

## INFORME SOBRE EL EJERCICIO DE INTERCOMPARACIÓN DE MASA DE PARTÍCULAS ATMOSFÉRICAS CAPTADAS EN FILTROS 2021

(Modificación de los resultados del  $E_n$  de los laboratorios 2021-003 y 2021-005 de la tabla Xa, del laboratorio 2021-044 de la tabla Xb y del laboratorio 2021-026 de la tabla Xla)

### 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 2021 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 21 laboratorios.

<b>Organismos Oficiales</b>		
<b>Comunidad Autónoma</b>	<b>Laboratorio participante</b>	<b>Filtros solicitados</b>
<b>Andalucía</b>	<b>Laboratorio Andaluz de Referencia de Calidad del Aire (LARCA)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Centro de investigación química sostenible (CQSO). Universidad de Huelva</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Aragón</b>	<b>Laboratorio de Medio Ambiente Diputación Provincial de Teruel</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Instituto Municipal de Salud Pública del Ayuntamiento de Zaragoza</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>

<b>Asturias</b>	<b>Servicio de Calidad del Aire y Cambio Climático del Principado de Asturias</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Cantabria</b>	<b>Laboratorio del Centro de Investigación del Medio Ambiente (CIMA)</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>Castilla y León</b>	<b>Laboratorio Regional de Calidad Ambiental (LARECA) Consejería de Fomento y Medio Ambiente</b>	<b>150 mm de diámetro</b>
	<b>Red de control de Contaminación Atmosférica del Ayuntamiento de Valladolid</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Cataluña</b>	<b>LABAQUA S.A. (Alicante)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio del Área Metropolitana de Barcelona</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio DNOTA</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio de la Agencia de Salud Pública de Barcelona</b>	<b>150 mm de diámetro</b>
	<b>Investigación y Proyectos Medioambiente (IPROMA)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Colombia</b>	<b>Laboratorio Ambiental TUNJA-BOYACA. Evaluación de la Polución Atmosférica SAS-EPA</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>Extremadura</b>	<b>Red Extremeña de Protección e Investigación de la Calidad del Aire (REPICA)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Galicia</b>	<b>Laboratorio de Medio Ambiente de Galicia (LMAG)</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Instituto Universitario de Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de La Coruña</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Islas Baleares</b>	<b>Laboratorio de la Atmósfera Dirección General de Energía y Cambio Climático</b>	<b>47 mm de diámetro</b>
<b>País Vasco</b>	<b>Laboratorio de Salud Pública de Vizcaya Red de Control de la calidad del Aire de Euskadi</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
<b>Portugal</b>	<b>Laboratorio Nacional de Referencia (LNR) Agencia Portuguesa del Medio Ambiente</b>	<b>47 mm de diámetro 150 mm de diámetro</b>
	<b>Laboratorio Calidad del Aire. SONDARLAB</b>	<b>47 mm de diámetro</b>

**Tabla I – Organismos y laboratorios 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: 2021-001, 2021-003, 2021-004, 2021-005, 2021-007, 2021-008, 2021-009, 2021-012, 2021-014, 2021-018, 2021-026, 2021-027, 2021-029, 2021-030, 2021-037, 2021-041, 2021-043, 2021-044, 2021-045 y 2021-047, 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:

1. Pesada previa de los filtros en el ISCIII: Del 27/04/2021 al 01/06/2021.
2. Envío de los filtros a los laboratorios participantes: 10/06/2021, 19/07/2021 y 22/11/2021
3. Recepción de los filtros en el ISCIII: Del 17/06/2021 al 13/12/2021.
4. Análisis final de los filtros en el ISCIII: Del 08/09/2021 al 08/02/2022.

#### 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 II se muestran los códigos de los filtros de 47 mm de diámetro y en la tabla III los códigos correspondientes a los filtros 150 mm de diámetro, que se asignaron respectivamente a los laboratorios participantes.

Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
	2021-001	2021-003	2021-005	2021-007	2021-008	2021-009	2021-012	2021-014	2019-026
Filtro expuesto	Y 9137	Y 9001	Y 9009	Y 9025	Y 9033	Y 9017	Y 9041	Y 9049	Y 9057
Filtro expuesto	Y 9138	Y 9002	Y 9010	Y 9026	Y 9034	Y 9018	Y 9042	Y 9050	Y 9058
Filtro expuesto	Y 9139	Y 9003	Y 9011	Y 9027	Y 9035	Y 9019	Y 9043	Y 9051	Y 9059
Filtro expuesto	Y 9140	Y 9004	Y 9012	Y 9028	Y 9036	Y 9020	Y 9044	Y 9052	Y 9060
Filtro expuesto	Y 9141	Y 9005	Y 9013	Y 9029	Y 9037	Y 9021	Y 9045	Y 9053	Y 9061
Filtro expuesto transporte	Y 9142	Y 9006	Y 9014	Y 9030	Y 9038	Y 9022	Y 9046	Y 9054	Y 9062
Filtro blanco de laboratorio	Y 9143	Y 9007	Y 9015	Y 9031	Y 9039	Y 9023	Y 9047	Y 9055	Y 9063
Filtro blanco transporte	Y 9144	Y 9008	Y 9016	Y 9032	Y 9040	Y 9024	Y 9048	Y 9056	Y 9064

Filtros de 47 mm									
Código laboratorio									
	2021-027	2021-029	2021-030	2021-037	2021-041	2021-043	2021-044	2021-045	2021-047
Filtro expuesto	Y 9065	Y 9073	Y 9081	Y 9089	Y 9097	Y 9105	Y 9113	Y 9121	Y 9129
Filtro expuesto	Y 9066	Y 9074	Y 9082	Y 9090	Y 9098	Y 9106	Y 9114	Y 9122	Y 9130
Filtro expuesto	Y 9067	Y 9075	Y 9083	Y 9091	Y 9099	Y 9107	Y 9115	Y 9123	Y 9131
Filtro expuesto	Y 9068	Y 9076	Y 9084	Y 9092	Y 9100	Y 9108	Y 9116	Y 9124	Y 9132
Filtro expuesto	Y 9069	Y 9077	Y 9085	Y 9093	Y 9101	Y 9109	Y 9117	Y 9125	Y 9133
Filtro expuesto transporte	Y 9070	Y 9078	Y 9086	Y 9094	Y 9102	Y 9110	Y 9118	Y 9126	Y 9134
Filtro blanco de laboratorio	Y 9071	Y 9079	Y 9086	Y 9095	Y 9103	Y 9111	Y 9119	Y 9127	Y 9135
Filtro blanco transporte	Y 9072	Y 9080	Y 9088	Y 9096	Y 9104	Y 9112	Y 9120	Y 9128	Y 9136

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

Filtros de 150 mm										
Código laboratorio										
	2021-001	2021-003	2021-004	2021-005	2021-007	2021-012	2021-014	2021-018	2021-026	2021-027
Filtro expuesto	Y 9613	Y 9501	Y 9509	Y 9613	Y 9517	Y 9525	Y 9533	Y 9541	Y 9549	Y 9557
Filtro expuesto	Y 9614	Y 9502	Y 9510	Y 9614	Y 9518	Y 9526	Y 9534	Y 9542	Y 9550	Y 9558
Filtro expuesto	Y 9615	Y 9503	Y 9511	Y 9615	Y 9519	Y 9527	Y 9535	Y 9543	Y 9551	Y 9559
Filtro expuesto	Y 9616	Y 9504	Y 9512	Y 9616	Y 9520	Y 9528	Y 9536	Y 9544	Y 9552	Y 9560
Filtro expuesto	Y 9617	Y 9505	Y 9513	Y 9617	Y 9521	Y 9529	Y 9537	Y 9545	Y 9553	Y 9561
Filtro expuesto transporte	Y 9618	Y 9506	Y 9514	Y 9618	Y 9522	Y 9530	Y 9538	Y 9546	Y 9554	Y 9562
Filtro blanco de laboratorio	Y 9619	Y 9507	Y 9515	Y 9619	Y 9523	Y 9531	Y 9539	Y 9547	Y 9555	Y 9563
Filtro blanco transporte	Y 9620	Y 9508	Y 9516	Y 9620	Y 9524	Y 9532	Y 9540	Y 9548	Y 9556	Y 9564

Filtros de 150 mm										
Código laboratorio										
	2021-029	2021-030	2021-037	2021-041	2021-043	2021-045				
Filtro expuesto	Y 9565	Y 9573	Y 9581	Y 9589	Y 9597	Y 9605				
Filtro expuesto	Y 9566	Y 9574	Y 9582	Y 9590	Y 9598	Y 9606				
Filtro expuesto	Y 9567	Y 9575	Y 9583	Y 9591	Y 9599	Y 9607				
Filtro expuesto	Y 9568	Y 9576	Y 9584	Y 9592	Y 9600	Y 9608				
Filtro expuesto	Y 9569	Y 9577	Y 9585	Y 9593	Y 9601	Y 9609				
Filtro expuesto transporte	Y 9570	Y 9578	Y 9586	Y 9594	Y 9602	Y 9610				
Filtro blanco de laboratorio	Y 9571	Y 9579	Y 9587	Y 9595	Y 9603	Y 9611				
Filtro blanco transporte	Y 9572	Y 9580	Y 9588	Y 9596	Y 9604	Y 9612				

Tabla III. 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, 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.

Filtros de 47 mm														
Código laboratorio														
	2021-001		2021-003		2021-005		2021-007		2021-008		2021-009		2021-012	
	Código	Peso												
	filtro	LAB.DESIG. (g)												
Filtro expuesto	Y 9137	0,09397	Y 9001	0,14480	Y 9009	0,15424	Y 9025	0,14679	Y 9033	0,15134	Y 9017	0,15072	Y 9041	0,14922
Filtro expuesto	Y 9138	0,08911	Y 9002	0,14591	Y 9010	0,15436	Y 9026	0,14702	Y 9034	0,14884	Y 9018	0,14872	Y 9042	0,15305
Filtro expuesto	Y 9139	0,09153	Y 9003	0,14762	Y 9011	0,15332	Y 9027	0,14692	Y 9035	0,15107	Y 9019	0,15118	Y 9043	0,14901
Filtro expuesto	Y 9140	0,09141	Y 9004	0,14767	Y 9012	0,14963	Y 9028	0,14596	Y 9036	0,14755	Y 9020	0,14731	Y 9044	0,15100
Filtro expuesto	Y 9141	0,08919	Y 9005	0,14736	Y 9013	0,14694	Y 9029	0,14619	Y 9037	0,15661	Y 9021	0,15092	Y 9045	0,15093
Filtro expuesto transporte	Y 9142		Y 9006		Y 9014		Y 9030		Y 9038		Y 9022		Y 9046	
Filtro blanco de laboratorio	Y 9143	0,14299	Y 9007	0,14167	Y 9015	0,14271	Y 9031	0,14260	Y 9039	0,14193	Y 9023	0,14117	Y 9047	0,14198
Filtro blanco transporte	Y 9144		Y 9008		Y 9016		Y 9032		Y 9040		Y 9024		Y 9048	

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

Filtros de 47 mm														
Código laboratorio														
	2021-014		2021-026		2021-027		2021-029		2021-030		2021-037		2021-041	
	Código	Peso												
	filtro	LAB.DESIG. (g)												
Filtro expuesto	Y 9049	0,14975	Y 9057	0,15055	Y 9065	0,15207	Y 9073	0,14903	Y 9081	0,15418	Y 9089	0,14684	Y 9097	0,14663
Filtro expuesto	Y 9050	0,14762	Y 9058	0,14798	Y 9066	0,15005	Y 9074	0,14563	Y 9082	0,15378	Y 9090	0,14660	Y 9098	0,14830
Filtro expuesto	Y 9051	0,14888	Y 9059	0,14585	Y 9067	0,14850	Y 9075	0,14540	Y 9083	0,15511	Y 9091	0,14626	Y 9099	0,14579
Filtro expuesto	Y 9052	0,14927	Y 9060	0,14578	Y 9068	0,14981	Y 9076	0,14585	Y 9084	0,14748	Y 9092	0,14731	Y 9100	0,14548
Filtro expuesto	Y 9053	0,15049	Y 9061	0,14529	Y 9069	0,14951	Y 9077	0,14549	Y 9085	0,15081	Y 9093	0,14701	Y 9101	0,14476
Filtro expuesto transporte	Y 9054		Y 9062		Y 9070		Y 9078		Y 9086		Y 9094		Y 9102	
Filtro blanco de laboratorio	Y 9055	0,14234	Y 9063	0,14204	Y 9071	0,14290	Y 9079	0,14276	Y 9087	0,14191	Y 9095	0,14180	Y 9103	0,14106
Filtro blanco transporte	Y 9056		Y 9064		Y 9072		Y 9080		Y 9088		Y 9096		Y 9104	

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

Filtros de 47 mm								
Código laboratorio								
	2021-043		2021-044		2021-045		2021-047	
	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso	Código	Peso
	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)	filtro	LAB.DESIG. (g)
Filtro expuesto	Y 9105	0,14713	Y 9113	0,15118	Y 9121	1,14734	Y 9129	0,15043
Filtro expuesto	Y 9106	0,15176	Y 9114	0,14651	Y 9122	1,14650	Y 9130	0,15098
Filtro expuesto	Y 9107	0,15151	Y 9115	0,15124	Y 9123	1,14603	Y 9131	0,15100
Filtro expuesto	Y 9108	0,14567	Y 9116	0,14647	Y 9124	1,14533	Y 9132	0,15451
Filtro expuesto	Y 9109	0,14749	Y 9117	0,14536	Y 9125	1,15295	Y 9133	0,15497
Filtro expuesto transporte	Y 9110		Y 9118		Y 9126		Y 9134	
Filtro blanco de laboratorio	Y 9111	0,14186	Y 9119	0,14473	Y 9127	1,14168	Y 9135	0,14142
Filtro blanco transporte	Y 9112		Y 9120		Y 9128		Y 9136	

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

Filtros de 150 mm												
Código laboratorio												
	2021-001		2021-003		2021-004		2021-005		2021-007		2021-012	
	Código	Peso										
	filtro	LAB.DESIG. (g)										
Filtro expuesto	Y 9613	1,53906	Y 9501	1,53896	Y 9509	1,51505	Y 9613	1,45990	Y 9517	1,52766	Y 9525	1,51800
Filtro expuesto	Y 9614	1,53051	Y 9502	1,53048	Y 9510	1,50940	Y 9614	1,45052	Y 9518	1,54400	Y 9526	1,50344
Filtro expuesto	Y 9615	1,52092	Y 9503	1,52082	Y 9511	1,51945	Y 9615	1,45768	Y 9519	1,52216	Y 9527	1,51538
Filtro expuesto	Y 9616	1,52080	Y 9504	1,52073	Y 9512	1,53597	Y 9616	1,45091	Y 9520	1,51795	Y 9528	1,51232
Filtro expuesto	Y 9617	1,51274	Y 9505	1,51261	Y 9513	1,51458	Y 9617	1,46077	Y 9521	1,52385	Y 9529	1,51524
Filtro expuesto transporte	Y 9618		Y 9506		Y 9514		Y 9618		Y 9522		Y 9530	
Filtro blanco de laboratorio	Y 9619	1,52383	Y 9507	1,52312	Y 9515	1,52133	Y 9619	1,51843	Y 9523	1,52248	Y 9531	1,50667
Filtro blanco transporte	Y 9620		Y 9508		Y 9516		Y 9620		Y 9524		Y 9532	

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

Filtros de 150 mm												
Código laboratorio												
	2021-014		2021-018		2021-026		2021-027		2021-029		2021-030	
	Código filtro	Peso LAB.DESIG. (g)										
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9533	1,53129	Y 9541	1,52772	Y 9549	1,50560	Y 9557	1,51984	Y 9565	1,51673	Y 9573	1,50464
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9534	1,52379	Y 9542	1,52118	Y 9550	1,51420	Y 9558	1,52680	Y 9566	1,52161	Y 9574	1,49500
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9535	1,53489	Y 9543	1,52336	Y 9551	1,53020	Y 9559	1,51228	Y 9567	1,53152	Y 9575	1,45334
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9536	1,51365	Y 9544	1,51843	Y 9552	1,54000	Y 9560	1,54300	Y 9568	1,52456	Y 9576	1,51690
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9537	1,52236	Y 9545	1,51620	Y 9553	1,52120	Y 9561	1,53228	Y 9569	1,51492	Y 9577	1,50247
<b>Filtro expuesto transporte</b>	Y 9538		Y 9546		Y 9554		Y 9562		Y 9570		Y 9578	
<b>Filtro blanco de laboratorio</b>	Y 9539	1,51929	Y 9547	1,52707	Y 9555	1,53000	Y 9563	1,51709	Y 9571	1,50035	Y 9579	1,53536
<b>Filtro blanco transporte</b>	Y 9540		Y 9548		Y 9556		Y 9564		Y 9572		Y 9580	

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

Filtros de 150 mm										
Código laboratorio										
	2021-037		2021-041		2021-043		2021-045			
	Código filtro	Peso LAB.DESIG. (g)	Código filtro	Peso LAB.DESIG. (g)	Código filtro	Peso LAB.DESIG. (g)	Código filtro	Peso LAB.DESIG. (g)		
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9581	1,50589	Y 9589	1,45777	Y 9597	1,51097	Y 9605	1,50751		
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9582	1,49770	Y 9590	1,46790	Y 9597	1,50488	Y 9606	1,50133		
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9583	1,50907	Y 9591	1,46503	Y 9598	1,51257	Y 9607	1,50393		
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9584	1,50744	Y 9592	1,45817	Y 9599	1,50477	Y 9608	1,50159		
<b>Filtro expuesto</b>	Y 9585	1,50308	Y 9593	1,45908	Y 9600	1,49888	Y 9609	1,51231		
<b>Filtro expuesto transporte</b>	Y 9586		Y 9594		Y 9602		Y 9610			
<b>Filtro blanco de laboratorio</b>	Y 9587	1,52313	Y 9595	1,52229	Y 9603	1,53186	Y 9611	1,51626		
<b>Filtro blanco transporte</b>	Y 9588		Y 9596		Y 9604		Y 9612			

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 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 pesadas 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 las tablas VIa y VIb y para los filtros de 150 mm de diámetro se recogen en las tablas VIIa y VIIb.

Filtros de 47 mm																	
Código laboratorio																	
2021-001						2021-003						2021-005					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$
filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2	
Y 9137	0,09404	0,09396	0,00008	0,00015	0,38	Y 9001	0,14487	0,14487	0,00000	0,00015	0,00	Y 9009	0,15427	0,15426	0,00001	0,00015	0,05
Y 9138	0,08914	0,08912	0,00002	0,00015	0,09	Y 9002	0,14598	0,14599	0,00001	0,00015	0,05	Y 9010	0,15444	0,15437	0,00007	0,00015	0,33
Y 9139	0,09156	0,09154	0,00002	0,00015	0,09	Y 9003	0,14769	0,14769	0,00000	0,00015	0,00	Y 9011	0,15339	0,15330	0,00009	0,00015	0,42
Y 9140	0,09150	0,09149	0,00001	0,00015	0,05	Y 9004	0,14772	0,14772	0,00000	0,00015	0,00	Y 9012	0,14965	0,14963	0,00002	0,00015	0,09
Y 9141	0,08923	0,08920	0,00003	0,00015	0,14	Y 9005	0,14742	0,14741	0,00001	0,00015	0,05	Y 9013	0,14696	0,14698	0,00002	0,00015	0,09
Y 9142	0,08897	0,08896	0,00001	0,00015	0,05	Y 9006	0,14546	0,14546	0,00000	0,00015	0,00	Y 9014	0,14812	0,14813	0,00001	0,00015	0,05
Y 9143	0,14298	0,14300	0,00002	0,00015	0,09	Y 9007	0,14168	0,14170	0,00002	0,00015	0,09	Y 9015	0,14268	0,14274	0,00006	0,00015	0,28
Y 9144	0,14147	0,14147	0,00000	0,00015	0,00	Y 9008	0,14073	0,14074	0,00001	0,00015	0,05	Y 9016	0,14203	0,14206	0,00003	0,00015	0,14
Filtros de 47 mm																	
Codigo de laboratorio																	
2021-007						2021-008						2021-009					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$
filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2	
Y 9025	0,14680	0,14683	0,00003	0,00015	0,14	Y 9033	0,15134	0,15134	0,00000	0,00015	0,00	Y 9017	0,15076	0,15076	0,00000	0,00015	0,00
Y 9026	0,14702	0,14706	0,00004	0,00015	0,19	Y 9034	0,14887	0,14886	0,00001	0,00015	0,05	Y 9018	0,14877	0,14875	0,00002	0,00015	0,09
Y 9027	0,14698	0,14699	0,00001	0,00015	0,05	Y 9035	0,15108	0,15106	0,00002	0,00015	0,09	Y 9019	0,15126	0,15124	0,00002	0,00015	0,09
Y 9028	0,14598	0,14602	0,00004	0,00015	0,19	Y 9036	0,14757	0,14758	0,00001	0,00015	0,05	Y 9020	0,14736	0,14739	0,00003	0,00015	0,14
Y 9029	0,14628	0,14625	0,00003	0,00015	0,14	Y 9037	0,15660	0,15658	0,00002	0,00015	0,09	Y 9021	0,15097	0,15096	0,00001	0,00015	0,05
Y 9030	0,15541	0,15539	0,00002	0,00015	0,09	Y 9038	0,15123	0,15121	0,00002	0,00015	0,09	Y 9022	0,15484	0,15484	0,00000	0,00015	0,00
Y 9031	0,14260	0,14268	0,00008	0,00015	0,38	Y 9039	0,14193	0,14198	0,00005	0,00015	0,24	Y 9023	0,14118	0,14123	0,00005	0,00015	0,24
Y 9032	0,14076	0,14079	0,00003	0,00015	0,14	Y 9040	0,14021	0,14025	0,00004	0,00015	0,19	Y 9024	0,14255	0,14261	0,00006	0,00015	0,28
Filtros de 47 mm																	
Código laboratorio																	
2021-012						2021-014						2021-026					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	$E_n$
filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2		filtro	(g)	(g)	(g)	k=2	
Y 9041	0,14938	0,14926	0,00012	0,00015	0,57	Y 9049	0,14979	0,14978	0,00001	0,00015	0,05	Y 9057	0,15057	0,15055	0,00002	0,00015	0,09
Y 9042	0,15310	0,15308	0,00002	0,00015	0,09	Y 9050	0,14772	0,14772	0,00000	0,00015	0,00	Y 9058	0,14801	0,14801	0,00000	0,00015	0,00
Y 9043	0,14904	0,14902	0,00002	0,00015	0,09	Y 9051	0,14896	0,14892	0,00004	0,00015	0,19	Y 9059	0,14588	0,14587	0,00001	0,00015	0,05
Y 9044	0,15102	0,15101	0,00001	0,00015	0,05	Y 9052	0,14932	0,14930	0,00002	0,00015	0,09	Y 9060	0,14582	0,14583	0,00001	0,00015	0,05
Y 9045	0,15096	0,15095	0,00001	0,00015	0,05	Y 9053	0,15054	0,15053	0,00001	0,00015	0,05	Y 9061	0,14542	0,14535	0,00007	0,00015	0,33
Y 9046	0,14636	0,14637	0,00001	0,00015	0,05	Y 9054	0,15034	0,15034	0,00000	0,00015	0,00	Y 9062	0,14802	0,14802	0,00000	0,00015	0,00
Y 9047	0,14198	0,14202	0,00004	0,00015	0,19	Y 9055	0,14236	0,14242	0,00006	0,00015	0,28	Y 9063	0,14205	0,14212	0,00007	0,00015	0,33
Y 9048	0,14184	0,14188	0,00004	0,00015	0,19	Y 9056	0,14242	0,14246	0,00004	0,00015	0,19	Y 9064	0,14154	0,14160	0,00006	0,00015	0,28

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

Filtros de 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-027						2021-029						2021-030					
Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>
filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9065	0,15194	0,15197	0,00003	0,00015	0,14	Y 9073	0,14906	0,14904	0,00002	0,00015	0,09	Y 9081	0,15414	0,15415	0,00001	0,00015	0,05
Y 9066	0,14997	0,14996	0,00001	0,00015	0,05	Y 9074	0,14566	0,14568	0,00002	0,00015	0,09	Y 9082	0,15375	0,15373	0,00002	0,00015	0,09
Y 9067	0,14840	0,14839	0,00001	0,00015	0,05	Y 9075	0,14542	0,14544	0,00002	0,00015	0,09	Y 9083	0,15512	0,15512	0,00000	0,00015	0,00
Y 9068	0,14973	0,14974	0,00001	0,00015	0,05	Y 9076	0,14587	0,14588	0,00001	0,00015	0,05	Y 9084	0,14745	0,14746	0,00001	0,00015	0,05
Y 9069	0,14938	0,14941	0,00003	0,00015	0,14	Y 9077	0,14552	0,14553	0,00001	0,00015	0,05	Y 9085	0,15078	0,15081	0,00003	0,00015	0,14
Y 9070	0,14315	0,14314	0,00001	0,00015	0,05	Y 9078	0,14616	0,14620	0,00004	0,00015	0,19	Y 9086	0,14602	0,14602	0,00000	0,00015	0,00
Y 9071	0,14284	0,14291	0,00007	0,00015	0,33	Y 9079	0,14278	0,14281	0,00003	0,00015	0,14	Y 9087	0,14186	0,14194	0,00008	0,00015	0,38
Y 9072	0,14374	0,14379	0,00005	0,00015	0,24	Y 9080	0,14408	0,14413	0,00005	0,00015	0,24	Y 9088	0,14173	0,14178	0,00005	0,00015	0,24
Filtros 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-037						2021-041						2021-043					
Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>
filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9089	0,14665	0,14674	0,00009	0,00015	0,42	Y 9097	0,14663	0,14664	0,00001	0,00015	0,05	Y 9105	0,14718	0,14716	0,00002	0,00015	0,09
Y 9090	0,14646	0,14654	0,00008	0,00015	0,38	Y 9098	0,14836	0,14832	0,00004	0,00015	0,19	Y 9106	0,15180	0,15176	0,00004	0,00015	0,19
Y 9091	0,14611	0,14617	0,00006	0,00015	0,28	Y 9099	0,14582	0,14582	0,00000	0,00015	0,00	Y 9107	0,15156	0,15152	0,00004	0,00015	0,19
Y 9092	0,14713	0,14720	0,00007	0,00015	0,33	Y 9100	0,14549	0,14551	0,00002	0,00015	0,09	Y 9108	0,14570	0,14571	0,00001	0,00015	0,05
Y 9093	0,14688	0,14693	0,00005	0,00015	0,24	Y 9101	0,14480	0,14481	0,00001	0,00015	0,05	Y 9109	0,14754	0,14754	0,00000	0,00015	0,00
Y 9094	0,14672	0,14675	0,00003	0,00015	0,14	Y 9102	0,14441	0,14441	0,00000	0,00015	0,00	Y 9110	0,14333	0,14332	0,00001	0,00015	0,05
Y 9095	0,14176	0,14183	0,00007	0,00015	0,33	Y 9103	0,14108	0,14113	0,00005	0,00015	0,24	Y 9111	0,14185	0,14189	0,00004	0,00015	0,19
Y 9096	0,14238	0,14243	0,00005	0,00015	0,24	Y 9104	0,14151	0,14156	0,00005	0,00015	0,24	Y 9112	0,14111	0,14116	0,00005	0,00015	0,24
Filtros 47 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-044						2021-045						2021-047					
Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial ISCI	Peso final ISCI	Diferencia	Inc. ISCI k=2	E <sub>n</sub>
filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)		filtro	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9113	0,15120	0,15120	0,00000	0,00015	0,00	Y 9121	0,14747	0,14740	0,00007	0,00015	0,33	Y 9129	0,15043	0,15042	0,00001	0,00015	0,05
Y 9114	0,14653	0,14657	0,00004	0,00015	0,19	Y 9122	0,14662	0,14656	0,00006	0,00015	0,28	Y 9130	0,15097	0,15098	0,00001	0,00015	0,05
Y 9115	0,15128	0,15126	0,00002	0,00015	0,09	Y 9123	0,14611	0,14608	0,00003	0,00015	0,14	Y 9131	0,15100	0,15100	0,00000	0,00015	0,00
Y 9116	0,14649	0,14653	0,00004	0,00015	0,19	Y 9124	0,14540	0,14538	0,00002	0,00015	0,09	Y 9132	0,15450	0,15451	0,00001	0,00015	0,05
Y 9117	0,14540	0,14542	0,00002	0,00015	0,09	Y 9125	0,15412	0,15410	0,00002	0,00015	0,09	Y 9133	0,15496	0,15497	0,00001	0,00015	0,05
Y 9118	0,14477	0,14480	0,00003	0,00015	0,14	Y 9126	0,15302	0,15295	0,00007	0,00015	0,33	Y 9134	0,15108	0,15106	0,00002	0,00015	0,09
Y 9119	0,14262	0,14267	0,00005	0,00015	0,24	Y 9127	0,14172	0,14170	0,00002	0,00015	0,09	Y 9135	0,14138	0,14145	0,00007	0,00015	0,33
Y 9120	0,14095	0,14101	0,00006	0,00015	0,28	Y 9128	0,14147	0,14151	0,00004	0,00015	0,19	Y 9136	0,14222	0,14228	0,00006	0,00015	0,28

Vlb. Cálculo del índice de compatibilidad entre la pesada inicial y final del ISCI, para los filtros de 47 mm.

Filtros de 150 mm																	
Código laboratorio																	
2021-001						2021-003						2021-004					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y 9613	1,53925	1,53929	0,00004	0,00160	0,02	Y 9501	1,53918	1,53928	0,00010	0,00160	0,04	Y 9509	1,51516	1,51521	0,00005	0,00160	0,02
Y 9614	1,53074	1,53088	0,00014	0,00160	0,06	Y 9502	1,53073	1,53074	0,00001	0,00160	0,00	Y 9510	1,50956	1,50982	0,00026	0,00160	0,11
Y 9615	1,52105	1,52104	0,00001	0,00160	0,00	Y 9503	1,52104	1,52104	0,00000	0,00160	0,00	Y 9511	1,51952	1,51960	0,00008	0,00160	0,04
Y 9616	1,52092	1,52089	0,00003	0,00160	0,01	Y 9504	1,52087	1,52092	0,00005	0,00160	0,02	Y 9512	1,53600	1,53617	0,00017	0,00160	0,08
Y 9617	1,51278	1,51280	0,00002	0,00160	0,01	Y 9505	1,51273	1,51280	0,00007	0,00160	0,03	Y 9513	1,51466	1,51500	0,00034	0,00160	0,15
Y 9618	1,51572	1,51579	0,00007	0,00160	0,03	Y 9506	1,51566	1,51568	0,00002	0,00160	0,01	Y 9514	1,49608	1,49675	0,00067	0,00160	0,30
Y 9619	1,52387	1,52459	0,00072	0,00160	0,32	Y 9507	1,52271	1,52367	0,00096	0,00160	0,42	Y 9515	1,52096	1,52203	0,00107	0,00160	0,47
Y 9620	1,52228	1,52271	0,00043	0,00160	0,19	Y 9508	1,52118	1,52202	0,00084	0,00160	0,37	Y 9516	1,51750	1,51855	0,00105	0,00160	0,46
Filtros de 150 mm																	
Codigo de laboratorio																	
2021-005						2021-007						2021-012					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y 9613	1,46032	1,46091	0,00059	0,00160	0,26	Y 9517	1,52744	1,52771	0,00027	0,00160	0,12	Y 9525	1,51814	1,51870	0,00056	0,00160	0,25
Y 9614	1,45070	1,45096	0,00026	0,00160	0,11	Y 9518	1,54376	1,54402	0,00026	0,00160	0,11	Y 9526	1,50352	1,50360	0,00008	0,00160	0,04
Y 9615	1,45786	1,45803	0,00017	0,00160	0,08	Y 9519	1,52195	1,52234	0,00039	0,00160	0,17	Y 9527	1,51546	1,51565	0,00019	0,00160	0,08
Y 9616	1,45117	1,45157	0,00040	0,00160	0,18	Y 9520	1,51770	1,51785	0,00015	0,00160	0,07	Y 9528	1,51260	1,51247	0,00013	0,00160	0,06
Y 9617	1,46093	1,46121	0,00028	0,00160	0,12	Y 9521	1,52370	1,52388	0,00018	0,00160	0,08	Y 9529	1,51532	1,51533	0,00001	0,00160	0,00
Y 9618	1,46708	1,46776	0,00068	0,00160	0,30	Y 9522	1,50592	1,50923	0,00331	0,00160	1,46	Y 9530	1,51610	1,51624	0,00014	0,00160	0,06
Y 9619	1,51829	1,51933	0,00104	0,00160	0,46	Y 9523	1,52195	1,52347	0,00152	0,00160	0,67	Y 9531	1,50626	1,50748	0,00122	0,00160	0,54
Y 9620	1,51710	1,51853	0,00143	0,00160	0,63	Y 9524	1,52104	1,52263	0,00159	0,00160	0,70	Y 9532	1,50788	1,50943	0,00155	0,00160	0,69
Filtros de 150 mm																	
Código laboratorio																	
2021-014						2021-018						2021-026					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y 9533	1,53164	1,53176	0,00012	0,00160	0,05	Y 9541	1,52786	1,52790	0,00004	0,00160	0,02	Y 9549	1,50563	1,50578	0,00015	0,00160	0,07
Y 9534	1,52420	1,52448	0,00028	0,00160	0,12	Y 9542	1,52128	1,52137	0,00009	0,00160	0,04	Y 9550	1,51477	1,51610	0,00133	0,00160	0,59
Y 9535	1,53519	1,53555	0,00036	0,00160	0,16	Y 9543	1,52339	1,52333	0,00006	0,00160	0,03	Y 9551	1,53035	1,53045	0,00010	0,00160	0,04
Y 9536	1,51407	1,51431	0,00024	0,00160	0,11	Y 9544	1,51864	1,51855	0,00009	0,00160	0,04	Y 9552	1,54026	1,54023	0,00003	0,00160	0,01
Y 9537	1,52277	1,52313	0,00036	0,00160	0,16	Y 9545	1,51622	1,51621	0,00001	0,00160	0,00	Y 9553	1,52152	1,52169	0,00017	0,00160	0,08
Y 9538	1,51512	1,51537	0,00025	0,00160	0,11	Y 9546	1,51570	1,51617	0,00047	0,00160	0,21	Y 9554	1,52389	1,52412	0,00023	0,00160	0,10
Y 9539	1,51890	1,52058	0,00168	0,00160	0,74	Y 9547	1,52654	1,52785	0,00131	0,00160	0,58	Y 9555	1,52966	1,53116	0,00150	0,00160	0,66
Y 9540	1,50750	1,50920	0,00170	0,00160	0,75	Y 9548	1,51146	1,51293	0,00147	0,00160	0,65	Y 9556	1,51990	1,52152	0,00162	0,00160	0,72

VIIa. Cálculo del índice de compabilidad entre la pesada inicial y final del ISCIII, para los filtros de 150 mm.

Filtros 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-027						2021-029						2021-030					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y 9557	1,51814	1,51829	0,00015	0,00160	0,07	Y 9565	1,51728	1,51758	0,00030	0,00160	0,13	Y 9573	1,50480	1,50574	0,00094	0,00160	0,42
Y 9558	1,52472	1,52493	0,00021	0,00160	0,09	Y 9566	1,52186	1,52233	0,00047	0,00160	0,21	Y 9574	1,49511	1,49676	0,00165	0,00160	0,73
Y 9559	1,51154	1,51158	0,00004	0,00160	0,02	Y 9567	1,53177	1,53181	0,00004	0,00160	0,02	Y 9575	1,45282	1,45409	0,00127	0,00160	0,56
Y 9560	1,54141	1,54156	0,00015	0,00160	0,07	Y 9568	1,52479	1,52485	0,00006	0,00160	0,03	Y 9576	1,51699	1,52003	0,00304	0,00160	1,34
Y 9561	1,53066	1,53089	0,00023	0,00160	0,10	Y 9569	1,51519	1,51529	0,00010	0,00160	0,04	Y 9577	1,50279	1,50329	0,00050	0,00160	0,22
Y 9562	1,52777	1,52806	0,00029	0,00160	0,13	Y 9570	1,52084	1,52117	0,00033	0,00160	0,15	Y 9578	1,50376	1,50452	0,00076	0,00160	0,34
Y 9563	1,51608	1,51761	0,00153	0,00160	0,68	Y 9571	1,49996	1,50136	0,00140	0,00160	0,62	Y 9579	1,53462	1,53618	0,00156	0,00160	0,69
Y 9564	1,51573	1,51764	0,00191	0,00160	0,84	Y 9572	1,51450	1,51611	0,00161	0,00160	0,71	Y 9580	1,52606	1,52754	0,00148	0,00160	0,65
Filtros de 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-037						2021-041						2021-043					
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>	Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)		filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)	
Y 9581	1,50580	1,50616	0,00036	0,00160	0,16	Y 9589	1,45764	1,45836	0,00072	0,00160	0,32	Y 9597	1,51183	1,51139	0,00044	0,00160	0,19
Y 9582	1,49776	1,49788	0,00012	0,00160	0,05	Y 9590	1,46781	1,46844	0,00063	0,00160	0,28	Y 9598	1,50570	1,50537	0,00033	0,00160	0,15
Y 9583	1,50918	1,50911	0,00007	0,00160	0,03	Y 9591	1,46488	1,46546	0,00058	0,00160	0,26	Y 9599	1,51316	1,51310	0,00006	0,00160	0,03
Y 9584	1,50764	1,50753	0,00011	0,00160	0,05	Y 9592	1,45802	1,45862	0,00060	0,00160	0,27	Y 9600	1,50550	1,50520	0,00030	0,00160	0,13
Y 9585	1,50331	1,50309	0,00022	0,00160	0,10	Y 9593	1,45897	1,45955	0,00058	0,00160	0,26	Y 9601	1,49964	1,49926	0,00038	0,00160	0,17
Y 9586	1,50330	1,50307	0,00023	0,00160	0,10	Y 9594	1,47044	1,47115	0,00071	0,00160	0,31	Y 9602	1,51474	1,51467	0,00007	0,00160	0,03
Y 9587	1,52245	1,52398	0,00153	0,00160	0,68	Y 9595	1,52184	1,52326	0,00142	0,00160	0,63	Y 9603	1,53166	1,53304	0,00138	0,00160	0,61
Y 9588	1,52336	1,52496	0,00160	0,00160	0,71	Y 9596	1,52241	1,52395	0,00154	0,00160	0,68	Y 9604	1,51804	1,51964	0,00160	0,00160	0,71
Filtros de 150 mm																	
Código de laboratorio																	
2021-045																	
Código	Peso inicial	Peso final	Diferencia	Inc. ISCIII	E <sub>n</sub>												
filtro	ISCIII (g)	ISCIII (g)	(g)	k=2 (g)													
Y 9605	1,50338	1,50749	0,00411	0,00160	1,82												
Y 9606	1,51050	1,50149	0,00901	0,00160	3,98												
Y 9607	1,50616	1,50414	0,00202	0,00160	0,89												
Y 9608	1,50370	1,50183	0,00187	0,00160	0,83												
Y 9609	1,51472	1,51257	0,00215	0,00160	0,95												
Y 9610	1,49844	1,49940	0,00096	0,00160	0,42												
Y 9611	1,51651	1,51718	0,00067	0,00160	0,30												
Y 9612	1,52022	1,52192	0,00170	0,00160	0,75												

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

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
2021-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-005	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-007	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-008	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-009	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-012	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-030	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-041	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-043	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-044	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-045	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-047	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

Código Laboratorio	Filtros							
	Expuesto (5)		Expuesto de transporte (1)		Blanco laboratorio (1)		Blanco transporte (1)	
	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio	Satisfactorio	Insatisfactorio
2021-001	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-003	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-004	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-005	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-007	5	-	1	-	1	-	-	1
2021-012	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-014	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-018	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-026	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-027	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-029	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-030	4	1	1	-	1	-	1	-
2021-037	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-041	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-043	5	-	1	-	1	-	1	-
2021-045	3	2	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 47 mm de diámetro (tabla VIII) a lo largo del periodo de intercomparación, indica que todos los filtros 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 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 todos los filtros de 150 mm fue estable y por tanto se puede evaluar el desempeño de los laboratorios participantes en este ejercicio.

### 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 ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro se reflejan en las tablas Xa y Xb y para los filtros 150 mm de diámetro se recogen en las tablas XIa y XIb.

Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2021-001							2021-003						2021-005							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9137	0,09404	0,09397	0,00007	0,00015	0,00013	0,35	Y 9001	0,14487	0,14480	0,00007	0,00015	0,00020	0,28	Y 9009	0,15427	0,15424	0,00003	0,00015	0,00010	0,17
Y 9138	0,08914	0,08911	0,00003	0,00015	0,00013	0,15	Y 9002	0,14598	0,14591	0,00007	0,00015	0,00020	0,28	Y 9010	0,15444	0,15436	0,00008	0,00015	0,00010	0,44
Y 9139	0,09156	0,09153	0,00003	0,00015	0,00013	0,15	Y 9003	0,14769	0,14762	0,00007	0,00015	0,00020	0,28	Y 9011	0,15339	0,15332	0,00007	0,00015	0,00010	0,39
Y 9140	0,09150	0,09141	0,00009	0,00015	0,00013	0,45	Y 9004	0,14772	0,14767	0,00005	0,00015	0,00020	0,19	Y 9012	0,14965	0,14963	0,00002	0,00015	0,00010	0,11
Y 9141	0,08923	0,08919	0,00004	0,00015	0,00013	0,20	Y 9005	0,14742	0,14736	0,00006	0,00015	0,00020	0,24	Y 9013	0,14696	0,14694	0,00002	0,00015	0,00010	0,11
Y 9142							Y 9006							Y 9014						
Y 9143	0,14298	0,14299	0,00001	0,00015	0,00013	0,05	Y 9007	0,14168	0,14167	0,00001	0,00015	0,00019	0,04	Y 9015	0,14268	0,14271	0,00003	0,00015	0,0001	0,17
Y 9144							Y 9008							Y 9016						

  

Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2021-007							2021-008						2021-009							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9025	0,14680	0,14679	0,00001	0,00015	0,00015	0,05	Y 9033	0,15134	0,15134	0,00000	0,00015	0,00008	0,00	Y 9017	0,15076	0,15072	0,00004	0,00015	0,00000	0,27
Y 9026	0,14702	0,14702	0,00000	0,00015	0,00015	0,00	Y 9034	0,14887	0,14884	0,00003	0,00015	0,00008	0,18	Y 9018	0,14877	0,14872	0,00005	0,00015	0,00000	0,33
Y 9027	0,14698	0,14692	0,00006	0,00015	0,00015	0,28	Y 9035	0,15108	0,15107	0,00001	0,00015	0,00008	0,06	Y 9019	0,15126	0,15118	0,00008	0,00015	0,00000	0,53
Y 9028	0,14598	0,14596	0,00002	0,00015	0,00015	0,09	Y 9036	0,14757	0,14755	0,00002	0,00015	0,00008	0,12	Y 9020	0,14736	0,14731	0,00005	0,00015	0,00000	0,33
Y 9029	0,14628	0,14619	0,00009	0,00015	0,00015	0,42	Y 9037	0,15660	0,15661	0,00001	0,00015	0,00008	0,06	Y 9021	0,15097	0,15092	0,00005	0,00015	0,00000	0,33
Y 9030							Y 9038							Y 9022						
Y 9031	0,14260	0,14260	0,00000	0,00015	0,00015	0,00	Y 9039	0,14193	0,14193	0,00000	0,00015	0,00008	0,00	Y 9023	0,14118	0,14117	0,00001	0,00015	0,00000	0,07
Y 9032							Y 9040							Y 9024						

  

Filtros de 47 mm																				
Código laboratorio																				
2021-012							2021-014						2021-026							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)		(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9041	0,14938	0,14922	0,00016	0,00015	0,00006	0,99	Y 9049	0,14979	0,14975	0,00004	0,00015	0,00017	0,18	Y 9057	0,15057	0,15055	0,00002	0,00015	0,00003	0,13
Y 9042	0,15310	0,15305	0,00005	0,00015	0,00006	0,31	Y 9050	0,14772	0,14762	0,00010	0,00015	0,00017	0,44	Y 9058	0,14801	0,14798	0,00003	0,00015	0,00007	0,18
Y 9043	0,14904	0,14901	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	Y 9051	0,14896	0,14888	0,00008	0,00015	0,00017	0,35	Y 9059	0,14588	0,14585	0,00003	0,00015	0,00004	0,19
Y 9044	0,15102	0,15100	0,00002	0,00015	0,00006	0,12	Y 9052	0,14932	0,14927	0,00005	0,00015	0,00017	0,22	Y 9060	0,14582	0,14578	0,00004	0,00015	0,00005	0,25
Y 9045	0,15096	0,15093	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	Y 9053	0,15054	0,15049	0,00005	0,00015	0,00017	0,22	Y 9061	0,14542	0,14529	0,00013	0,00015	0,00004	0,84
Y 9046							Y 9054							Y 9062						
Y 9047	0,14198	0,14198	0,00000	0,00015	0,00006	0,00	Y 9055	0,14236	0,14234	0,00002	0,00015	0,00017	0,09	Y 9063	0,14205	0,14204	0,00001	0,00015	0,00004	0,06
Y 9048							Y 9056							Y 9064						

Tabla Xa. Cálculo del estadístico  $E_n$  entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro.

Filtros de 47 mm																					
Código laboratorio																					
2021-027							2021-029						2021-030								
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9065	0,15194	0,15207	0,00013	0,00015	0,00018	0,55	Y 9073	0,14906	0,14903	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	Y 9081	0,15414	0,15418	0,00004	0,00015	0,00006	0,25	
Y 9066	0,14997	0,15005	0,00008	0,00015	0,00014	0,39	Y 9074	0,14566	0,14563	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	Y 9082	0,15375	0,15378	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	
Y 9067	0,14840	0,14850	0,00010	0,00015	0,00023	0,36	Y 9075	0,14542	0,14540	0,00002	0,00015	0,00006	0,12	Y 9083	0,15512	0,15511	0,00001	0,00015	0,00006	0,06	
Y 9068	0,14973	0,14981	0,00008	0,00015	0,00010	0,44	Y 9076	0,14587	0,14585	0,00002	0,00015	0,00006	0,12	Y 9084	0,14745	0,14748	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	
Y 9069	0,14938	0,14951	0,00013	0,00015	0,00010	0,72	Y 9077	0,14552	0,14549	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	Y 9085	0,15078	0,15081	0,00003	0,00015	0,00006	0,19	
Y 9070							Y 9078							Y 9086							
Y 9071	0,14284	0,14290	0,00006	0,00015	0,00004	0,39	Y 9079	0,14278	0,14276	0,00002	0,00015	0,00006	0,12	Y 9087	0,14186	0,14191	0,00005	0,00015	0,00006	0,31	
Y 9072							Y 9080							Y 9088							
Filtros de 47 mm																					
Código laboratorio																					
2021-037							2021-041						2021-043								
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9089	0,14665	0,14684	0,00019	0,00015	0,02056	0,01	Y 9097	0,14663	0,14663	0,00000	0,00015	0,02493	0,00	Y 9105	0,14718	0,14713	0,00005	0,00015	0,00007	0,30	
Y 9090	0,14646	0,14660	0,00014	0,00015	0,02052	0,01	Y 9098	0,14836	0,14830	0,00006	0,00015	0,02521	0,00	Y 9106	0,15180	0,15176	0,00004	0,00015	0,00007	0,24	
Y 9091	0,14611	0,14626	0,00015	0,00015	0,02048	0,01	Y 9099	0,14582	0,14579	0,00003	0,00015	0,02478	0,00	Y 9107	0,15156	0,15151	0,00005	0,00015	0,00007	0,30	
Y 9092	0,14713	0,14731	0,00018	0,00015	0,02062	0,01	Y 9100	0,14549	0,14548	0,00001	0,00015	0,02473	0,00	Y 9108	0,14570	0,14567	0,00003	0,00015	0,00007	0,18	
Y 9093	0,14688	0,14701	0,00013	0,00015	0,02058	0,01	Y 9101	0,14480	0,14476	0,00004	0,00015	0,02461	0,00	Y 9109	0,14754	0,14749	0,00005	0,00015	0,00007	0,30	
Y 9094							Y 9102							Y 9110							
Y 9095	0,14176	0,14180	0,00004	0,00015	0,01985	0,00	Y 9103	0,14108	0,14106	0,00002	0,00015	0,02398	0,00	Y 9111	0,14185	0,14186	0,00001	0,00015	0,00005	0,06	
Y 9096							Y 9104							Y 9112							
Filtros de 47 mm																					
Código laboratorio																					
2021-044							2021-045						2021-047								
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.		k=2	k=2		
	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)			(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	
Y 9113	0,15120	0,15118	0,00002	0,00015	0,00010	0,11	Y 9121	0,14747	0,14734	0,00013	0,00015	0,00022	0,49	Y 9129	0,15043	0,15043	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	
Y 9114	0,14653	0,14651	0,00002	0,00015	0,00010	0,11	Y 9122	0,14662	0,14650	0,00012	0,00015	0,00022	0,45	Y 9130	0,15097	0,15098	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	
Y 9115	0,15128	0,15124	0,00004	0,00015	0,00010	0,22	Y 9123	0,14611	0,14603	0,00008	0,00015	0,00022	0,30	Y 9131	0,15100	0,15100	0,00000	0,00015	0,00002	0,00	
Y 9116	0,14649	0,14647	0,00002	0,00015	0,00010	0,11	Y 9124	0,14540	0,14533	0,00007	0,00015	0,00022	0,26	Y 9132	0,15450	0,15451	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	
Y 9117	0,14540	0,14536	0,00004	0,00015	0,00010	0,22	Y 9125	0,15302	0,15295	0,00007	0,00015	0,00022	0,26	Y 9133	0,15496	0,15497	0,00001	0,00015	0,00002	0,07	
Y 9118							Y 9126							Y 9134							
Y 9119	0,14262	0,14263	0,00001	0,00015	0,00010	0,06	Y 9127	0,14172	0,14168	0,00004	0,00015	0,00022	0,15	Y 9135	0,14138	0,14142	0,00004	0,00015	0,00002	0,26	
Y 9120							Y 9128							Y 9136							

Tabla Xb. Cálculo del estadístico  $E_n$  entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro.

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-001							2021-003						2021-004							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y 9613	1,53925	1,53906	0,00019	0,00160	0,00091	0,10	Y 9501	1,53918	1,53896	0,00022	0,00160	0,00093	0,12	Y 9509	1,51516	1,51505	0,00011	0,00160	0,00008	0,07
Y 9614	1,53074	1,53051	0,00023	0,00160	0,00091	0,12	Y 9502	1,53073	1,53048	0,00025	0,00160	0,00092	0,14	Y 9510	1,50956	1,50940	0,00016	0,00160	0,00008	0,10
Y 9615	1,52105	1,52092	0,00013	0,00160	0,00091	0,07	Y 9503	1,52104	1,52082	0,00022	0,00160	0,00092	0,12	Y 9511	1,51952	1,51945	0,00007	0,00160	0,00008	0,04
Y 9616	1,52092	1,52080	0,00012	0,00160	0,00091	0,07	Y 9504	1,52087	1,52073	0,00014	0,00160	0,00092	0,08	Y 9512	1,53600	1,53597	0,00003	0,00160	0,00008	0,02
Y 9617	1,51278	1,51274	0,00004	0,00160	0,00091	0,02	Y 9505	1,51273	1,51261	0,00012	0,00160	0,00091	0,07	Y 9513	1,51466	1,51458	0,00008	0,00160	0,00008	0,05
Y 9618							Y 9506							Y 9514						
Y 9619	1,52387	1,52383	0,00004	0,00160	0,00091	0,02	Y 9507	1,52271	1,52312	0,00041	0,00160	0,00092	0,22	Y 9515	1,52096	1,52133	0,00037	0,00160	0,00008	0,23
Y 9620							Y 9508							Y 9516						
Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-005							2021-007						2021-012							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y 9613	1,46032	1,45990	0,00042	0,00160	0,00011	0,26	Y 9517	1,52744	1,52766	0,00022	0,00160	0,00180	0,09	Y 9525	1,51814	1,51800	0,00014	0,00160	0,00073	0,08
Y 9614	1,45070	1,45052	0,00018	0,00160	0,00011	0,11	Y 9518	1,54376	1,54400	0,00024	0,00160	0,00180	0,10	Y 9526	1,50352	1,50344	0,00008	0,00160	0,00073	0,05
Y 9615	1,45786	1,45768	0,00018	0,00160	0,00011	0,11	Y 9519	1,52195	1,52216	0,00021	0,00160	0,00180	0,09	Y 9527	1,51546	1,51538	0,00008	0,00160	0,00073	0,05
Y 9616	1,45117	1,45091	0,00026	0,00160	0,00011	0,16	Y 9520	1,51770	1,51795	0,00025	0,00160	0,00180	0,10	Y 9528	1,51260	1,51232	0,00028	0,00160	0,00073	0,16
Y 9617	1,46093	1,46077	0,00016	0,00160	0,00011	0,10	Y 9521	1,52370	1,52385	0,00015	0,00160	0,00180	0,06	Y 9529	1,51532	1,51524	0,00008	0,00160	0,00073	0,05
Y 9618							Y 9522							Y 9530						
Y 9619	1,51829	1,51843	0,00014	0,00160	0,00011	0,09	Y 9523	1,52195	1,52248	0,00053	0,00160	0,00180	0,22	Y 9531	1,50626	1,50667	0,00041	0,00160	0,00073	0,23
Y 9620							Y 9524							Y 9532						
Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-014							2021-018						2021-026							
Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$	Código	Peso final	Peso	Diferencia	Inc. ISCIII	Inc. LAB DESIG	$E_n$
filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2		filtro	ISCIII	LAB. DESIG.	(g)	k=2	k=2	
	(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)			(g)	(g)		(g)	(g)	
Y 9533	1,53164	1,53129	0,00035	0,00160	0,00199	0,14	Y 9541	1,52786	1,52772	0,00014	0,00160	0,00070	0,08	Y 9549	1,50563	1,50560	0,00003	0,00160	0,00038	0,02
Y 9534	1,52420	1,52379	0,00041	0,00160	0,00199	0,16	Y 9542	1,52128	1,52118	0,00010	0,00160	0,00070	0,06	Y 9550	1,51477	1,51420	0,00057	0,00160	0,00022	0,35
Y 9535	1,53519	1,53489	0,00030	0,00160	0,00199	0,12	Y 9543	1,52339	1,52336	0,00003	0,00160	0,00070	0,02	Y 9551	1,53035	1,53020	0,00015	0,00160	0,00048	0,09
Y 9536	1,51407	1,51365	0,00042	0,00160	0,00199	0,16	Y 9544	1,51864	1,51843	0,00021	0,00160	0,00070	0,12	Y 9552	1,54026	1,54000	0,00026	0,00160	0,00026	0,16
Y 9537	1,52277	1,52236	0,00041	0,00160	0,00199	0,16	Y 9545	1,51622	1,51620	0,00002	0,00160	0,00070	0,01	Y 9553	1,52152	1,52120	0,00032	0,00160	0,00017	0,20
Y 9538							Y 9546							Y 9554						
Y 9539	1,51890	1,51929	0,00039	0,00160	0,00199	0,15	Y 9547	1,52654	1,52707	0,00053	0,00160	0,00070	0,30	Y 9555	1,52966	1,53000	0,00034	0,00160	0,00026	0,21
Y 9540							Y 9548							Y 9556						

Tabla XIa. Cálculo del estadístico  $E_n$  entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 150 mm de diámetro.

Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-027						2021-029						2021-030								
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y 9557	1,51814	1,51984	0,00170	0,00160	0,00023	1,05	Y 9565	1,51728	1,51673	0,00055	0,00160	0,00060	0,32	Y 9573	1,50480	1,50464	0,00016	0,00160	0,00060	0,09
Y 9558	1,52472	1,52608	0,00136	0,00160	0,00010	0,85	Y 9566	1,52186	1,52161	0,00025	0,00160	0,00060	0,15	Y 9574	1,49511	1,49500	0,00011	0,00160	0,00060	0,06
Y 9559	1,51154	1,51228	0,00074	0,00160	0,00014	0,46	Y 9567	1,53177	1,53152	0,00025	0,00160	0,00060	0,15	Y 9575	1,45282	1,45334	0,00052	0,00160	0,00060	0,30
Y 9560	1,54141	1,54300	0,00159	0,00160	0,00013	0,99	Y 9568	1,52479	1,52456	0,00023	0,00160	0,00060	0,13	Y 9576	1,51699	1,51690	0,00009	0,00160	0,00060	0,05
Y 9561	1,53066	1,53228	0,00162	0,00160	0,00003	1,01	Y 9569	1,51519	1,51492	0,00027	0,00160	0,00060	0,16	Y 9577	1,50279	1,50247	0,00032	0,00160	0,00060	0,19
Y 9562							Y 9570							Y 9578						
Y 9563	1,51608	1,51709	0,00101	0,00160	0,00024	0,62	Y 9571	1,49996	1,50035	0,00039	0,00160	0,00060	0,23	Y 9579	1,53462	1,53536	0,00074	0,00160	0,00060	0,43
Y 9564							Y 9572							Y 9580						
Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-037						2021-041						2021-043								
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y 9581	1,50580	1,50589	0,00009	0,00160	0,21082	0,00	Y 9589	1,45764	1,45777	0,00013	0,00160	0,26240	0,00	Y 9597	1,51183	1,51097	0,00086	0,00160	0,00093	0,46
Y 9582	1,49776	1,49770	0,00006	0,00160	0,20968	0,00	Y 9590	1,46781	1,46790	0,00009	0,00160	0,26422	0,00	Y 9598	1,50570	1,50488	0,00082	0,00160	0,00093	0,44
Y 9583	1,50918	1,50907	0,00011	0,00160	0,21127	0,00	Y 9591	1,46488	1,46503	0,00015	0,00160	0,26371	0,00	Y 9599	1,51316	1,51257	0,00059	0,00160	0,00093	0,32
Y 9584	1,50764	1,50744	0,00020	0,00160	0,21104	0,00	Y 9592	1,45802	1,45817	0,00015	0,00160	0,26247	0,00	Y 9600	1,50550	1,50477	0,00073	0,00160	0,00093	0,39
Y 9585	1,50331	1,50308	0,00023	0,00160	0,21043	0,00	Y 9593	1,45897	1,45908	0,00011	0,00160	0,26263	0,00	Y 9601	1,49964	1,49888	0,00076	0,00160	0,00093	0,41
Y 9586							Y 9594							Y 9602						
Y 9587	1,52245	1,52313	0,00068	0,00160	0,21324	0,00	Y 9595	1,52184	1,52229	0,00045	0,00160	0,27401	0,00	Y 9603	1,53166	1,53186	0,00020	0,00160	0,00060	0,12
Y 9588							Y 9596							Y 9604						
Filtros de 150 mm																				
Código laboratorio																				
2021-045																				
Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$	Código filtro	Peso final ISCIII (g)	Peso LAB. DESIG. (g)	Diferencia (g)	Inc. ISCIII k=2 (g)	Inc. LAB DESIG k=2 (g)	$E_n$
Y 9605	1,50338	1,50751	0,00413	0,00160	0,00045	2,48														
Y 9606	1,51050	1,50133	0,00917	0,00160	0,00045	5,52														
Y 9607	1,50616	1,50393	0,00223	0,00160	0,00045	1,34														
Y 9608	1,50370	1,50159	0,00211	0,00160	0,00045	1,27														
Y 9609	1,51472	1,51231	0,00241	0,00160	0,00045	1,45														
Y 9610																				
Y 9611	1,51651	1,51626	0,00025	0,00160	0,00045	0,15														
Y 9612																				

Tabla XIb. Cálculo del estadístico  $E_n$  entre los resultados de las pesadas finales realizadas por el ISCIII y la de los laboratorios participantes para los filtros de 150 mm de diámetro.

Para todos los laboratorios participantes para los filtros de 47 mm de diámetro (tablas Xa y Xb) el estadístico  $E_n$  calculado es satisfactorio. Sin embargo, los laboratorios 2021-037 y 2021-041 presentan incertidumbres expandidas muy altas debido a lo cual su estadístico  $E_n$  es satisfactorio.

Para los filtros de 150 mm de diámetro (tabla XIa) el estadístico  $E_n$  de los laboratorios 2021-027 (filtros Y 9557 e Y 9561) y 2021-045 (filtros Y 9605 a Y 9609) fue no satisfactorio. Para el resto de los laboratorios participantes el estadístico  $E_n$  fue satisfactorio (tablas XIa y XIb). Sin embargo, en este caso también los laboratorios 2021-037 y 2021-041 (tabla XI) presentan incertidumbres expandidas muy altas que deberían evaluarse.

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
2021-001	5	-	1	-
2021-003	5	-	1	-
2021-005	5	-	1	-
2021-007	5	-	1	-
2021-008	5	-	1	-
2021-009	5	-	1	-
2021-012	5	-	1	-
2021-014	5	-	1	-
2021-026	5	-	1	-
2021-027	5	-	1	-
2021-029	5	-	1	-
2021-030	5	-	1	-
2021-037	5	-	1	-
2021-041	5	-	1	-
2021-043	5	-	1	-
2021-044	5	-	1	-
2021-045	5	-	1	-
2021-047	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
2021-001	5	-	1	-
2021-003	5	-	1	-
2021-004	5	-	1	-
2021-005	5	-	1	-
2021-007	5	-	1	-
2021-012	5	-	1	-
2021-014	5	-	1	-
2021-018	5	-	1	-
2021-026	5	-	1	-
2021-027	3	2	1	-
2021-029	5	-	1	-
2021-030	5	-	1	-
2021-037	5	-	1	-
2021-041	5	-	1	-
2021-043	5	-	1	-
2021-045	-	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.

#### Desempeño para los filtros de 47 mm de diámetro

- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para los 18 laboratorios participantes.
- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados para los 18 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, el estadístico  $E_n$  es satisfactorio para todos los filtros enviados en 14 de los 16 laboratorios participantes, pues uno de los filtros expuestos de laboratorio 2021-030 y dos de los filtros expuestos del laboratorio 2021-045 arrojaron un estadístico no satisfactorio.
- 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 menos para un filtro blanco de transporte del laboratorio 2021-007.

## Desempeño para los filtros de 150 mm de diámetro

- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para todos los filtros expuestos analizados para 14 de los 16 laboratorios participantes, pues dos de los filtros expuestos del laboratorio 2021-027 y todos los filtros expuestos del laboratorio 2021-045 arrojaron un estadístico no satisfactorio.
- El estadístico  $E_n$ , es satisfactorio para los filtros blancos de laboratorio analizados para los 16 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 2021-037 y 2021-041, 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 su incertidumbre.
- Para los filtros de 150 mm las incertidumbres informadas por los laboratorios participantes 2021-037 y 2021-041, 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, 1 de abril de 2022

El Responsable del ejercicio:

El Responsable Técnico:

Fco. Javier Sánchez Iñigo

Saúl García Dos Santos-Alves