063	0,15542	Y6071	0,15449	Y6079	0,15510	Y6087	0,15209	Y6095	0,15205
Filtro blanco transporte	Y6152		Y6056		Y6064		Y6072		Y6080		Y6088		Y6096	

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

Código laboratorio										
	2014-030		2014-033		2014-035		2014-037		2014-038	
Filtros de 47 mm										
	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	Y6097	0,14784	Y6105	0,15771	Y6113	0,15038	Y6121	0,14469	Y6129	0,14446
Filtro expuesto	Y6098	0,14398	Y6106	0,14681	Y6114	0,14655	Y6122	0,15356	Y6130	0,14595
Filtro expuesto	Y6099	0,15336	Y6107	0,14982	Y6115	0,14505	Y6123	0,15083	Y6131	0,15183
Filtro expuesto	Y6100	0,15420	Y6108	0,15345	Y6116	0,15787	Y6124	0,15433	Y6132	0,15123
Filtro expuesto	Y6101	0,14587	Y6109	0,15233	Y6117	0,15351	Y6125	0,15206	Y6133	0,14539
Filtro expuesto transporte	Y6102		Y6110		Y6118		Y6126		Y6134	
Filtro blanco de laboratorio	Y6103	0,15403	Y6111	0,15291	Y6119	0,15151	Y6127	0,15370	Y6135	0,15430
Filtro blanco transporte	Y6104		Y6112		Y6120		Y6128		Y6136	

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

Código laboratorio														
	2014-001		2014-002		2014-003		2014-004		2014-006		2014-007		2014-009	
Filtros de 150 mm														
	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	Y6401	1,58008	Y6545	1,53961	Y6409	1,51786	Y6417	1,52132	Y6553	1,55280	Y6425	1,54016	Y6433	1,56247
Filtro expuesto	Y6402	1,55127	Y6546	1,53619	Y6410	1,50875	Y6418	1,54822	Y6554	1,55204	Y6426	1,51849	Y6434	1,50679
Filtro expuesto	Y6403	1,56009	Y6547	1,54246	Y6411	1,54376	Y6419	1,56473	Y6555	1,54999	Y6427	1,52703	Y6435	1,51830
Filtro expuesto	Y6404	1,50184	Y6548	1,54028	Y6412	1,52131	Y6420	1,52678	Y6556	1,53856	Y6428	1,51998	Y6436	1,53824
Filtro expuesto	Y6405	1,51733	Y6549	1,55076	Y6413	1,55243	Y6421	1,55279	Y6557	1,55326	Y6429	1,52784	Y6437	1,48897
Filtro expuesto transporte	Y6406		Y6550		Y6414		Y6422		Y6558		Y6430		Y6438	
Filtro blanco de laboratorio	Y6407	1,51604	Y6551	1,50490	Y6415	1,51037	Y6423	1,50547	Y6559	1,51073	Y6431	1,50608	Y6439	1,51272
Filtro blanco transporte	Y6408		Y6552		Y6416		Y6424		Y6560		Y6432		Y6440	

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

Código laboratorio														
	2014-010		2014-011		2014-012		2014-014		2014-018		2014-023		2014-024	
Filtros de 150 mm														
	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. Lab desig
Filtro expuesto	Y6561	1,54763	Y6441	1,55770	Y6449	1,56191	Y6457	1,54833	Y6465	1,50944	Y6473	1,51452	Y6481	1,52980
Filtro expuesto	Y6562	1,53823	Y6442	1,49020	Y6450	1,50130	Y6458	1,51628	Y6466	1,52854	Y6474	1,51238	Y6482	1,49070
Filtro expuesto	Y6563	1,53901	Y6443	1,52989	Y6451	1,53869	Y6459	1,54039	Y6467	1,52795	Y6475	1,54693	Y6483	1,48814
Filtro expuesto	Y6564	1,55133	Y6444	1,53242	Y6452	1,58743	Y6460	1,51638	Y6468	1,53367	Y6476	1,53831	Y6484	1,53366
Filtro expuesto	Y6565	1,54383	Y6445	1,49580	Y6453	1,59042	Y6461	1,58269	Y6469	1,47647	Y6477	1,58685	Y6485	1,53576
Filtro expuesto transporte	Y6566		Y6446		Y6454		Y6462		Y6470		Y6478		Y6486	
Filtro blanco de laboratorio	Y6567	1,50628	Y6447	1,50861	Y6455	1,51067	Y6463	1,50888	Y6471	1,51069	Y6479	1,50076	Y6487	1,51716
Filtro blanco transporte	Y6568		Y6448		Y6456		Y6464		Y6472		Y6480		Y6488	

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

Código laboratorio														
	2014-026		2014-027		2014-029		2014-030		2014-033		2014-034		2014-038	
Filtros de 150 mm														
	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	Y6489	1,51240	Y6497	1,49900	Y6505	1,60648	Y6513	1,54169	Y6521	1,53167	Y6529	1,59495	Y6537	1,52222
Filtro expuesto	Y6490	1,54890	Y6498	1,54513	Y6506	1,53976	Y6514	1,51291	Y6522	1,53669	Y6530	1,55051	Y6538	1,53177
Filtro expuesto	Y6491	1,53820	Y6499	1,49009	Y6507	1,53950	Y6515	1,49232	Y6523	1,53746	Y6531	1,55842	Y6539	1,52882
Filtro expuesto	Y6492	1,55120	Y6500	1,49309	Y6508	1,54476	Y6516	1,54756	Y6524	1,50618	Y6532	1,55471	Y6540	1,50006
Filtro expuesto	Y6493	1,49310	Y6501	1,55363	Y6509	1,54185	Y6517	1,51901	Y6525	1,50334	Y6533	1,53791	Y6541	1,51705
Filtro expuesto transporte	Y6494		Y6502		Y6510		Y6518		Y6526		Y6534		Y6542	
Filtro blanco de laboratorio	Y6495	1,50530	Y6503	1,50687	Y6511	1,50099	Y6519	1,50687	Y6527	1,51574	Y6535	1,50792	Y6543	1,49845
Filtro blanco transporte	Y6496		Y6504		Y6512		Y6520		Y6528		Y6536		Y6544	

Tabla Vc. 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 cargados y blanco de los tamaños solicitados por los distintos laboratorios, los filtros 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 usando la misma metodología que se empleó en el análisis previo al envío de los filtros a los laboratorios.

3.8 Evaluación del desempeño

La evaluación del desempeño del ejercicio de intercomparación de masa se ha realizado en dos fases:

3.8.1 Fase 1.- 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:

$$E_n = \frac{|Cp - Cf|}{\sqrt{Up^2 + Uf^2}}$$

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: 0,000 07 g (k=2)
- Para el filtro de 150 mm de diámetro: 0,000 81 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									
2014-001		2014-002		2014-003		2014-005		2014-007	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6001	0,40	Y6137	0,40	Y6009	0,40	Y6017	MNV	Y6025	0,51
Y6002	0,10	Y6138	0,00	Y6010	MNV	Y6018	MNV	Y6026	0,30
Y6003	0,40	Y6139	0,00	Y6011	0,10	Y6019	MNV	Y6027	0,20
Y6004	0,61	Y6140	0,20	Y6012	0,81	Y6020	MNV	Y6028	0,71
Y6005	0,10	Y6141	0,10	Y6013	0,71	Y6021	MNV	Y6029	0,10
Y6006	0,20	Y6142	0,00	Y6014	0,20	Y6022	0,10	Y6030	0,10
Y6007	0,20	Y6143	0,20	Y6015	0,10	Y6023	0,00	Y6031	0,00
Y6008	0,00	Y6144	0,10	Y6016	0,10	Y6024	0,10	Y6032	0,30
Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2014-008		2014-009		2014-010		2014-011		2014-012	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6033	0,40	Y6041	0,61	Y6145	0,10	Y6049	1,82	Y6057	0,10
Y6034	0,10	Y6042	0,61	Y6146	0,20	Y6050	1,01	Y6058	0,40
Y6035	0,20	Y6043	0,10	Y6147	0,00	Y6051	1,62	Y6059	0,10
Y6036	0,10	Y6044	0,51	Y6148	0,00	Y6052	1,92	Y6060	0,20
Y6037	0,30	Y6045	0,40	Y6149	0,20	Y6053	1,62	Y6061	0,51
Y6038	0,20	Y6046	0,20	Y6150	0,00	Y6054	0,20	Y6062	0,20
Y6039	0,51	Y6047	0,10	Y6151	0,30	Y6055	0,20	Y6063	0,00
Y6040	0,10	Y6048	0,00	Y6152	0,10	Y6056	0,10	Y6064	0,00
Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2014-014		2014-024		2014-026		2014-029		2014-030	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6065	0,20	Y6073	0,51	Y6081	0,61	Y6089	0,10	Y6097	0,00
Y6066	0,10	Y6074	0,20	Y6082	0,20	Y6090	0,10	Y6098	0,10
Y6067	0,20	Y6075	0,40	Y6083	0,91	Y6091	0,10	Y6099	0,91
Y6068	0,20	Y6076	0,40	Y6084	0,61	Y6092	0,00	Y6100	0,20
Y6069	0,20	Y6077	0,61	Y6085	0,71	Y6093	0,20	Y6101	0,40
Y6070	0,10	Y6078	0,00	Y6086	0,00	Y6094	0,00	Y6102	0,40
Y6071	0,10	Y6079	0,40	Y6087	0,40	Y6095	0,20	Y6103	0,20
Y6072	0,10	Y6080	0,20	Y6088	0,20	Y6096	0,20	Y6104	0,20
Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
2014-033		2014-035		2014-037		2014-038			
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n		
Y6105	0,00	Y6113	0,61	Y6121	0,10	Y6129	0,20		
Y6106	0,20	Y6114	0,40	Y6122	0,40	Y6130	0,40		
Y6107	1,52	Y6115	0,51	Y6123	0,00	Y6131	0,20		
Y6108	0,81	Y6116	0,30	Y6124	0,30	Y6132	0,00		
Y6109	0,10	Y6117	0,00	Y6125	0,40	Y6133	0,00		
Y6110	0,00	Y6118	0,20	Y6126	0,20	Y6134	0,00		
Y6111	0,00	Y6119	0,20	Y6127	0,20	Y6135	0,81		
Y6112	0,00	Y6120	0,20	Y6128	0,20	Y6136	0,00		

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

MNV: Muestra no válida. Los filtros se rcepcionaron con roturas

Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2014-001		2014-002		2014-003		2014-004		2014-006	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6401	0,94	Y6545	0,57	Y6409	0,17	Y6417	0,28	Y6553	0,61
Y6402	0,12	Y6546	0,24	Y6410	0,17	Y6418	0,04	Y6554	0,65
Y6403	0,03	Y6547	0,93	Y6411	0,07	Y6419	0,04	Y6555	0,67
Y6404	0,18	Y6548	0,37	Y6412	0,08	Y6420	0,19	Y6556	0,70
Y6405	0,28	Y6549	0,50	Y6413	0,19	Y6421	0,07	Y6557	0,69
Y6406	0,18	Y6550	0,45	Y6414	0,18	Y6422	0,15	Y6558	0,66
Y6407	1,93	Y6551	0,48	Y6415	1,74	Y6423	0,96	Y6559	1,07
Y6408	1,98	Y6552	0,81	Y6416	1,75	Y6424	1,29	Y6560	1,00

Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2014-007		2014-009		2014-010		2014-011		2014-012	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6425	0,31	Y6433	0,10	Y6561	0,65	Y6441	0,06	Y6449	0,04
Y6426	0,10	Y6434	0,06	Y6562	0,83	Y6442	0,20	Y6450	0,17
Y6427	0,10	Y6435	0,17	Y6563	0,17	Y6443	0,03	Y6451	0,03
Y6428	0,03	Y6436	0,27	Y6564	0,71	Y6444	0,00	Y6452	0,02
Y6429	0,05	Y6437	0,23	Y6565	0,65	Y6445	0,10	Y6453	0,03
Y6430	0,13	Y6438	0,07	Y6566	0,67	Y6446	0,06	Y6454	0,33
Y6431	1,52	Y6439	1,67	Y6567	0,79	Y6447	1,13	Y6455	1,64
Y6432	1,75	Y6440	1,78	Y6568	0,59	Y6448	1,31	Y6456	1,75

Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2014-014		2014-018		2014-023		2014-024		2014-026	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6457	0,17	Y6465	0,50	Y6473	0,10	Y6481	0,33	Y6489	0,40
Y6458	0,02	Y6466	0,18	Y6474	0,02	Y6482	0,77	Y6490	0,56
Y6459	0,13	Y6467	0,30	Y6475	0,31	Y6483	0,25	Y6491	0,47
Y6460	0,04	Y6468	0,11	Y6476	0,12	Y6484	0,02	Y6492	0,17
Y6461	0,14	Y6469	0,09	Y6477	0,17	Y6485	0,09	Y6493	0,27
Y6462	0,15	Y6470	0,05	Y6478	0,05	Y6486	0,10	Y6494	0,10
Y6463	1,37	Y6471	0,86	Y6479	1,10	Y6487	1,61	Y6495	1,29
Y6464	1,32	Y6472	0,91	Y6480	1,43	Y6488	1,47	Y6496	1,52

Filtros de 150 mm									
Código laboratorio									
2014-027		2014-029		2014-030		2014-033		2014-034	
Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n	Código filtro	E_n
Y6497	0,63	Y6505	0,05	Y6513	0,03	Y6521	0,07	Y6529	0,00
Y6498	0,24	Y6506	0,16	Y6514	0,12	Y6522	0,31	Y6530	0,00
Y6499	0,49	Y6507	0,38	Y6515	0,20	Y6523	0,05	Y6531	0,04
Y6500	0,63	Y6508	0,28	Y6516	0,05	Y6524	0,38	Y6532	0,14
Y6501	0,24	Y6509	0,12	Y6517	0,41	Y6525	0,43	Y6533	0,42
Y6502	0,29	Y6510	0,18	Y6518	0,02	Y6526	0,33	Y6534	0,30
Y6503	0,61	Y6511	1,38	Y6519	1,18	Y6527	1,20	Y6535	1,07
Y6504	1,00	Y6512	1,34	Y6520	1,32	Y6528	1,52	Y6536	1,26

Filtros de 150 mm	
Código laboratorio	
2014-038	
Código filtro	E_n
Y6537	0,03
Y6538	0,20
Y6539	0,66
Y6540	0,07
Y6541	0,52
Y6542	0,29
Y6543	1,47
Y6544	1,35

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

Los filtros Y6010, Y6017, Y6018, Y6019, Y6020, Y6021 e Y5045, cuando se recibieron en el ISCIII, estaban ligeramente rotos y por tanto no se pudo realizar la segunda pesada, dándose como Muestra No Válida (MNV).

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 satisfactorio y no satisfactorio, 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
2014-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-003	4 (1)	-	1	-	1	-	1	-
2014-005	- [2]	-	1	-	1	-	1	-
2014-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-008	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-009	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-010	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-011	-	5	1	-	1	-	1	-
2014-012	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-024	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-033	4	1	1	-	1	-	1	-
2014-035	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-038	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
(1) y (2): Los filtros recepcionados en el ISCIII fueron MNV y no se pudo realizar la segunda pesada

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 la mayoría de los filtros enviados a los laboratorios participantes, excepto en el caso del laboratorio 2014-011 (para todo los filtros expuestos) y el laboratorio 2014-033 (para 1 filtro expuesto), cumplen los criterios del estadístico E_n ≤ 1,0, lo que se considera satisfactorio.

En el caso del laboratorio 2014-003 no se pudo calcular la estabilidad de un filtro al ser MNV. Por otro lado, para el laboratorio 2014-005 no se pudo calcular la estabilidad, al ser todos los filtros recibidos MNV.

Así mismo, este mismo estudio tanto para los filtros de transporte (expuestos y blancos) como para los blancos de laboratorio, demuestra que todos cumplen los criterios del estadístico E_n ≤ 1,0, lo que se considera satisfactorio

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2014-001	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-002	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-003	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-004	5	-	1	-	1	-	-	1
2014-006	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-007	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-009	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-010	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-011	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-012	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-014	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-018	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-023	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-024	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-026	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2014-029	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-030	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-033	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-034	5	-	1	-	-	1	-	1
2014-038	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

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 los filtros enviados a los laboratorios participantes, tanto expuestos como expuestos de transporte, cumplen los criterios del estadístico E_n ≤ 1,0, lo que se considera satisfactorio.

Sin embargo, en el caso de los blancos de laboratorio se han encontrado laboratorios cuyo estadístico E_n es insatisfactorio. Así, para blancos de laboratorio solo son satisfactorios el estadístico E_n de los laboratorios 2014-002, 2014-004, 2014-010, 2014-018 y 2014-027, siendo no satisfactorio para el resto. Esta misma situación ocurre para los blancos de transporte cuyos E_n solo son satisfactorios para los mismos laboratorios, excepto para el laboratorio 2014-004.

3.8.2 Fase 2.- 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 inicial 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 insatisfactorios.

Los resultados del cálculo del estadístico E_n, entre los resultados de las pesadas iniciales realizadas por el ISCIII 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) los laboratorios 2014-003, 2014-005, 2014-009, 2014-011, 2014-012, 2014-014, 2014-024, 2014-026, 2014-029, 2014-030, 2014-033 y 2014-037, presentan al menos para uno de los filtros expuestos o blanco de laboratorio un E_n no satisfactorio.

Los laboratorios 2014-010 y 2014-035 (tabla X) presentan incertidumbres expandidas altas para los filtros de 47 mm de diámetro y por tanto el estadístico E_n calculado es satisfactorio.

Para los filtros de 150 mm (tabla XI) los laboratorios 2014-001, 2014-006, 2014-011, 2014-012, 2014-023, 2014-026, 2014-027, 2014-033 y 2014-034, presentan al menos para uno de los filtros expuestos o blanco de laboratorio un E_n no satisfactorio.

Además, el laboratorio 2014-024 (tabla XI) presenta una incertidumbre muy alta para los filtros de 150 mm de diámetro y por tanto el estadístico E_n calculado es satisfactorio.

Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2014-001			2014-002			2014-003			2014-005		
Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n
Y6001	0,00005	0,58	Y6137	0,000072	0,20	Y6009	0,00021	0,86	Y6017	0,00004	0,37
Y6002	0,00005	0,58	Y6138	0,000072	0,30	Y6010	0,00021		Y6018	0,00004	1,49
Y6003	0,00005	0,93	Y6139	0,000072	0,10	Y6011	0,00021	0,61	Y6019	0,00004	4,47
Y6004	0,00005	0,93	Y6140	0,000072	0,00	Y6012	0,00021	1,72	Y6020	0,00004	32,12
Y6005	0,00005	0,35	Y6141	0,000072	0,00	Y6013	0,00021	1,92	Y6021	0,00004	2,23
Y6006			Y6142			Y6014			Y6022		
Y6007	0,00005	0,23	Y6143	0,000072	0,20	Y6015	0,00021	0,51	Y6023	0,00004	2,11
Y6008			Y6144			Y6016			Y6024		

Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2014-007			2014-008			2014-009			2014-010		
Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n
Y6025	0,00012	0,65	Y6033	0,00061	0,15	Y6041	0,00006	1,41	Y6145	0,0013	0,02
Y6026	0,00012	0,72	Y6034	0,00061	0,10	Y6042	0,00007	1,72	Y6146	0,0013	0,07
Y6027	0,00012	0,58	Y6035	0,00061	0,11	Y6043	0,00007	4,14	Y6147	0,0013	0,02
Y6028	0,00012	0,72	Y6036	0,00061	0,11	Y6044	0,00007	4,04	Y6148	0,0013	0,04
Y6029	0,00012	0,29	Y6037	0,00061	0,21	Y6045	0,00007	0,81	Y6149	0,0013	0,05
Y6030			Y6038			Y6046			Y6150		
Y6031	0,00012	0,36	Y6039	0,00061	0,00	Y6047	0,00007	0,51	Y6151	0,0013	0,03
Y6032			Y6040			Y6048			Y6152		

Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2014-011			2014-012			2014-014			2014-024		
Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n
Y6049	0,00010	2,21	Y6057	0,00007	0,81	Y6065	0,00008	2,92	Y6073	0,00009	1,05
Y6050	0,00010	1,47	Y6058	0,00007	1,31	Y6066	0,00008	1,88	Y6074	0,00009	0,79
Y6051	0,00010	1,23	Y6059	0,00007	0,51	Y6067	0,00008	1,98	Y6075	0,00009	1,32
Y6052	0,00010	1,39	Y6060	0,00007	0,71	Y6068	0,00008	1,41	Y6076	0,00009	1,40
Y6053	0,00010	0,82	Y6061	0,00007	1,01	Y6069	0,00008	1,79	Y6077	0,00009	1,14
Y6054			Y6062			Y6070			Y6078		
Y6055	0,00010	0,41	Y6063	0,00007	0,61	Y6071	0,00008	1,13	Y6079	0,00009	0,35
Y6056			Y6064			Y6072			Y6080		

Filtros 47 mm											
Código laboratorio											
2014-026			2014-029			2014-030			2014-033		
Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n
Y6081	**0,00005**	1,63	Y6089	0,00005	1,16	Y6097	0,00004	2,48	Y6105	0,0001	0,41
Y6082	**0,00005**	1,39	Y6090	0,00005	1,16	Y6098	0,00004	2,11	Y6106	0,0001	1,07
Y6083	**0,00005**	2,32	Y6091	0,00005	0,46	Y6099	0,00004	6,70	Y6107	0,0001	2,87
Y6084	**0,00005**	1,98	Y6092	0,00005	3,49	Y6100	0,00004	1,24	Y6108	0,0001	3,44
Y6085	**0,00005**	1,86	Y6093	0,00005	0,93	Y6101	0,00004	0,99	Y6109	0,0001	0,74
Y6086			Y6094			Y6102			Y6110		
Y6087	**0,00005**	1,28	Y6095	0,00005	2,67	Y6103	0,00004	0,62	Y6111	0,0001	0,33
Y6088			Y6096			Y6104			Y6112		

Filtros 47 mm								
Código laboratorio								
2014-035			2014-037			2014-033		
Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB. PART. k=2	E_n
Y6113	0,02255	0,01	Y6121	0,00007	1,41	Y6129	0,00017	0,11
Y6114	0,02198	0,00	Y6122	0,00008	1,69	Y6130	0,00016	0,06
Y6115	0,02175	0,00	Y6123	0,00008	0,66	Y6131	0,00016	0,06
Y6116	0,02363	0,00	Y6124	0,00008	1,22	Y6132	0,00010	0,25
Y6117	0,02303	0,00	Y6125	0,00008	1,32	Y6133	0,00013	0,20
Y6118			Y6126			Y6134		
Y6119	0,02273	0,00	Y6127	0,00008	0,94	Y6135	0,00017	0,22
Y6120			Y6128			Y6136		

Tabla X. Ïndice de compatibilidad entre la pesada inicial del ISCIII y final de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm

Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-001			2014-002			2014-003			2014-004			
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n
Y6401	0,00046	0,37	Y6545	0,00092	0,29	Y6409	0,00090	0,46	Y6417	0,00030	0,72
Y6402	0,00046	0,90	Y6546	0,00092	0,27	Y6410	0,00090	0,31	Y6418	0,00030	0,56
Y6403	0,00046	0,29	Y6547	0,00092	0,17	Y6411	0,00090	0,58	Y6419	0,00030	0,32
Y6404	0,00046	0,41	Y6548	0,00092	0,08	Y6412	0,00090	0,63	Y6420	0,00030	0,55
Y6405	0,00046	0,91	Y6549	0,00092	0,27	Y6413	0,00090	0,32	Y6421	0,00030	0,22
Y6406			Y6550			Y6414			Y6422		
Y6407	0,00046	2,83	Y6551	0,00092	0,20	Y6415	0,00090	0,94	Y6423	0,00030	0,73
Y6408			Y6552			Y6416			Y6424		
Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-006			2014-007			2014-009			2014-010			
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n
Y6553	0,00083	0,02	Y6425	0,00120	0,62	Y6433	0,00058	0,49	Y6561	0,00130	0,12
Y6554	0,00083	0,00	Y6426	0,00120	0,15	Y6434	0,00062	0,14	Y6562	0,00130	0,02
Y6555	0,00083	0,02	Y6427	0,00120	0,40	Y6435	0,00058	0,49	Y6563	0,00130	0,59
Y6556	0,00083	0,03	Y6428	0,00120	0,22	Y6436	0,00059	0,78	Y6564	0,00130	0,02
Y6557	0,00083	1,35	Y6429	0,00120	0,43	Y6437	0,00060	0,35	Y6565	0,00130	0,01
Y6558			Y6430			Y6438			Y6566		
Y6559	0,00053	0,29	Y6431	0,00120	0,51	Y6439	0,00058	0,82	Y6567	0,00130	0,12
Y6560			Y6432			Y6440			Y6568		
Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-011			2014-012			2014-014			2014-018			
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n
Y6441	0,00036	0,68	Y6449	0,00032	1,06	Y6457	0,00090	0,64	Y6465	0,00071	0,12
Y6442	0,00036	0,71	Y6450	0,00032	0,76	Y6458	0,00090	0,73	Y6466	0,00071	0,73
Y6443	0,00036	0,65	Y6451	0,00032	0,86	Y6459	0,00090	0,76	Y6467	0,00071	0,99
Y6444	0,00036	1,52	Y6452	0,00032	0,86	Y6460	0,00090	0,74	Y6468	0,00071	0,50
Y6445	0,00036	0,50	Y6453	0,00032	0,90	Y6461	0,00090	0,62	Y6469	0,00071	0,34
Y6446			Y6454			Y6462			Y6470		
Y6447	0,00036	0,37	Y6455	0,00032	0,82	Y6463	0,00090	0,11	Y6471	0,00071	0,34
Y6448			Y6456			Y6464			Y6472		
Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-023			2014-024			2014-026			2014-027			
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n
Y6473	0,00035	1,38	Y6481	0,00110	0,84	Y6489	0,00031	1,82	Y6497	0,000321	0,73
Y6474	0,00035	1,97	Y6482	0,00110	0,01	Y6490	0,00028	2,78	Y6498	0,000125	1,71
Y6475	0,00035	2,10	Y6483	0,00110	0,29	Y6491	0,00027	3,02	Y6499	0,000048	1,49
Y6476	0,00035	1,76	Y6484	0,00110	0,53	Y6492	0,00069	1,48	Y6500	0,000782	0,25
Y6477	0,00035	0,19	Y6485	0,00110	0,42	Y6493	0,00082	0,76	Y6501	0,000114	0,81
Y6478			Y6486			Y6494			Y6502		
Y6479	0,00035	0,09	Y6487	0,00110	0,28	Y6495	0,00034	0,68	Y6503	0,000123	0,01
Y6480			Y6488			Y6496			Y6504		
Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-029			2014-030			2014-033			2014-034			
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n	Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n
Y6505	0,00025	0,46	Y6513	0,00060	0,84	Y6521	0,00011	30,38	Y6529	0,00020	0,23
Y6506	0,00025	0,38	Y6514	0,00060	0,43	Y6522	0,00011	1,28	Y6530	0,00020	0,61
Y6507	0,00025	0,18	Y6515	0,00060	0,89	Y6523	0,00011	6,17	Y6531	0,00020	1,75
Y6508	0,00025	0,21	Y6516	0,00060	0,49	Y6524	0,00011	39,56	Y6532	0,00020	1,45
Y6509	0,00025	0,96	Y6517	0,00060	0,03	Y6525	0,00011	1,03	Y6533	0,00020	1,95
Y6510			Y6518			Y6526			Y6534		
Y6511	0,00025	0,25	Y6519	0,00060	0,71	Y6527	0,00011	0,54	Y6535	0,00020	0,22
Y6512			Y6520			Y6528			Y6536		
Filtros 150 mm												
Código laboratorio												
2014-038												
Código filtro	Incert. LAB.PART. k=2	E_n										
Y6537	0,00036	0,95										
Y6538	0,00037	0,79										
Y6539	0,00043	0,26										
Y6540	0,00029	0,42										
Y6541	0,00026	0,62										
Y6542												
Y6543	0,00004	0,72										
Y6544												

Tabla XI. Índice de compatibilidad entre la pesada inicial del ISCIII 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 inicial), las efectuadas por los laboratorios participantes y las respectivas incertidumbres del ISCIII y de los laboratorios.

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2014-001	5	-	1	-
2014-002	5	-	1	-
2014-003	2	3	1	-
2014-005	1	4	-	1
2014-007	5	-	1	-
2014-008	5	-	1	-
2014-009	1	4	1	-
2014-010	5	-	1	-
2014-011	1	4	1	-
2014-012	3	2	1	-
2014-014	-	5	-	1
2014-024	1	4	1	-
2014-026	-	5	-	1
2014-029	2	3	-	1
2014-030	1	4	1	-
2014-033	2	3	1	-
2014-035	5	-	1	-
2014-037	1	4	1	-
2014-038	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

Con respecto a los filtros expuestos de 47 mm de diámetro (tabla XII) los laboratorios participantes, 2014-001, 2014-002, 2014-007, 2014-008, 2014-010, 2014-035 y 2014-038 han obtenido un estadístico $E_n \leq$ 1,0, lo que se considera satisfactorio, para los cinco filtros expuestos enviados. El resto de laboratorios presentan desde un E_n no satisfactorio para un filtro, hasta E_n no satisfactorio para los cinco filtros expuestos.

Así mismo, para los análisis gravimétricos de los filtros blancos de laboratorio de 47 mm de diámetro, (tabla XII) realizados por los laboratorios participantes (excepto los laboratorios 2014-005, 2014-014, 2014-026 y 2014-029), todos los estadísticos los E_n han sido ≤ 1,0, lo que se considera satisfactorio.

Código Laboratorio	Filtros			
	Expuesto (5)		Blanco laboratorio (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2014-001	5	-	-	1
2014-002	5	-	1	-
2014-003	5	-	1	-
2014-004	5	-	1	-
2014-006	4	1	1	-
2014-007	5	-	1	-
2014-009	5	-	1	-
2014-010	5	-	1	-
2014-011	5	-	1	-
2014-012	4	1	1	-
2014-014	5	-	1	-
2014-018	5	-	1	-
2014-023	1	4	1	-
2014-024	5	-	1	-
2014-026	1	4	1	-
2014-027	3	2	1	-
2014-029	5	-	1	-
2014-030	5	-	1	-
2014-033	-	5	1	-
2014-034	2	3	1	-
2014-038	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

Con respecto a los filtros cargados de 150 mm de diámetro (tabla XIII) todos los laboratorios participantes (excepto los laboratorios 2014-006, 2014-012, 2014-023, 2014-026, 2014-027, 2014-033 y 2014-034), han obtenido un estadístico E_n ≤ 1,0 lo que se considera satisfactorio, para los 5 filtros cargados enviados. El resto de laboratorios presentan desde un E_n no satisfactorio para 1 filtro hasta no satisfactorio para los 5 filtros expuestos.

Así mismo, para los análisis gravimétricos de los filtros blancos de laboratorio de 150 mm de diámetro, (tabla XIII) realizados por los laboratorios participantes (excepto el laboratorio 2014-001), todos los estadísticos los E_n han sido ≤ 1,0, lo que se considera satisfactorio.

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 indica que para la mayoría de los laboratorios participantes (15 de los 19), el estadístico E_n es satisfactorio, para todos los filtros enviados. De los cuatro restantes, en dos laboratorios (2014-003 y 2014-005) no se pudo evaluar por muestra no valida, en un laboratorio (2014-011) todos los estadísticos E_n son insatisfactorios y en otro laboratorio (2014-033) solo un estadístico E_n es insatisfactorio.

- 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.

Desempeño para los filtros de 47 mm de diámetro

- El estadístico E_n, se ha considerado satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para 7 de los 19 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para cinco de los cinco filtros expuestos analizados en dos de los 19 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para cuatro de los cinco filtros expuestos analizados en seis de los 19 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para tres de los cinco filtros expuestos analizados en tres de los 19 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para dos de los cinco filtros expuestos analizados en uno de los 19 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, se ha considerado satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados en quince de los 19 laboratorios participantes.

Estudio de estabilidad de los filtros de 150 mm de diámetro

- El estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos indica que para los 21 laboratorios participantes, el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.

- Esta misma situación ocurre para los filtros blancos de laboratorio solo en cinco de los 21 laboratorios participantes en los que el estadístico E_n es satisfactorio.

- En ell estudio de estabilidad de la masa de los filtros expuestos de transporte, a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico E_n es satisfactorio para todos los filtros enviados.

- En el estudio de estabilidad de la masa de los filtros blancos de transporte solo para cuatro de los 21 laboratorios participantes, a lo largo del periodo de intercomparación, el estadístico E_n es satisfactorio.

Desempeño para los filtros de 150 mm de diámetro

- El estadístico E_n, se ha considerado satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para catorce de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para cinco de los cinco filtros expuestos analizados en uno de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para cuatro de los cinco filtros expuestos analizados en dos de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para tres de los cinco filtros expuestos analizados en uno de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para dos de los cinco filtros expuestos analizados en uno de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, solo se ha considerado no satisfactorio para uno de los cinco filtros expuestos analizados en dos de los 21 laboratorios participantes.

- El estadístico E_n, se ha considerado satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados en veinte de los 21 laboratorios participantes e insatisfactorio para el restante.

4.2 Incertidumbres de medida

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

- Para los filtros de 47 mm de diámetro, todos los laboratorios participantes presentan unas incertidumbres expandidas adecuadas excepto los laboratorios 2014-010 y 2014-035 cuyas incertidumbres expandidas se consideran altas.

- Para los filtros de 150 mm de diámetro todos los laboratorios presentan incertidumbres adecuadas.

Majadahonda, 28 de julio de 2015