

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INFORME DE ENSAYO MATERIALES

INDICE DE LAJAS

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**INDICE DE LAJAS (%)****Introducción**

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "índice de lajas", está basado en los protocolos EILA21 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
- B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
- C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
- D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
- E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
- F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
- G. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
- H. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.

02. Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs. Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:

- A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDoB" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
- B. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
- C. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
- D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: Estudio post-estadístico. Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

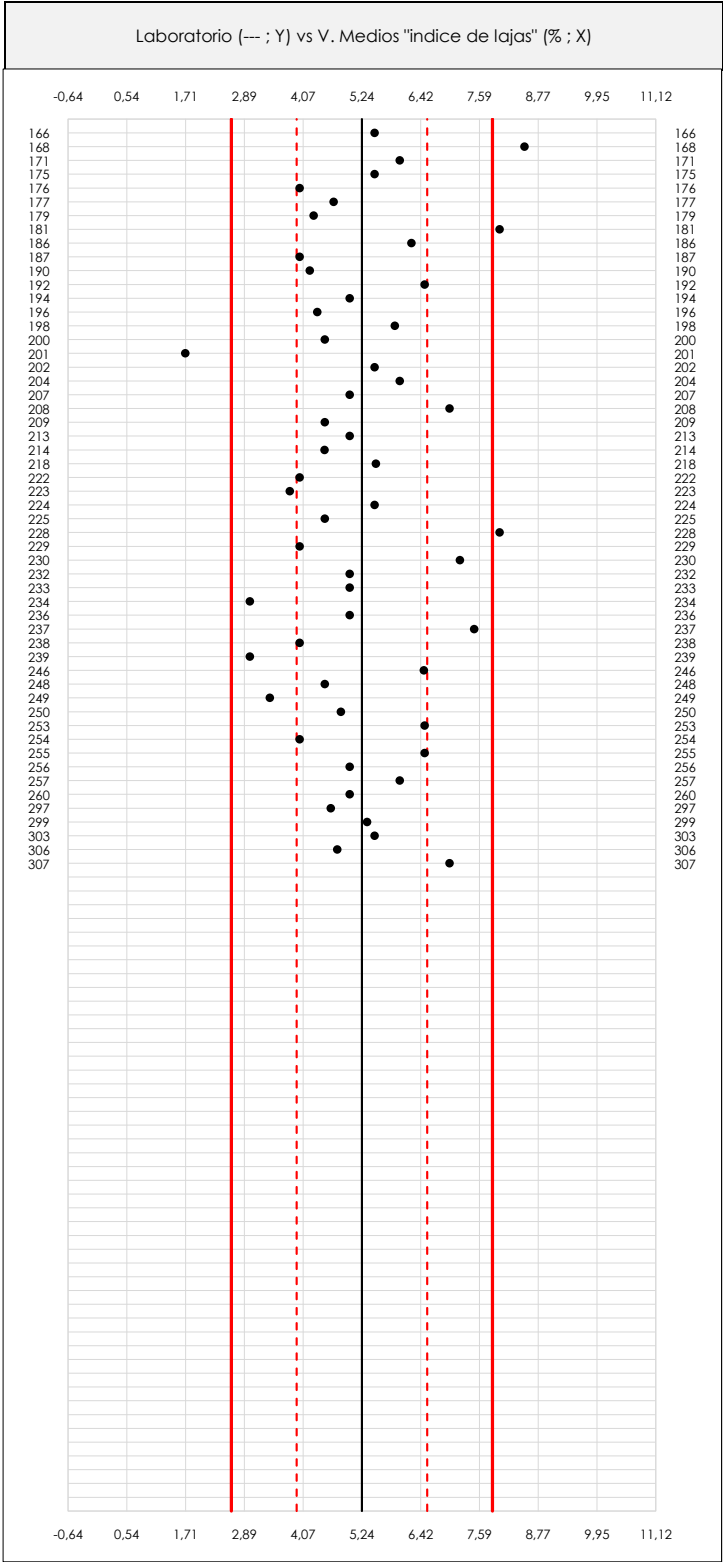
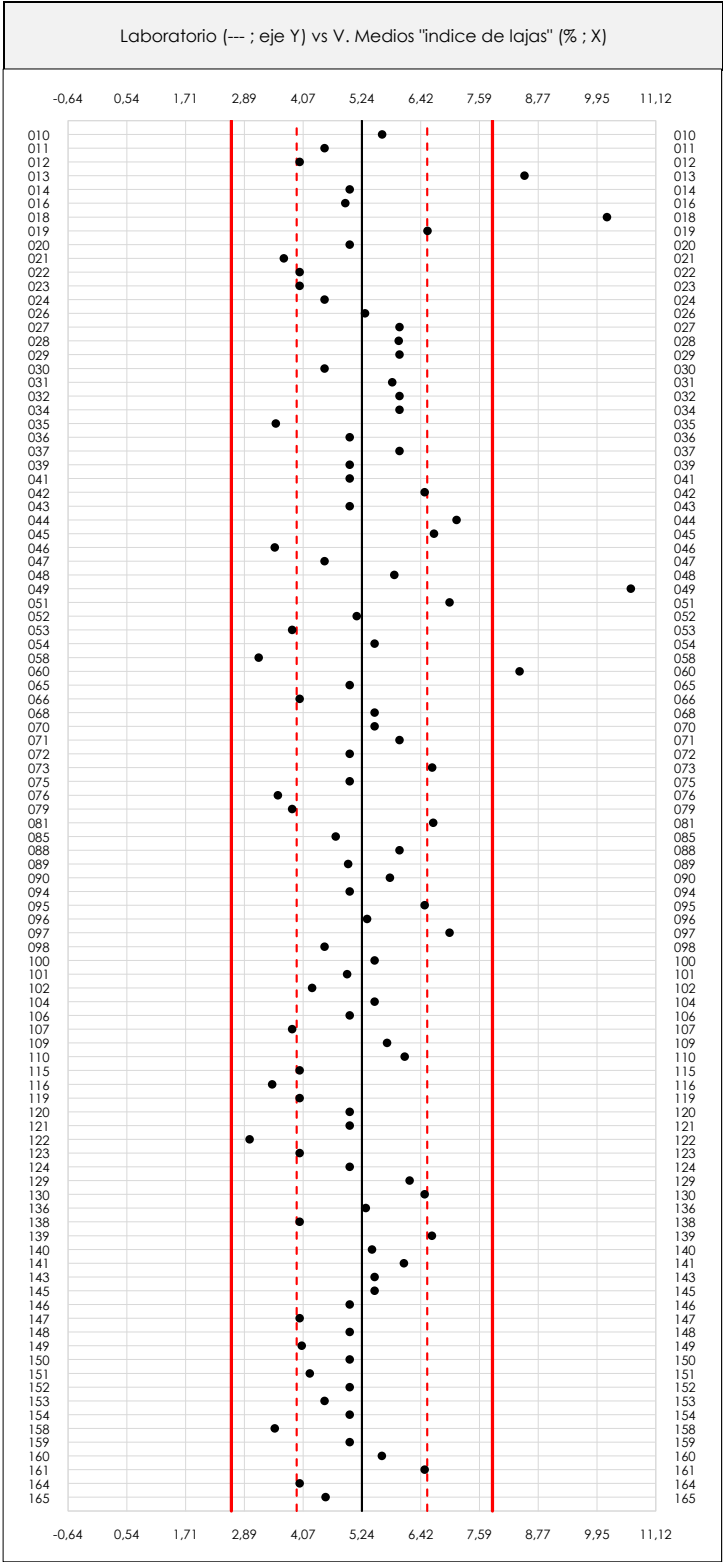
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INDICE DE LAJAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (5,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,55/3,94 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (7,85/2,63 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

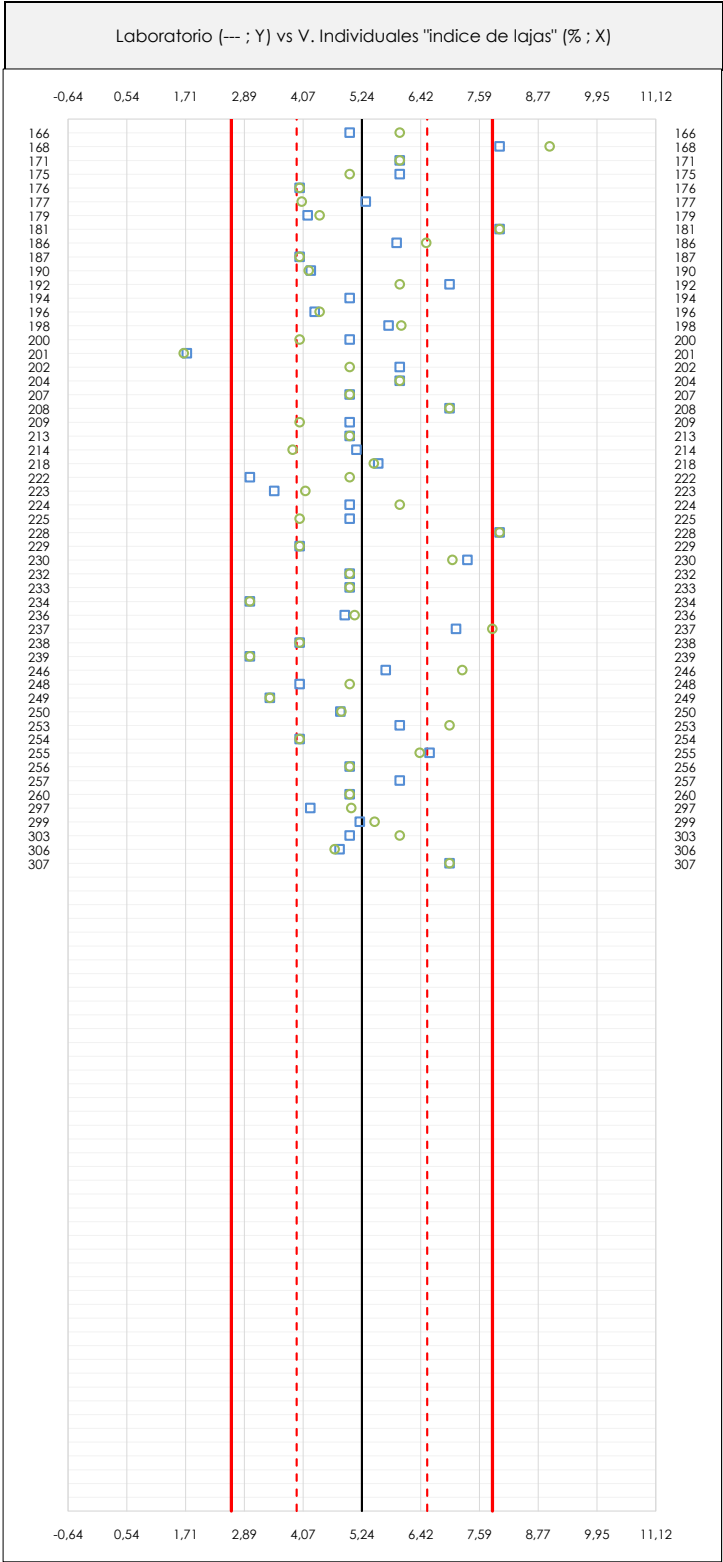
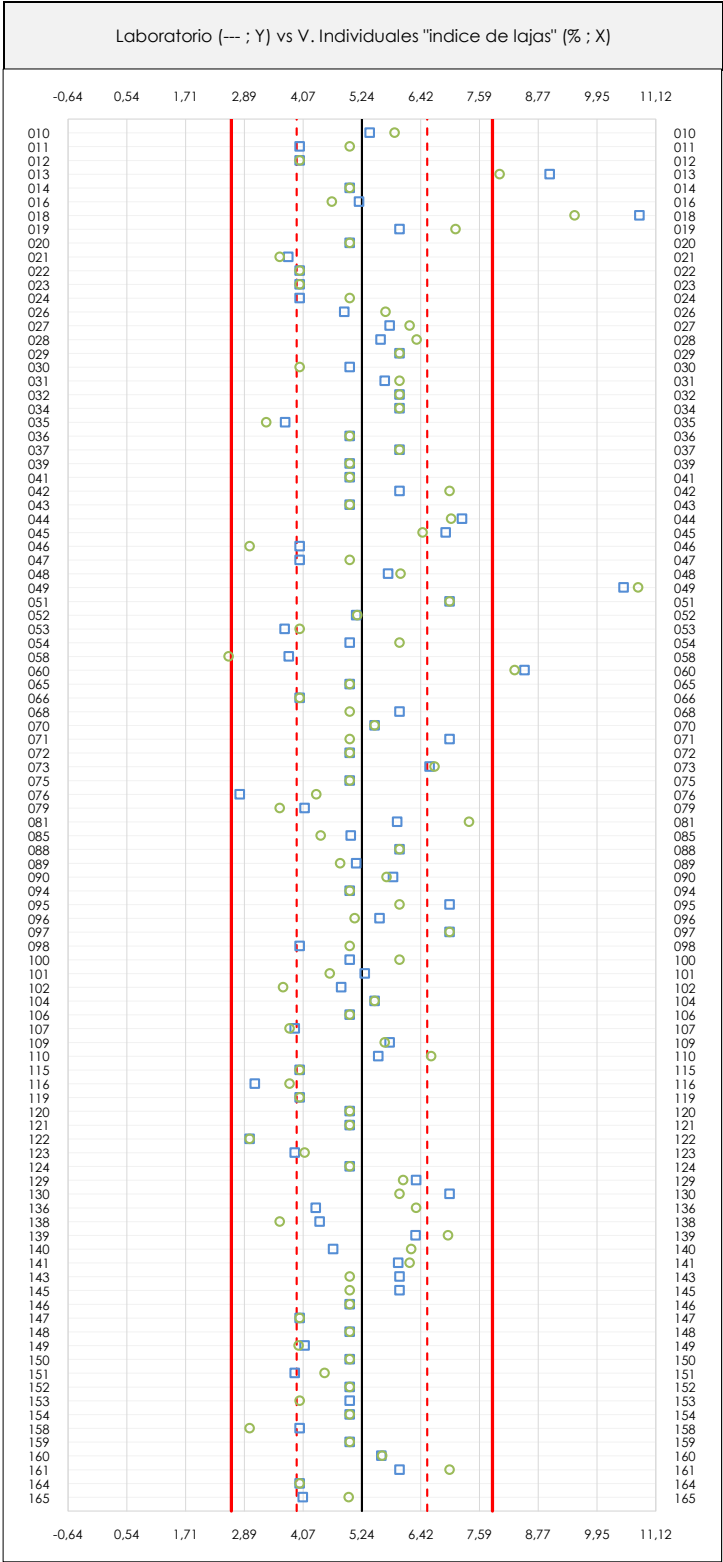
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INDICE DE LAJAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (5,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,55/3,94 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (7,85/2,63 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	5,40	5,90			5,65	0,354	7,77	✓	
C13	011	4,00	5,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C13	012	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C13	013	9,00	8,00			8,50	0,707	62,13	✓	
C13	014	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C13	016	5,19	4,64			4,92	0,386	-6,25	✓	
C13	018	10,80	9,50			10,15	0,919	93,60	✓	
C13	019	6,00	7,12			6,56	0,792	25,13	✓	
C13	020	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C13	021	3,77	3,60			3,69	0,120	-29,71	✓	
C13	022	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C13	023	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✗	No cumple criterio de validacion de la norma
C13	024	4,00	5,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C13	026	4,89	5,72			5,31	0,587	1,19	✓	
C13	027	5,80	6,20			6,00	0,283	14,44	✓	
C13	028	5,62	6,34			5,98	0,509	14,06	✗	No cumple criterio de validacion det,01 de la norma
C13	029	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C12	030	5,00	4,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C12	031	5,70	6,00			5,85	0,212	11,58	✓	
C12	032	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C12	034	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C06	035	3,71	3,33			3,52	0,269	-32,86	✓	
C06	036	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C06	037	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C14	039	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C05	041	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C01	042	6,00	7,00			6,50	0,707	23,98	✗	No da datos masa retenida 100mm y pasa tamiz 4mm
C01	043	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C01	044	7,25	7,03			7,14	0,156	36,19	✓	
C01	045	6,92	6,46			6,69	0,325	27,61	✓	
C01	046	4,00	3,00			3,50	0,707	-33,24	✓	
C04	047	4,00	5,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C14	048	5,77	6,02			5,90	0,177	12,44	✓	
C10	049	10,48	10,77			10,63	0,205	102,66	✗	No cumple trazabilidad datos con resultado aportado
C06	051	7,00	7,00			7,00	0,000	33,52	✓	
C06	052	5,13	5,15			5,14	0,014	-1,96	✓	
C06	053	3,70	4,00			3,85	0,212	-26,57	✓	
C14	054	5,00	6,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C14	058	3,78	2,58			3,18	0,849	-39,34	✓	
C12	060	8,50	8,30			8,40	0,141	60,22	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C06	065	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C06	066	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C14	068	6,00	5,00			5,50	0,707	4,91	✗	No cumple criterio de validacion de la norma
C06	070	5,50	5,50			5,50	0,000	4,91	✓	
C06	071	7,00	5,00			6,00	1,414	14,44	✓	
C14	072	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C10	073	6,60	6,70			6,65	0,071	26,84	✓	
C14	075	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C04	076	2,80	4,33			3,57	1,082	-32,00	✓	
C06	079	4,10	3,60			3,85	0,354	-26,57	✓	
C10	081	5,95	7,39			6,67	1,018	27,22	✓	
C04	085	5,02	4,42			4,72	0,424	-9,97	✓	
C11	088	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C04	089	5,13	4,81			4,97	0,226	-5,20	✓	
C06	090	5,87	5,74			5,81	0,092	10,72	✓	
C14	094	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C06	095	7,00	6,00			6,50	0,707	23,98	✓	
C06	096	5,60	5,10			5,35	0,354	2,05	✓	
C11	097	7,00	7,00			7,00	0,000	33,52	✗	No crit. validacion det. 01 ni trazabilidad datos/resultado
C11	098	4,00	5,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C15	100	5,00	6,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C05	101	5,30	4,60			4,95	0,495	-5,58	✓	
C14	102	4,83	3,67			4,25	0,820	-18,94	✓	
C04	104	5,50	5,50			5,50	0,000	4,91	✓	
C11	106	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C14	107	3,90	3,80			3,85	0,071	-26,57	✓	
C14	109	5,80	5,70			5,75	0,071	9,68	✓	
C16	110	5,57	6,63			6,10	0,750	16,35	✓	
C05	115	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C14	116	3,10	3,80			3,45	0,495	-34,19	✓	
C17	119	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✗	No cumple criterio de validacion de la norma det. 02
C15	120	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C14	121	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C04	122	3,00	3,00			3,00	0,000	-42,78	✓	
C14	123	3,90	4,10			4,00	0,141	-23,70	✗	No completa datos de las masas en det.01 y 02
C16	124	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C11	129	6,33	6,07			6,20	0,184	18,26	✗	No completa datos de las masas en det.01 y 02
C11	130	7,00	6,00			6,50	0,707	23,98	✓	
C16	136	4,32	6,33			5,33	1,421	1,57	✓	
C01	138	4,40	3,60			4,00	0,566	-23,70	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INDICE DE LAJAS (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C01	139	6,32	6,97			6,65	0,460	26,75	✓	
C01	140	4,67	6,23			5,45	1,103	3,95	✓	
C01	141	5,97	6,20			6,09	0,163	16,07	✓	
C17	143	6,00	5,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C11	145	6,00	5,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C08	146	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C08	147	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C02	148	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C17	149	4,10	3,98			4,04	0,085	-22,94	✓	
C11	150	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C08	151	3,90	4,50			4,20	0,424	-19,89	✓	Valor sospechoso. Se corrige la Masa M0.
C02	152	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C09	153	5,00	4,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C07	154	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C08	158	4,00	3,00			3,50	0,707	-33,24	✓	
C02	159	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	
C09	160	5,64	5,65			5,64	0,011	7,64	✓	
C17	161	6,00	7,00			6,50	0,707	23,98	✓	
C15	164	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✗	No completa datos de las masas en det. 02
C17	165	4,06	4,98			4,52	0,651	-13,79	✗	No cumple criterio de validacion de la norma det. 01
C08	166	5,00	6,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C13	168	8,00	9,00			8,50	0,707	62,13	✗	No cumple trazabilidad datos con resultado aportado
C01	171	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C08	175	6,00	5,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C08	176	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C09	177	5,32	4,04			4,68	0,905	-10,73	✓	
C09	179	4,16	4,40			4,28	0,170	-18,36	✓	
C09	181	8,00	8,00			8,00	0,000	52,59	✗	No cumple criterio de validacion de la norma det. 01
C08	186	5,94	6,53			6,24	0,417	18,93	✓	
C09	187	4,00	4,00			4,00	0,000	-23,70	✓	
C09	190	4,22	4,18			4,20	0,028	-19,89	✓	
C09	192	7,00	6,00			6,50	0,707	23,98	✓	
C15	194	5,00				5,00		-4,63	✗	Desviacion protocolo: no aporta dos resultados
C17	196	4,30	4,40			4,35	0,071	-17,03	✓	
C09	198	5,78	6,03			5,91	0,177	12,63	✓	
C09	200	5,00	4,00			4,50	0,707	-14,17	✓	
C09	201	1,74	1,68			1,71	0,042	-67,38	✓	
C09	202	6,00	5,00			5,50	0,707	4,91	✓	
C17	204	6,00	6,00			6,00	0,000	14,44	✓	
C07	207	5,00	5,00			5,00	0,000	-4,63	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

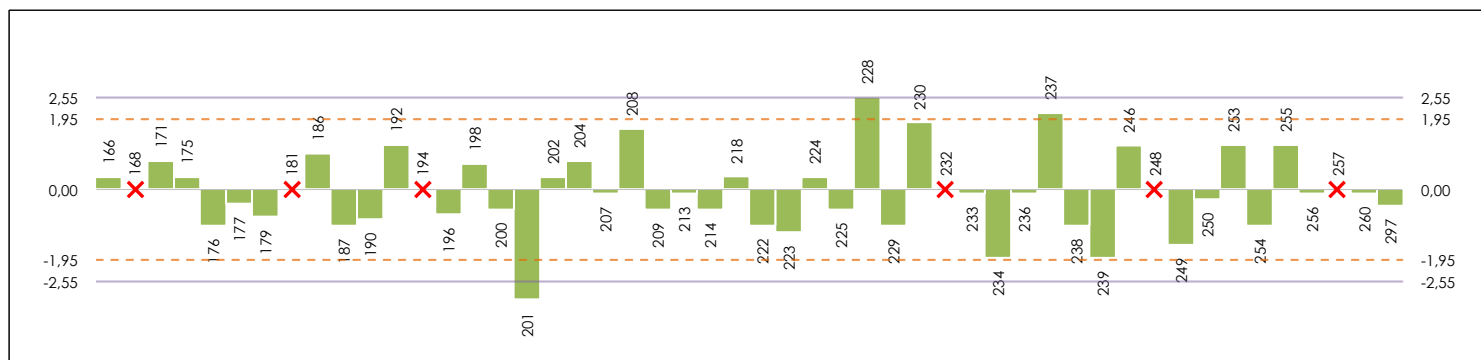
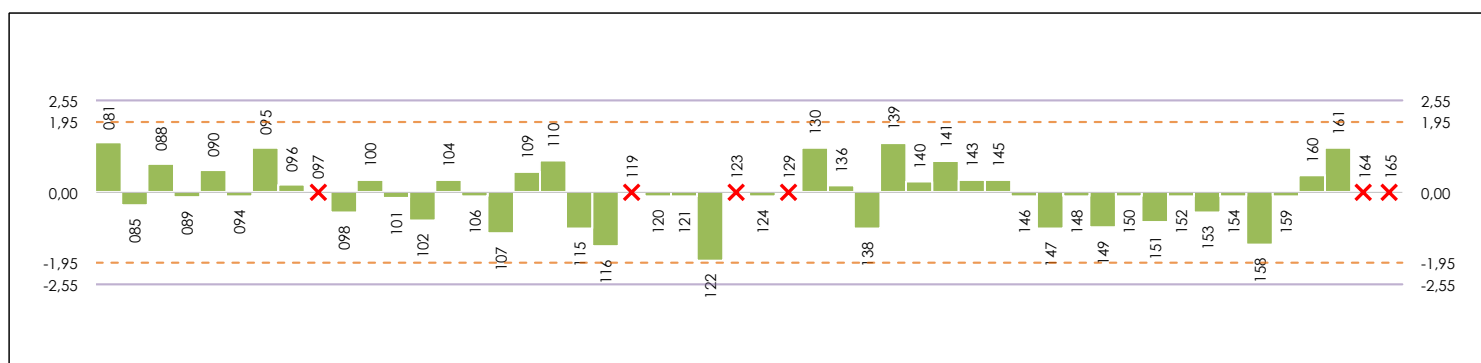
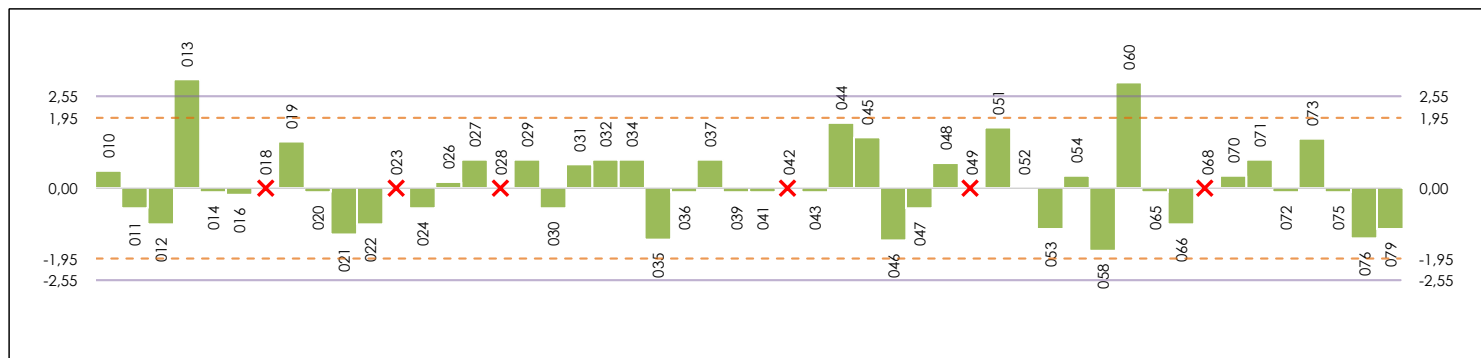
[máximo]

[mínimo]

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

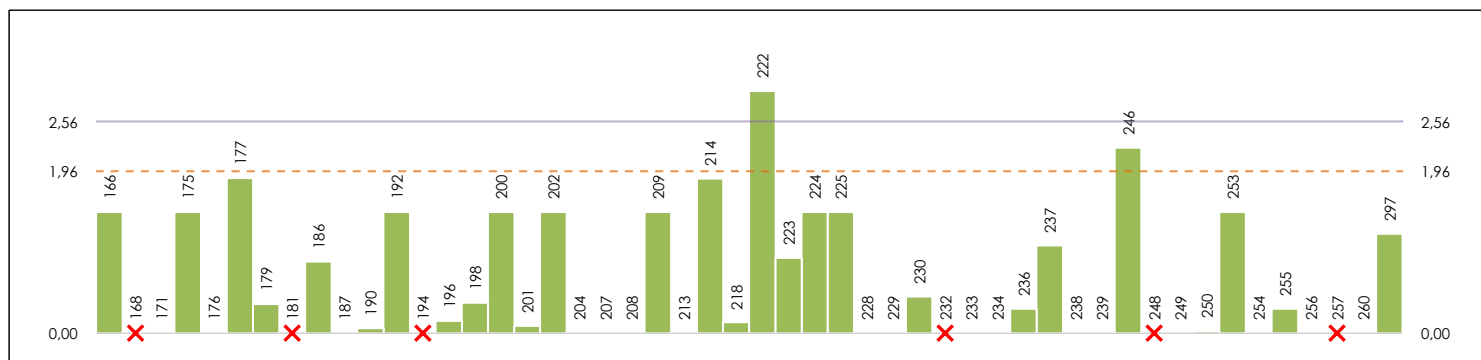
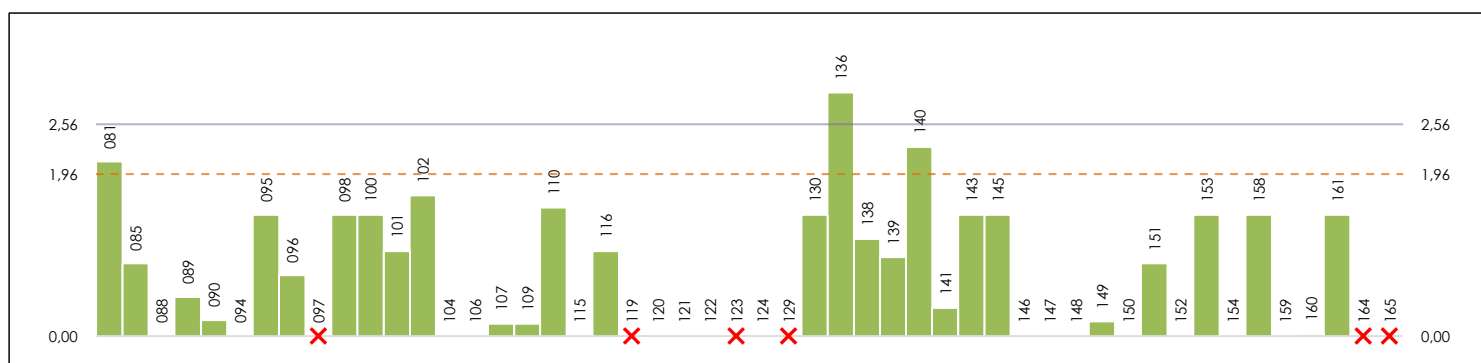
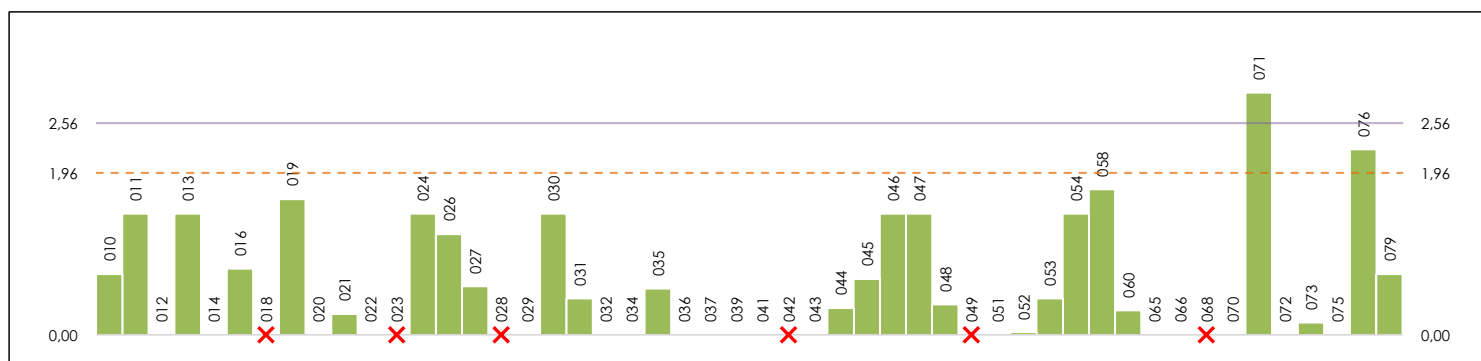
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	010	5,400	5,900			5,650	0,354	10,10	0,46	0,73						✓
C13	011	4,000	5,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C13	012	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C13	013	9,000	8,000			8,500	0,707	65,64	2,97**	1,46	0,064		2,968		0,8715	✓
C13	014	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C13	016	5,188	4,642			4,915	0,386	-4,22	-0,19	0,80						✓
C13	018	10,800	9,500			10,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	019	6,000	7,120			6,560	0,792	27,83	1,26	1,64						✓
C13	020	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C13	021	3,770	3,600			3,685	0,120	-28,19	-1,27	0,25						✓
C13	022	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C13	023	4,000	4,000			4,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	024	4,000	5,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C13	026	4,890	5,720			5,305	0,587	3,38	0,15	1,21						✓
C13	027	5,800	6,200			6,000	0,283	16,92	0,77	0,58						✓
C13	028	5,620	6,340			5,980	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	029	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C12	030	5,000	4,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C12	031	5,700	6,000			5,850	0,212	14,00	0,63	0,44						✓
C12	032	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C12	034	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C06	035	3,710	3,330			3,520	0,269	-31,41	-1,42	0,56						✓
C06	036	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C06	037	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C14	039	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C05	041	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C01	042	6,000	7,000			6,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	043	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C01	044	7,250	7,030			7,140	0,156	39,14	1,77	0,32						✓
C01	045	6,920	6,460			6,690	0,325	30,37	1,37	0,67						✓
C01	046	4,000	3,000			3,500	0,707	-31,80	-1,44	1,46						✓
C04	047	4,000	5,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C14	048	5,770	6,020			5,895	0,177	14,88	0,67	0,37						✓
C10	049	10,480	10,770			10,625	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	051	7,000	7,000			7,000	0,000	36,41	1,65	0,00						✓
C06	052	5,130	5,150			5,140	0,014	0,16	0,01	0,03						✓
C06	053	3,700	4,000			3,850	0,212	-24,98	-1,13	0,44						✓
C14	054	5,000	6,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C14	058	3,780	2,580			3,180	0,849	-38,03	-1,72	1,75						✓
C12	060	8,500	8,300			8,400	0,141	63,69	2,88**	0,29	0,064				0,8715	✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C06	065	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C06	066	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C14	068	6,000	5,000			5,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	070	5,500	5,500			5,500	0,000	7,18	0,32	0,00						✓
C06	071	7,000	5,000			6,000	1,414	16,92	0,77	2,92**	0,064					✓
C14	072	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C10	073	6,600	6,700			6,650	0,071	29,59	1,34	0,15						✓
C14	075	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C04	076	2,800	4,330			3,565	1,082	-30,53	-1,38	2,24*	0,064					✓
C06	079	4,100	3,600			3,850	0,354	-24,98	-1,13	0,73						✓
C10	081	5,950	7,390			6,670	1,018	29,98	1,36	2,11*	0,064					✓
C04	085	5,020	4,420			4,720	0,424	-8,02	-0,36	0,88						✓
C11	088	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C04	089	5,130	4,810			4,970	0,226	-3,15	-0,14	0,47						✓
C06	090	5,870	5,740			5,805	0,092	13,12	0,59	0,19						✓
C14	094	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C06	095	7,000	6,000			6,500	0,707	26,66	1,21	1,46						✓
C06	096	5,600	5,100			5,350	0,354	4,25	0,19	0,73						✓
C11	097	7,000	7,000			7,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	098	4,000	5,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C15	100	5,000	6,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C05	101	5,300	4,600			4,950	0,495	-3,54	-0,16	1,02						✓
C14	102	4,830	3,670			4,250	0,820	-17,18	-0,78	1,70						✓
C04	104	5,500	5,500			5,500	0,000	7,18	0,32	0,00						✓
C11	106	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C14	107	3,900	3,800			3,850	0,071	-24,98	-1,13	0,15						✓
C14	109	5,800	5,700			5,750	0,071	12,05	0,54	0,15						✓
C16	110	5,570	6,630			6,100	0,750	18,87	0,85	1,55						✓
C05	115	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C14	116	3,100	3,800			3,450	0,495	-32,77	-1,48	1,02						✓
C17	119	4,000	4,000			4,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C15	120	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C14	121	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C04	122	3,000	3,000			3,000	0,000	-41,54	-1,88	0,00				0,9052		✓
C14	123	3,900	4,100			4,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C16	124	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C11	129	6,330	6,070			6,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	130	7,000	6,000			6,500	0,707	26,66	1,21	1,46						✓
C16	136	4,320	6,330			5,325	1,421	3,77	0,17	2,94**	0,064					✓
C01	138	4,400	3,600			4,000	0,566	-22,05	-1,00	1,17						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C01	139	6,320	6,970			6,645	0,460	29,49	1,33	0,95						✓
C01	140	4,670	6,230			5,450	1,103	6,20	0,28	2,28*	0,064					✓
C01	141	5,970	6,200			6,085	0,163	18,58	0,84	0,34						✓
C17	143	6,000	5,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C11	145	6,000	5,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C08	146	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C08	147	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C02	148	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C17	149	4,100	3,980			4,040	0,085	-21,27	-0,96	0,18						✓
C11	150	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C08	151	3,900	4,500			4,200	0,424	-18,16	-0,82	0,88						✓
C02	152	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C09	153	5,000	4,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C07	154	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C08	158	4,000	3,000			3,500	0,707	-31,80	-1,44	1,46						✓
C02	159	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C09	160	5,636	5,651			5,643	0,011	9,97	0,45	0,02						✓
C17	161	6,000	7,000			6,500	0,707	26,66	1,21	1,46						✓
C15	164	4,000	4,000			4,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	165	4,060	4,980			4,520	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	166	5,000	6,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C13	168	8,000	9,000			8,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	171	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C08	175	6,000	5,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C08	176	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C09	177	5,320	4,040			4,680	0,905	-8,80	-0,40	1,87						✓
C09	179	4,160	4,400			4,280	0,170	-16,60	-0,75	0,35						✓
C09	181	8,000	8,000			8,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	186	5,940	6,530			6,235	0,417	21,50	0,97	0,86						✓
C09	187	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C09	190	4,220	4,180			4,200	0,028	-18,16	-0,82	0,06						✓
C09	192	7,000	6,000			6,500	0,707	26,66	1,21	1,46						✓
C15	194	5,000				5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	196	4,300	4,400			4,350	0,071	-15,23	-0,69	0,15						✓
C09	198	5,780	6,030			5,905	0,177	15,07	0,68	0,37						✓
C09	200	5,000	4,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C09	201	1,740	1,680			1,710	0,042	-66,68	-3,01**	0,09	0,064	3,015		0,9052		✓
C09	202	6,000	5,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C17	204	6,000	6,000			6,000	0,000	16,92	0,77	0,00						✓
C07	207	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C15	208	7,000	7,000			7,000	0,000	36,41	1,65	0,00						✓
C17	209	5,000	4,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C09	213	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C09	214	5,136	3,860			4,498	0,902	-12,35	-0,56	1,87						✓
C07	218	5,570	5,480			5,525	0,064	7,66	0,35	0,13						✓
C09	222	3,000	5,000			4,000	1,414	-22,05	-1,00	2,92**	0,064					✓
C09	223	3,490	4,110			3,800	0,438	-25,95	-1,17	0,91						✓
C09	224	5,000	6,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C09	225	5,000	4,000			4,500	0,707	-12,31	-0,56	1,46						✓
C17	228	8,000	8,000			8,000	0,000	55,89	2,53*	0,00	0,064					✓
C17	229	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C07	230	7,355	7,055			7,205	0,213	40,40	1,83	0,44						✓
C03	232	5,000	5,000			5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	233	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C03	234	3,000	3,000			3,000	0,000	-41,54	-1,88	0,00				0,9052		✓
C07	236	4,900	5,100			5,000	0,141	-2,57	-0,12	0,29						✓
C07	237	7,129	7,852			7,491	0,511	45,97	2,08*	1,06	0,064					✓
C03	238	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C03	239	3,000	3,000			3,000	0,000	-41,54	-1,88	0,00				0,9052		✓
C03	246	5,720	7,250			6,485	1,082	26,37	1,19	2,24*	0,064					✓
C15	248	4,000	5,000			4,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C15	249	3,400	3,400			3,400	0,000	-33,74	-1,53	0,00						✓
C15	250	4,815	4,833			4,824	0,012	-6,00	-0,27	0,03						✓
C03	253	6,000	7,000			6,500	0,707	26,66	1,21	1,46						✓
C03	254	4,000	4,000			4,000	0,000	-22,05	-1,00	0,00						✓
C03	255	6,600	6,400			6,500	0,141	26,66	1,21	0,29						✓
C15	256	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C15	257	6,000				6,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C15	260	5,000	5,000			5,000	0,000	-2,57	-0,12	0,00						✓
C13	297	4,210	5,030			4,620	0,580	-9,97	-0,45	1,20						✓
C13	299	5,200	5,500			5,350	0,212	4,25	0,19	0,44						✓
C13	303	5,000	6,000			5,500	0,707	7,18	0,32	1,46						✓
C13	306	4,800	4,700			4,750	0,071	-7,44	-0,34	0,15						✓
C13	307	7,000	7,000			7,000	0,000	36,41	1,65	0,00						✓

NOTAS:

01

"X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

02

"S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

03

"h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

04

El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

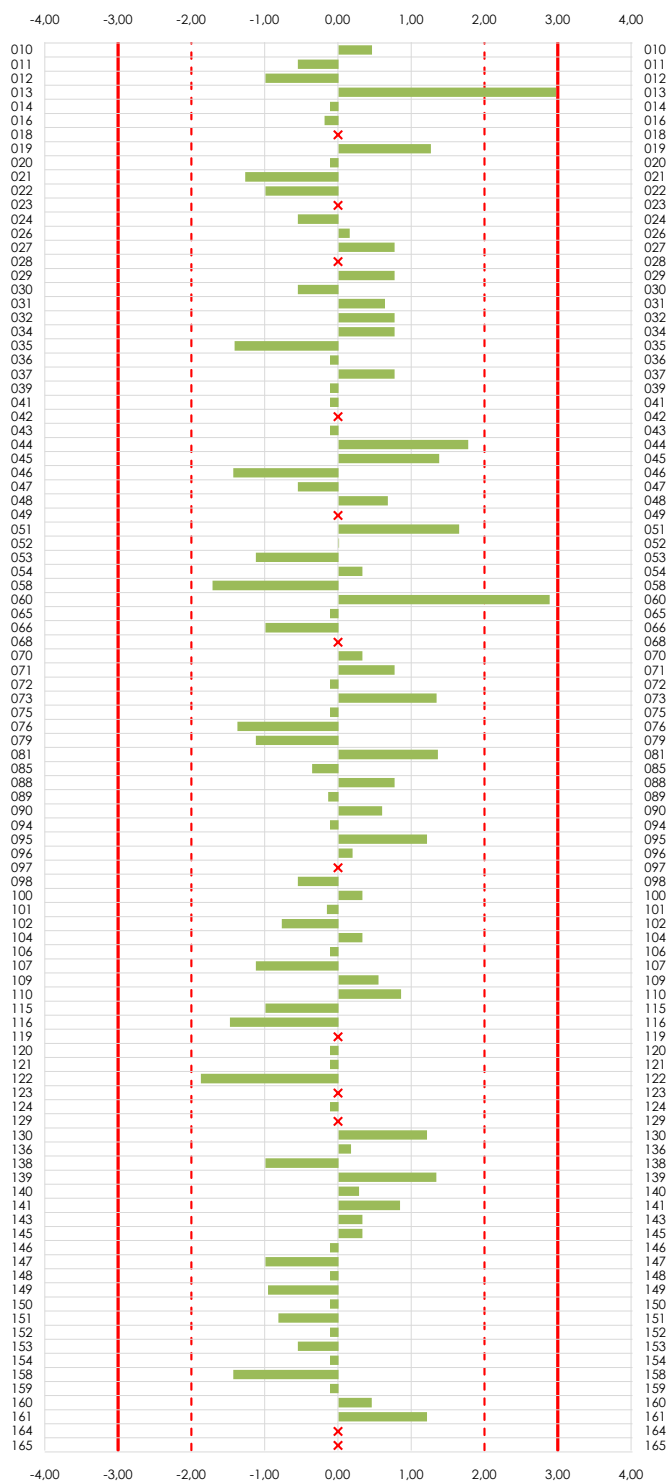
[mínimo]

INDICE DE LAJAS (%)

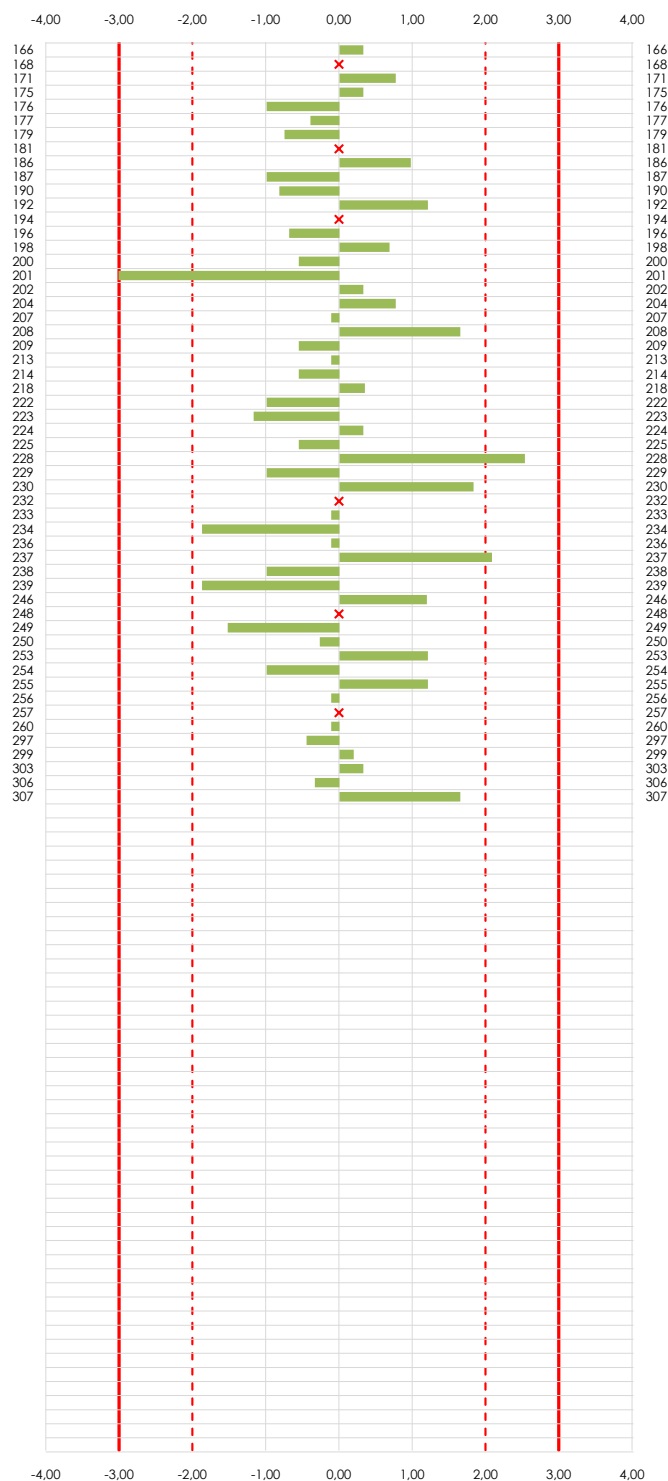
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Laboratorio (---; eje Y) vs valores Z-Score "índice de lajas" (---; eje X)



Laboratorio (---; eje Y) vs valores Z-Score "índice de lajas" (---; eje X)



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	5,40	5,90			5,65	0,354	10,10	✓	✓	✓			0,457	S
C13	011	4,00	5,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C13	012	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C13	013	9,00	8,00			8,50	0,707	65,64	✓	✓	✓			2,968	D
C13	014	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C13	016	5,19	4,64			4,92	0,386	-4,22	✓	✓	✓			-0,191	S
C13	018	10,80	9,50			10,15	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	019	6,00	7,12			6,56	0,792	27,83	✓	✓	✓			1,258	S
C13	020	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C13	021	3,77	3,60			3,69	0,120	-28,19	✓	✓	✓			-1,275	S
C13	022	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C13	023	4,00	4,00			4,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	024	4,00	5,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C13	026	4,89	5,72			5,31	0,587	3,38	✓	✓	✓			0,153	S
C13	027	5,80	6,20			6,00	0,283	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C13	028	5,62	6,34			5,98	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	029	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C12	030	5,00	4,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C12	031	5,70	6,00			5,85	0,212	14,00	✓	✓	✓			0,633	S
C12	032	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C12	034	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C06	035	3,71	3,33			3,52	0,269	-31,41	✓	✓	✓			-1,420	S
C06	036	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C06	037	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C14	039	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C05	041	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C01	042	6,00	7,00			6,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	043	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C01	044	7,25	7,03			7,14	0,156	39,14	✓	✓	✓			1,769	S
C01	045	6,92	6,46			6,69	0,325	30,37	✓	✓	✓			1,373	S
C01	046	4,00	3,00			3,50	0,707	-31,80	✓	✓	✓			-1,438	S
C04	047	4,00	5,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C14	048	5,77	6,02			5,90	0,177	14,88	✓	✓	✓			0,673	S
C10	049	10,48	10,77			10,63	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	051	7,00	7,00			7,00	0,000	36,41	✓	✓	✓			1,646	S
C06	052	5,13	5,15			5,14	0,014	0,16	✓	✓	✓			0,007	S
C06	053	3,70	4,00			3,85	0,212	-24,98	✓	✓	✓			-1,129	S
C14	054	5,00	6,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C14	058	3,78	2,58			3,18	0,849	-38,03	✓	✓	✓			-1,719	S
C12	060	8,50	8,30			8,40	0,141	63,69	✓	✓	✓			2,879	D

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C06	065	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C06	066	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C14	068	6,00	5,00			5,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	070	5,50	5,50			5,50	0,000	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C06	071	7,00	5,00			6,00	1,414	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C14	072	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C10	073	6,60	6,70			6,65	0,071	29,59	✓	✓	✓			1,338	S
C14	075	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C04	076	2,80	4,33			3,57	1,082	-30,53	✓	✓	✓			-1,380	S
C06	079	4,10	3,60			3,85	0,354	-24,98	✓	✓	✓			-1,129	S
C10	081	5,95	7,39			6,67	1,018	29,98	✓	✓	✓			1,355	S
C04	085	5,02	4,42			4,72	0,424	-8,02	✓	✓	✓			-0,363	S
C11	088	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C04	089	5,13	4,81			4,97	0,226	-3,15	✓	✓	✓			-0,142	S
C06	090	5,87	5,74			5,81	0,092	13,12	✓	✓	✓			0,593	S
C14	094	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C06	095	7,00	6,00			6,50	0,707	26,66	✓	✓	✓			1,206	S
C06	096	5,60	5,10			5,35	0,354	4,25	✓	✓	✓			0,192	S
C11	097	7,00	7,00			7,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	098	4,00	5,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C15	100	5,00	6,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C05	101	5,30	4,60			4,95	0,495	-3,54	✓	✓	✓			-0,160	S
C14	102	4,83	3,67			4,25	0,820	-17,18	✓	✓	✓			-0,777	S
C04	104	5,50	5,50			5,50	0,000	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C11	106	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C14	107	3,90	3,80			3,85	0,071	-24,98	✓	✓	✓			-1,129	S
C14	109	5,80	5,70			5,75	0,071	12,05	✓	✓	✓			0,545	S
C16	110	5,57	6,63			6,10	0,750	18,87	✓	✓	✓			0,853	S
C05	115	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C14	116	3,10	3,80			3,45	0,495	-32,77	✓	✓	✓			-1,482	S
C17	119	4,00	4,00			4,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C15	120	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C14	121	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C04	122	3,00	3,00			3,00	0,000	-41,54	✓	✓	✓			-1,878	S
C14	123	3,90	4,10			4,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	124	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C11	129	6,33	6,07			6,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	130	7,00	6,00			6,50	0,707	26,66	✓	✓	✓			1,206	S
C16	136	4,32	6,33			5,33	1,421	3,77	✓	✓	✓			0,170	S
C01	138	4,40	3,60			4,00	0,566	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C01	139	6,32	6,97			6,65	0,460	29,49	✓	✓	✓			1,333	S
C01	140	4,67	6,23			5,45	1,103	6,20	✓	✓	✓			0,280	S
C01	141	5,97	6,20			6,09	0,163	18,58	✓	✓	✓			0,840	S
C17	143	6,00	5,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C11	145	6,00	5,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C08	146	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C08	147	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C02	148	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C17	149	4,10	3,98			4,04	0,085	-21,27	✓	✓	✓			-0,962	S
C11	150	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C08	151	3,90	4,50			4,20	0,424	-18,16	✓	✓	✓			-0,821	S
C02	152	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C09	153	5,00	4,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C07	154	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C08	158	4,00	3,00			3,50	0,707	-31,80	✓	✓	✓			-1,438	S
C02	159	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S
C09	160	5,64	5,65			5,64	0,011	9,97	✓	✓	✓			0,451	S
C17	161	6,00	7,00			6,50	0,707	26,66	✓	✓	✓			1,206	S
C15	164	4,00	4,00			4,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	165	4,06	4,98			4,52	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	166	5,00	6,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C13	168	8,00	9,00			8,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	171	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C08	175	6,00	5,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C08	176	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C09	177	5,32	4,04			4,68	0,905	-8,80	✓	✓	✓			-0,398	S
C09	179	4,16	4,40			4,28	0,170	-16,60	✓	✓	✓			-0,750	S
C09	181	8,00	8,00			8,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	186	5,94	6,53			6,24	0,417	21,50	✓	✓	✓			0,972	S
C09	187	4,00	4,00			4,00	0,000	-22,05	✓	✓	✓			-0,997	S
C09	190	4,22	4,18			4,20	0,028	-18,16	✓	✓	✓			-0,821	S
C09	192	7,00	6,00			6,50	0,707	26,66	✓	✓	✓			1,206	S
C15	194	5,00				5,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	196	4,30	4,40			4,35	0,071	-15,23	✓	✓	✓			-0,689	S
C09	198	5,78	6,03			5,91	0,177	15,07	✓	✓	✓			0,681	S
C09	200	5,00	4,00			4,50	0,707	-12,31	✓	✓	✓			-0,557	S
C09	201	1,74	1,68			1,71	0,042	-66,68	✓	✓	✓			-3,015	I
C09	202	6,00	5,00			5,50	0,707	7,18	✓	✓	✓			0,325	S
C17	204	6,00	6,00			6,00	0,000	16,92	✓	✓	✓			0,765	S
C07	207	5,00	5,00			5,00	0,000	-2,57	✓	✓	✓			-0,116	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

[illegible]

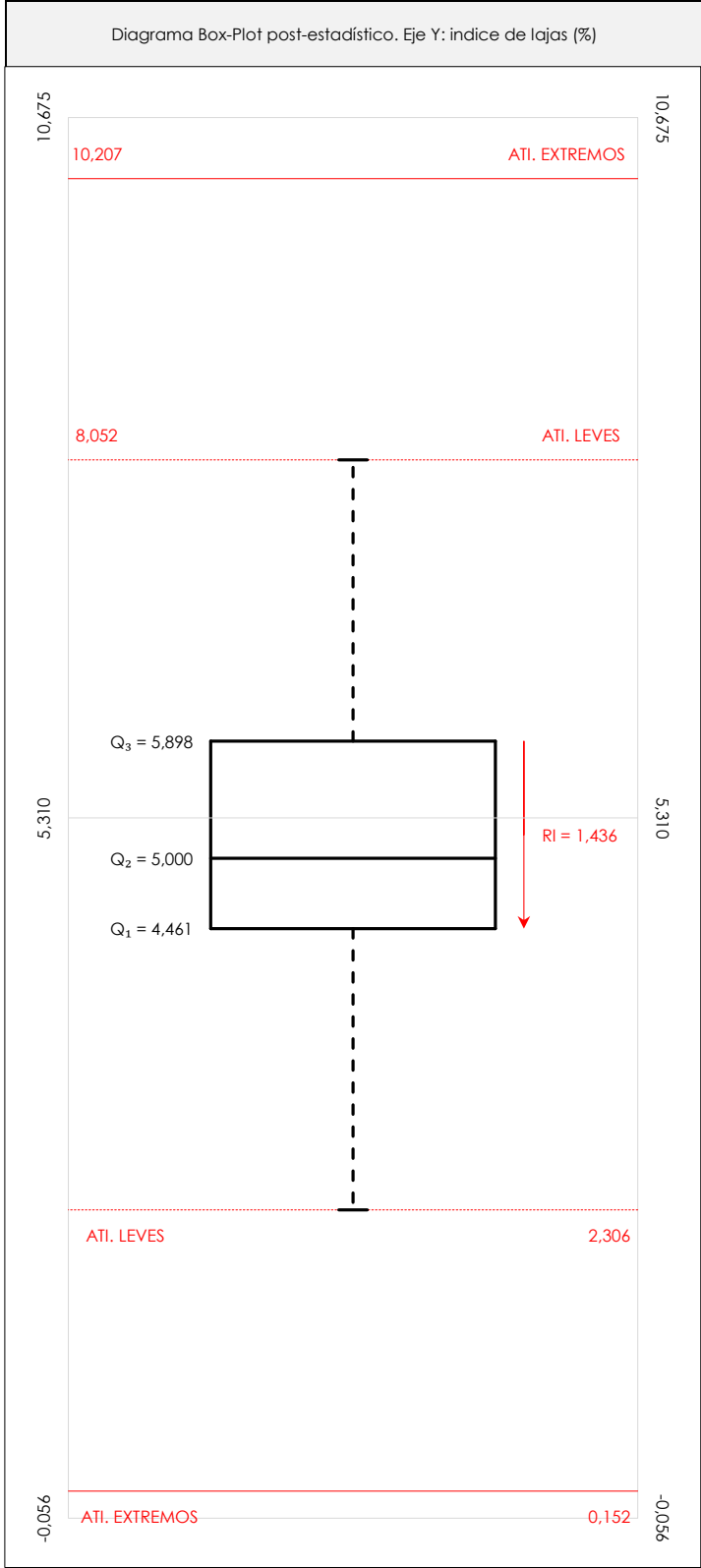
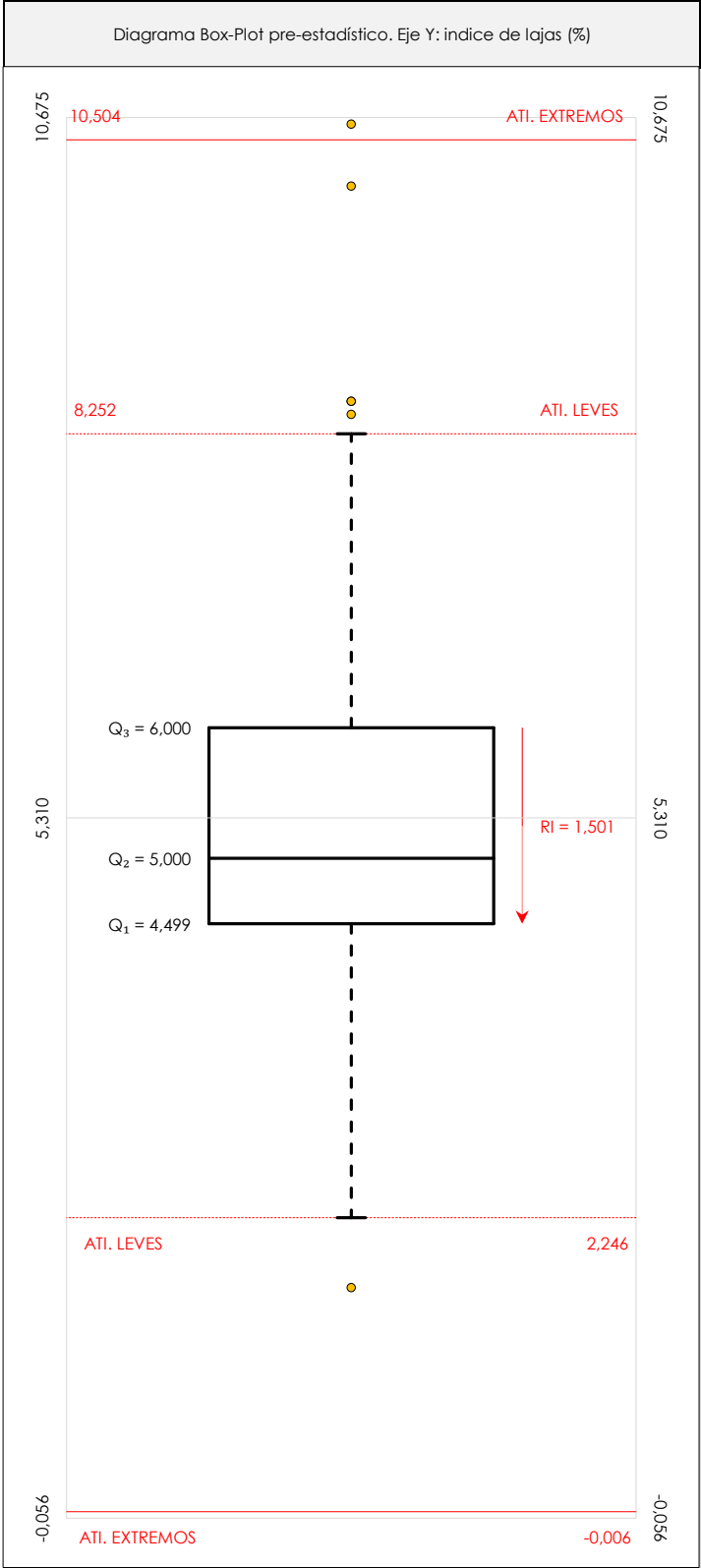
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[insatisfactorio]

INDICE DE LAJAS (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



INDICE DE LAJAS (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "INDICE DE LAJAS", ha contado con la participación de un total de 154 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 18 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 17 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 1 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	10,80	10,77			10,63	9,00	8,30			8,50
Valor Mínimo (min ; %)	1,74	1,68			1,71	1,74	1,68			1,71
Valor Promedio (M ; %)	5,22	5,26			5,24	5,12	5,14			5,13
Desviación Típica (SDL ; ---)	1,34	1,37			1,31	1,16	1,21			1,14
Coef. Variación (CV ; ---)	0,26	0,26			0,25	0,23	0,24			0,22
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,233	1,338	1,598	1,831	3,750	0,234	1,340	1,171	1,405	3,286
Valor Referencia		2,800			5,000		2,800			5,000

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 131 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 1 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

HINCHAMIENTO LIBRE

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

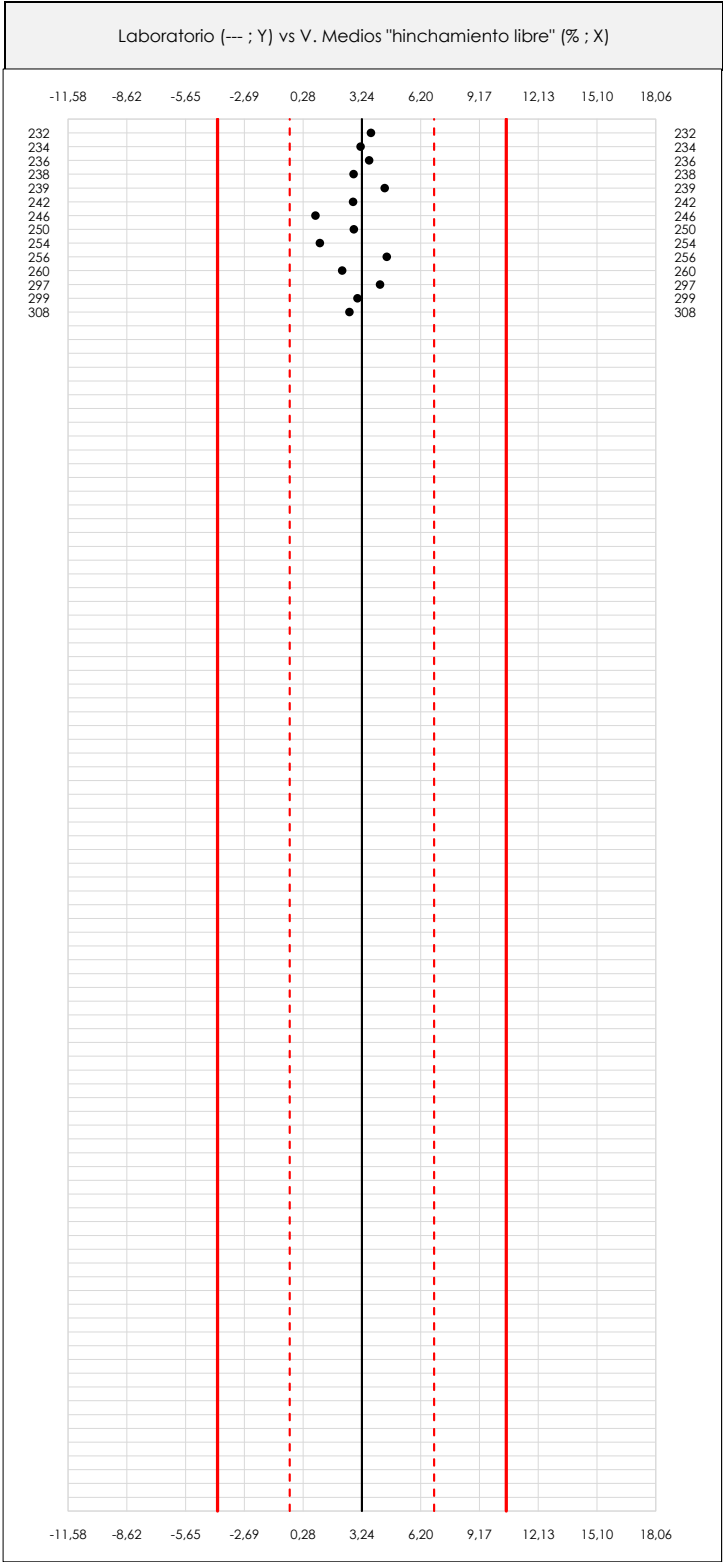
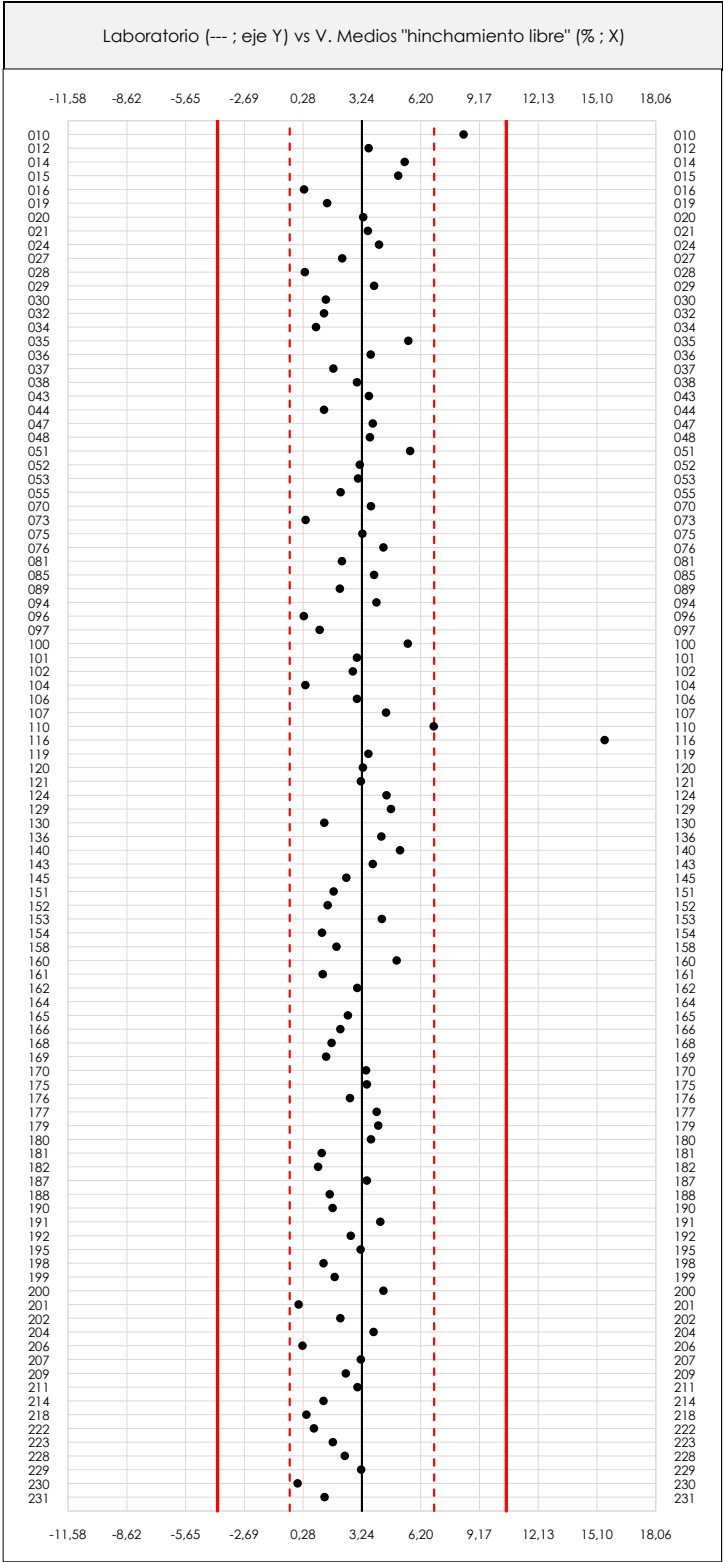
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (3,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,88/-0,40 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (10,52/-4,04 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

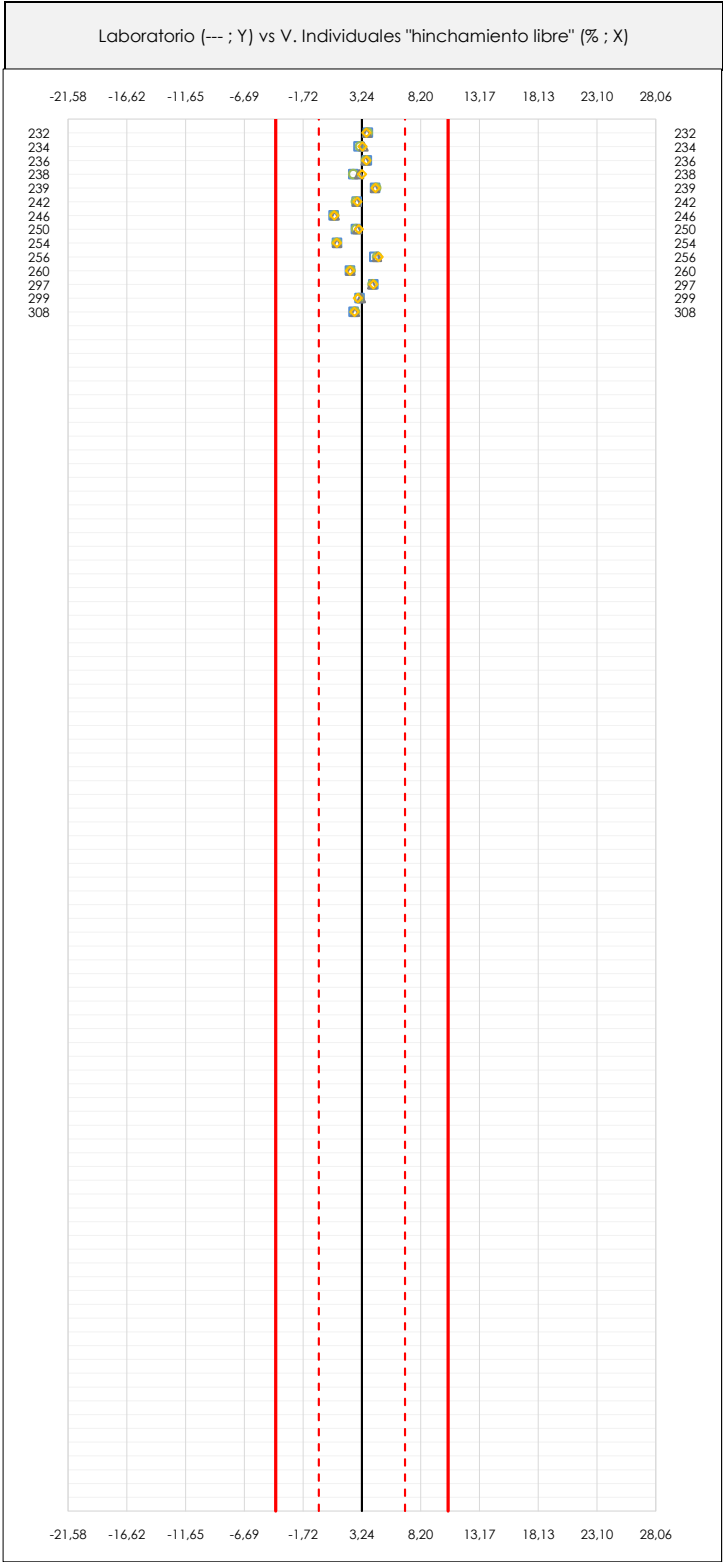
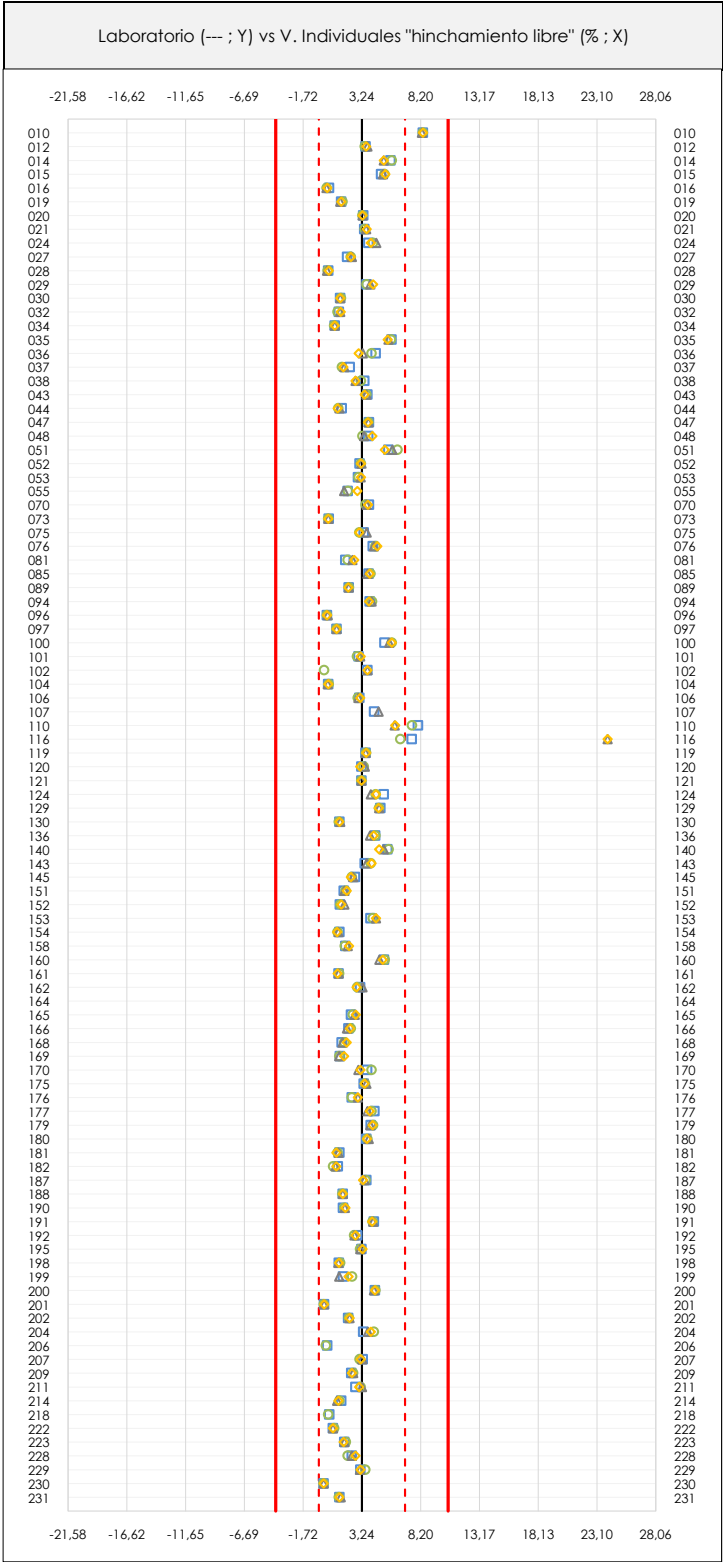
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (3,24 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,88/-0,40 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (10,52/-4,04 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	8,40	8,40	8,30	8,40	8,38	0,050	158,50	✓	
C13	012	3,55	3,50	3,70	3,60	3,59	0,085	10,73	✓	Se desvia >10% de la densidad húmeda de referencia
C13	014	5,67	5,76	5,08	5,10	5,40	0,363	66,75	✓	
C13	015	4,88	5,16	5,02	5,23	5,07	0,156	56,54	✓	
C13	016	0,47	0,28	0,25	0,31	0,33	0,097	-89,97	✓	
C13	019	1,50	1,60	1,40	1,50	1,50	0,082	-53,70	✓	
C13	020	3,35	3,30	3,30	3,30	3,31	0,025	2,24	✓	
C13	021	3,45	3,50	3,60	3,65	3,55	0,091	9,57	✓	
C13	024	3,80	4,20	4,45	4,00	4,11	0,278	26,93	✓	
C13	027	2,00	2,30	2,40	2,30	2,25	0,173	-30,55	✓	Se desvia >10% de las densidades de referencia
C13	028	0,40	0,35	0,30	0,45	0,38	0,065	-88,43	✓	Se desvia >10% de la densidad húmeda de referencia
C13	029	3,65	3,65	3,95	4,20	3,86	0,266	19,22	✓	Se desvia >10% de las densidades de referencia
C12	030	1,42	1,47	1,42	1,42	1,43	0,025	-55,79	✓	
C12	032	1,30	1,20	1,40	1,45	1,34	0,111	-58,72	✓	Se desvia >10% de la densidad húmeda de referencia
C12	034	0,95	0,90	0,95	0,95	0,94	0,025	-71,06	✓	Se desvia >10% de las densidades de referencia
C06	035	5,75	5,71	5,48	5,42	5,59	0,164	72,54	✓	
C06	036	4,41	4,07	3,31	2,96	3,69	0,668	13,82	✓	
C06	037	2,22	1,57	1,75	1,67	1,80	0,288	-44,36	✓	
C04	038	3,45	3,16	2,70	2,70	3,00	0,369	-7,33	✓	
C01	043	3,71	3,62	3,62	3,47	3,61	0,099	11,27	✓	
C01	044	1,55	1,25	1,35	1,20	1,34	0,155	-58,72	✓	Se desvia >10% de las densidades de referencia
C04	047	3,85	3,80	3,80	3,75	3,80	0,041	17,29	✓	
C14	048	3,78	3,30	3,42	4,12	3,65	0,374	12,78	✓	
C06	051	5,48	6,26	5,81	5,18	5,68	0,463	75,39	✓	
C06	052	3,06	3,16	3,21	3,16	3,15	0,063	-2,85	✓	
C06	053	2,92	2,96	3,13	3,17	3,05	0,123	-6,01	✓	
C14	055	2,05	2,07	1,73	2,86	2,18	0,481	-32,79	✓	
C06	070	3,85	3,55	3,65	3,75	3,70	0,129	14,20	✓	Se desvia >10% de las densidades de referencia
C10	073	0,45	0,40	0,40	0,40	0,41	0,025	-87,27	✓	
C14	075	3,40	3,04	3,65	3,01	3,28	0,306	1,08	✓	
C04	076	4,16	4,39	4,26	4,54	4,34	0,165	33,88	✓	
C10	081	1,85	2,05	2,45	2,60	2,24	0,347	-30,94	✓	
C04	085	3,82	3,97	3,72	3,91	3,86	0,109	18,99	✓	
C04	089	2,14	2,16	2,13	2,10	2,13	0,025	-34,18	✓	
C14	094	3,90	4,10	4,05	3,85	3,98	0,119	22,69	✓	
C06	096	0,30	0,30	0,35	0,30	0,31	0,025	-90,35	✓	
C11	097	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,000	-65,74	✓	
C15	100	5,15	5,78	5,55	5,78	5,57	0,297	71,77	✓	
C05	101	2,96	2,83	3,09	3,13	3,00	0,137	-7,31	✓	
C14	102	3,70	0,05	3,70	3,70	2,79	1,825	-13,96	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C04	104	0,40	0,45	0,35	0,40	0,40	0,041	-87,65	✓	Se desvía >10% de las densidades de referencia
C11	106	3,03	2,91	2,95	3,10	3,00	0,085	-7,48	✓	
C14	107	4,27		4,65		4,46	0,268	37,68	✗	No aporta 2 determ. por ensayo. Desviacion protocolo
C16	110	7,98	7,47	6,00	6,05	6,88	1,004	112,20	✓	
C14	116	7,45	6,50	24,00	24,00	15,49	9,837	378,03	✓	
C17	119	3,55	3,59	3,55	3,59	3,57	0,023	10,19	✓	Se desvía >10% de las densidades de referencia
C15	120	3,20	3,40	3,50	3,10	3,30	0,183	1,86	✓	
C14	121	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	0,000	-1,23	✓	
C16	124	5,08	4,42	3,99	4,44	4,48	0,449	38,36	✓	
C11	129	4,80	4,70	4,70	4,65	4,71	0,063	45,45	✓	
C11	130	1,35	1,30	1,40	1,35	1,35	0,041	-58,33	✓	
C16	136	4,36	4,39	3,92	4,24	4,23	0,215	30,48	✓	
C01	140	5,40	5,50	5,10	4,70	5,18	0,359	59,73	✓	Se desvía >10% de la densidad húmeda de referencia
C17	143	3,50	4,00	3,65	4,05	3,80	0,268	17,29	✓	
C11	145	2,65	2,40	2,50	2,30	2,46	0,149	-23,99	✓	
C08	151	1,71	1,86	1,76	1,96	1,82	0,111	-43,75	✓	
C02	152	1,38	1,43	1,75	1,50	1,52	0,164	-53,24	✓	
C09	153	3,98	4,18	4,43	4,43	4,26	0,218	31,33	✓	
C07	154	1,34	1,20	1,25	1,14	1,23	0,085	-61,96	✓	
C08	158	1,85	1,80	2,05	2,15	1,96	0,165	-39,43	✓	
C09	160	5,11	5,17	4,71	5,00	5,00	0,204	54,25	✓	
C17	161	1,28	1,32	1,28	1,20	1,27	0,050	-60,80	✓	
C17	162	3,10	2,85	3,30	2,80	3,01	0,232	-7,02	✓	
C15	164	36,20	35,75			35,98	0,318	1.010,39	✗	No aporta el ensayo por duplicado. Desviacion protocolo
C17	165	2,33	2,49	2,63	2,73	2,55	0,174	-21,45	✓	
C08	166	2,11	2,31	1,98	2,25	2,16	0,149	-33,33	✓	
C13	168	1,55	1,75	1,60	1,95	1,71	0,180	-47,14	✓	
C01	169	1,39	1,34	1,33	1,73	1,45	0,190	-55,32	✓	
C01	170	3,68	4,06	2,94	3,12	3,45	0,514	6,49	✓	
C08	175	3,40	3,51	3,61	3,48	3,50	0,089	8,05	✓	
C08	176	2,40	2,40	2,90	2,90	2,65	0,289	-18,21	✓	
C09	177	4,30	4,05	3,71	3,90	3,99	0,249	23,15	✓	
C09	179	4,00	4,20	3,95	4,15	4,08	0,119	25,78	✓	
C09	180	3,62	3,72	3,82	3,67	3,71	0,085	14,43	✓	
C09	181	1,35	1,19	1,26	1,09	1,22	0,110	-62,27	✓	
C09	182	1,21	0,82	1,03	1,08	1,03	0,161	-68,11	✓	
C09	187	3,63	3,56	3,46	3,33	3,50	0,130	7,88	✓	
C09	188	1,63	1,61	1,63	1,63	1,63	0,010	-49,84	✓	
C09	190	1,65	1,75	1,80	1,85	1,76	0,085	-45,60	✓	
C09	191	4,25	4,15	4,20	4,10	4,18	0,065	28,86	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

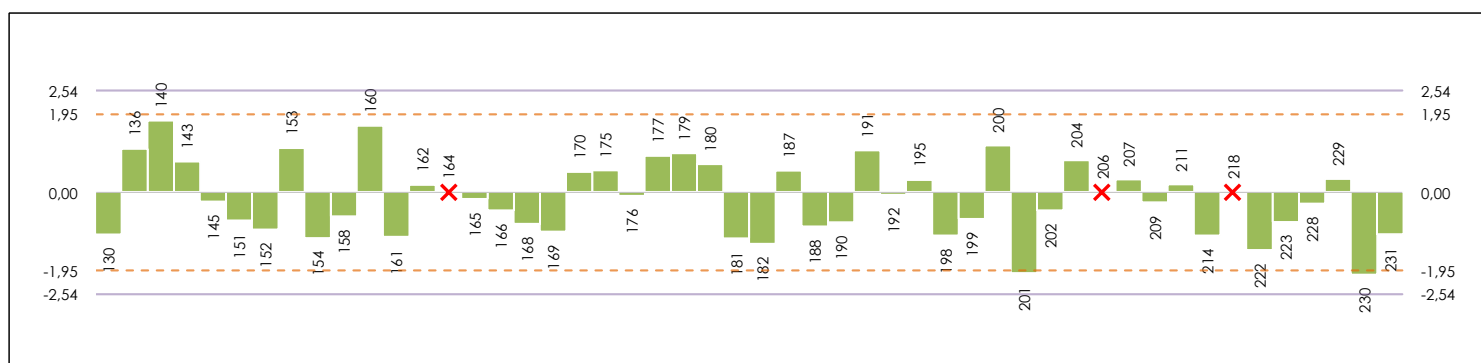
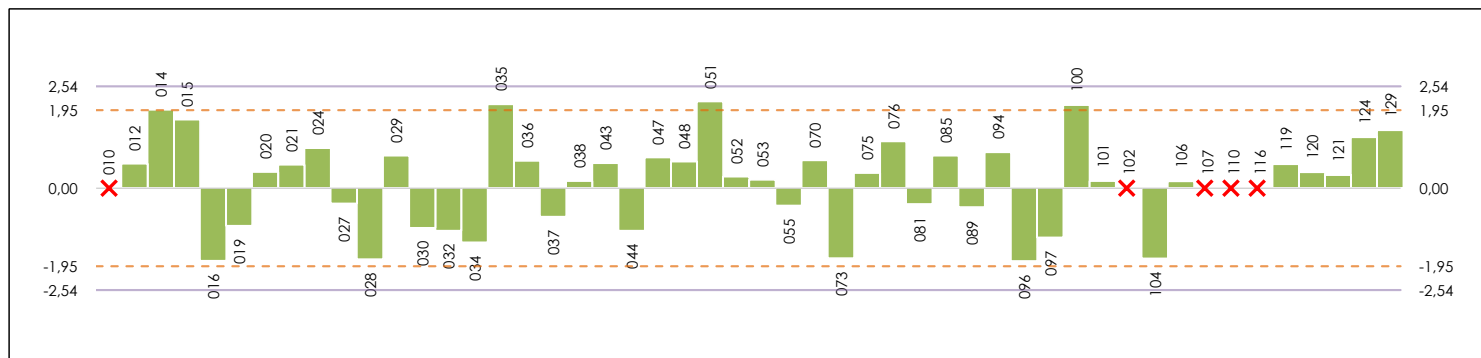
[máximo]

[mínimo]

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

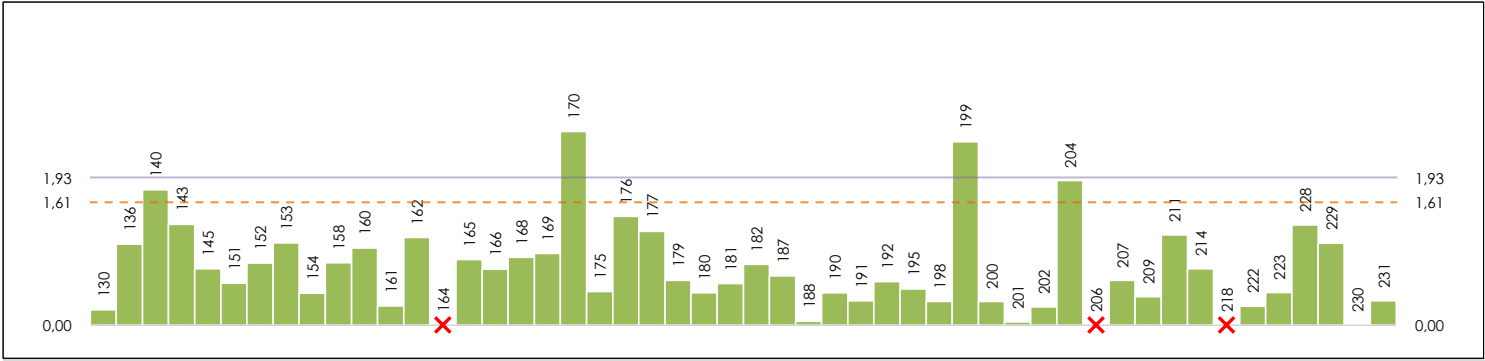
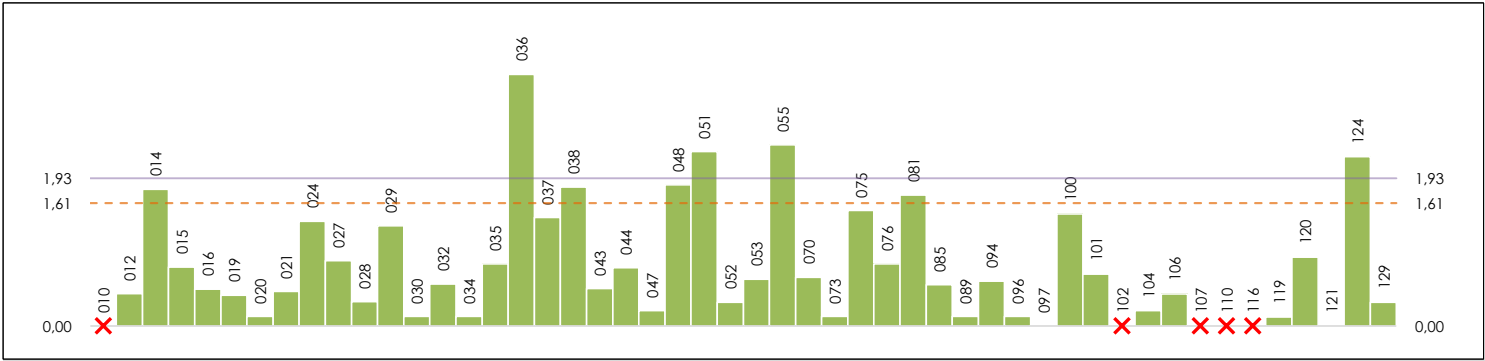
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C09	192	2,850	2,600	2,610	2,695	2,689	0,116	-3,28	-0,07	0,57						✓
C15	195	3,200	3,100	3,100	3,300	3,175	0,096	14,21	0,29	0,47						✓
C09	198	1,300	1,400	1,250	1,300	1,313	0,063	-52,79	-1,07	0,31						✓
C09	199	1,650	2,420	1,320	2,110	1,875	0,487	-32,55	-0,66	2,40**	0,103					✓
C09	200	4,350	4,400	4,250	4,350	4,338	0,063	56,03	1,14	0,31						✓
C09	201	0,050	0,040	0,060	0,050	0,050	0,008	-98,20	-2,00*	0,04	0,103			0,9210		✓
C09	202	2,100	2,150	2,200	2,200	2,163	0,048	-22,21	-0,45	0,24						✓
C17	204	3,350	4,250	3,750	4,000	3,838	0,384	38,04	0,77	1,89*	0,103					✓
C17	206	0,306	0,204			0,255	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C07	207	3,310	3,060	3,275	3,130	3,194	0,118	14,88	0,30	0,58						✓
C17	209	2,350	2,500	2,500	2,400	2,438	0,075	-12,32	-0,25	0,37						✓
C09	211	2,700	3,150	3,250	3,000	3,025	0,240	8,81	0,18	1,18						✓
C09	214	1,500	1,350	1,150	1,250	1,313	0,149	-52,79	-1,07	0,74						✓
C07	218	0,500	0,400			0,450	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	222	0,800	0,900	0,800	0,800	0,825	0,050	-70,32	-1,43	0,25						✓
C09	223	1,750	1,900	1,750	1,700	1,775	0,087	-36,15	-0,74	0,43						✓
C17	228	2,400	2,050	2,400	2,700	2,388	0,266	-14,12	-0,29	1,31						✓
C17	229	3,128	3,536	3,066	3,119	3,212	0,218	15,55	0,32	1,07						✓
C07	230	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-100,00	-2,04*	0,00	0,103	2,036		0,9210		✓
C07	231	1,340	1,300	1,450	1,340	1,358	0,064	-51,17	-1,04	0,32						✓
C03	232	3,758	3,733	3,668	3,623	3,696	0,061	32,93	0,67	0,30						✓
C03	234	2,954	3,085	3,371	3,289	3,175	0,190	14,20	0,29	0,94						✓
C07	236	3,659	3,599	3,555	3,616	3,607	0,043	29,76	0,61	0,21						✓
C03	238	2,530	2,530	3,000	3,250	2,828	0,358	1,71	0,03	1,77*	0,103					✓
C03	239	4,360	4,460	4,350	4,390	4,390	0,050	57,91	1,18	0,25						✓
C15	242	2,800	2,730	2,810	2,840	2,795	0,047	0,54	0,01	0,23						✓
C03	246	0,850	0,900	0,950	0,900	0,900	0,041	-67,63	-1,38	0,20						✓
C15	250	2,740	2,770	2,860	2,980	2,838	0,108	2,07	0,04	0,53						✓
C03	254	1,150	1,110	1,150	1,110	1,130	0,023	-59,35	-1,21	0,11						✓
C15	256	4,300	4,540	4,520	4,640	4,500	0,143	61,87	1,26	0,71						✓
C15	260	2,240	2,290	2,250	2,240	2,255	0,024	-18,88	-0,38	0,12						✓
C13	297	4,200	4,150	4,100	4,200	4,163	0,048	49,73	1,01	0,24						✓
C13	299	3,050	3,000	3,150	2,900	3,025	0,104	8,81	0,18	0,51						✓
C13	308	2,550	2,650	2,650	2,600	2,613	0,048	-6,02	-0,12	0,24						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

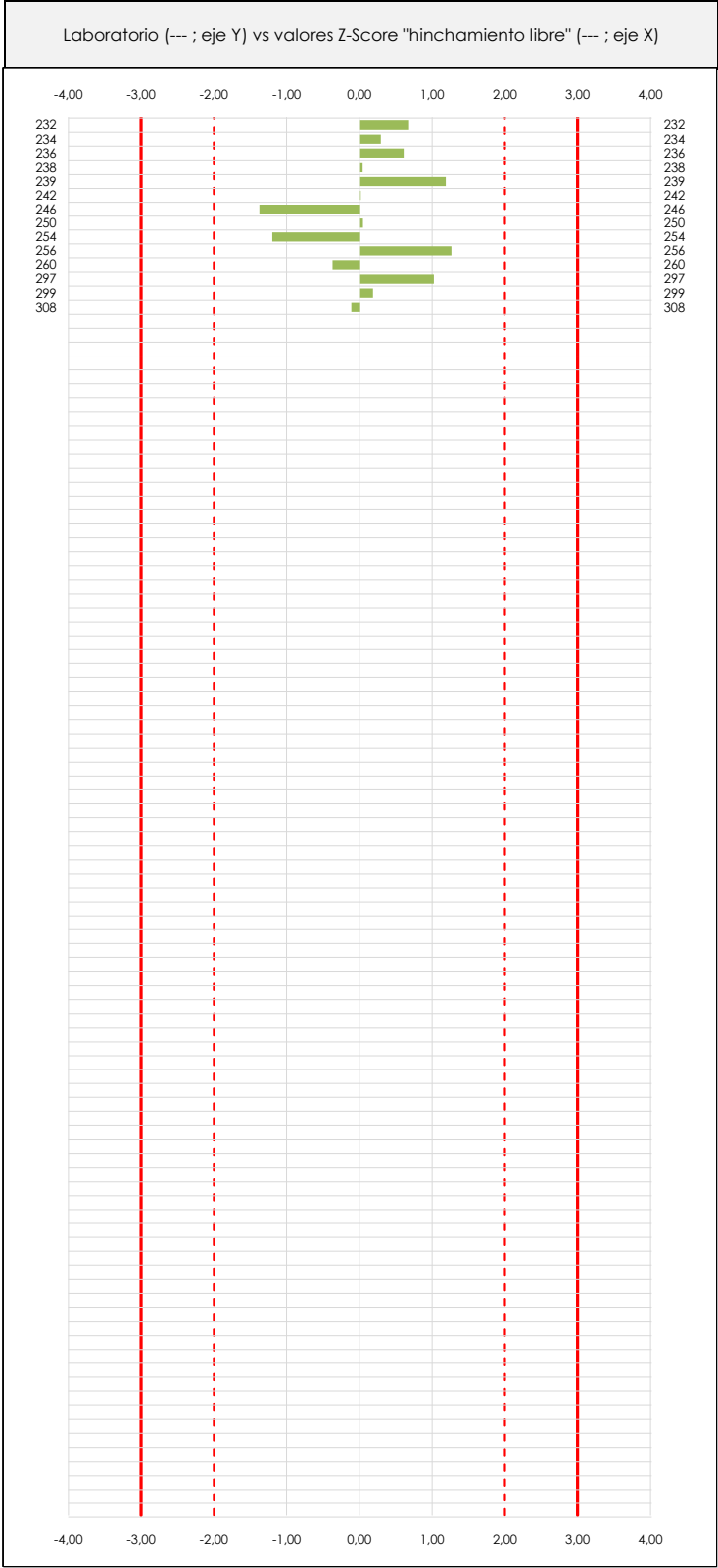
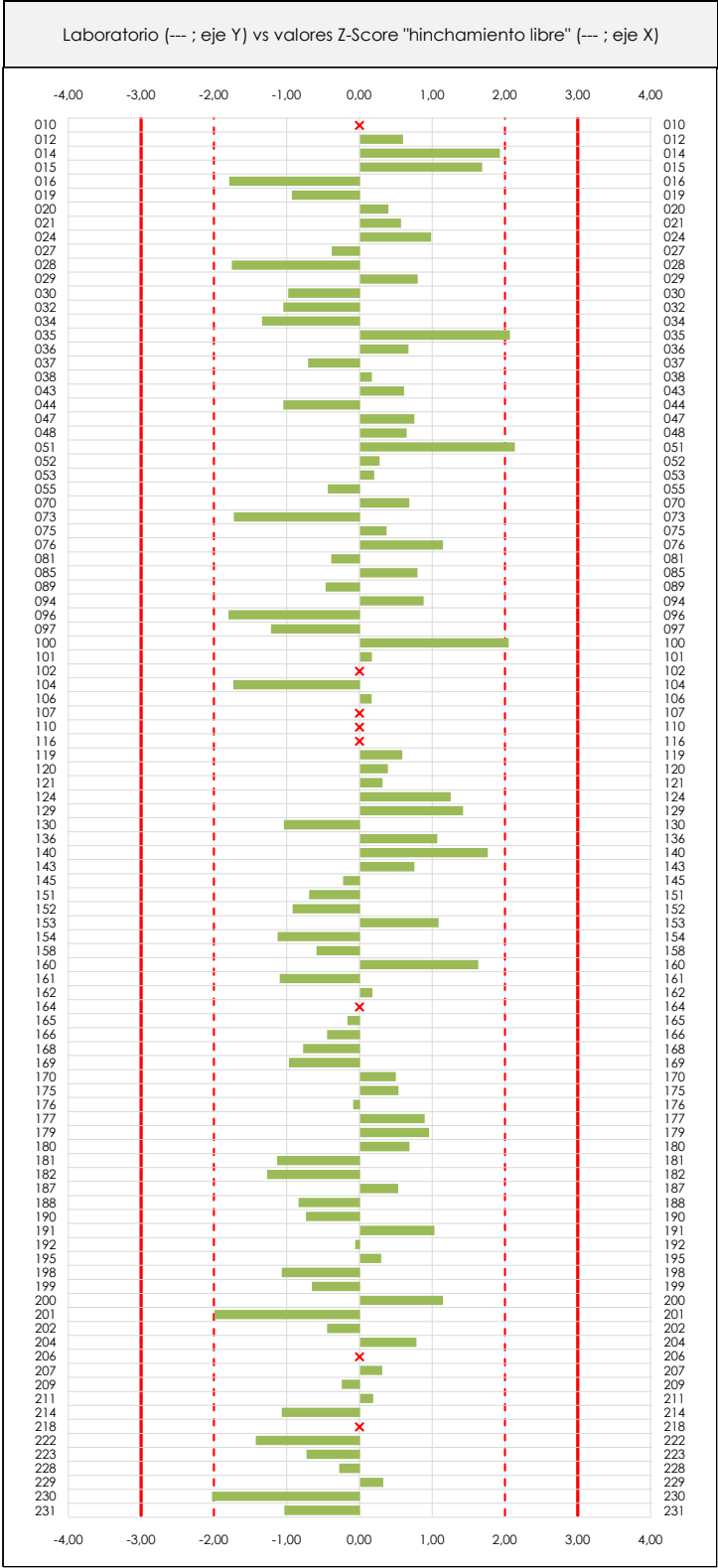
[máximo]

[mínimo]

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	8,40	8,40	8,30	8,40	8,38	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	012	3,55	3,50	3,70	3,60	3,59	0,085	29,05	✓	✓	✓			0,591	S
C13	014	5,67	5,76	5,08	5,10	5,40	0,363	94,34	✓	✓	✓			1,920	S
C13	015	4,88	5,16	5,02	5,23	5,07	0,156	82,44	✓	✓	✓			1,678	S
C13	016	0,47	0,28	0,25	0,31	0,33	0,097	-88,31	✓	✓	✓			-1,798	S
C13	019	1,50	1,60	1,40	1,50	1,50	0,082	-46,04	✓	✓	✓			-0,937	S
C13	020	3,35	3,30	3,30	3,30	3,31	0,025	19,16	✓	✓	✓			0,390	S
C13	021	3,45	3,50	3,60	3,65	3,55	0,091	27,70	✓	✓	✓			0,564	S
C13	024	3,80	4,20	4,45	4,00	4,11	0,278	47,93	✓	✓	✓			0,976	S
C13	027	2,00	2,30	2,40	2,30	2,25	0,173	-19,06	✓	✓	✓			-0,388	S
C13	028	0,40	0,35	0,30	0,45	0,38	0,065	-86,51	✓	✓	✓			-1,761	S
C13	029	3,65	3,65	3,95	4,20	3,86	0,266	38,94	✓	✓	✓			0,793	S
C12	030	1,42	1,47	1,42	1,42	1,43	0,025	-48,47	✓	✓	✓			-0,987	S
C12	032	1,30	1,20	1,40	1,45	1,34	0,111	-51,89	✓	✓	✓			-1,056	S
C12	034	0,95	0,90	0,95	0,95	0,94	0,025	-66,28	✓	✓	✓			-1,349	S
C06	035	5,75	5,71	5,48	5,42	5,59	0,164	101,08	✓	✓	✓			2,058	D
C06	036	4,41	4,07	3,31	2,96	3,69	0,668	32,64	✓	✓	✓			0,665	S
C06	037	2,22	1,57	1,75	1,67	1,80	0,288	-35,16	✓	✓	✓			-0,716	S
C04	038	3,45	3,16	2,70	2,70	3,00	0,369	8,00	✓	✓	✓			0,163	S
C01	043	3,71	3,62	3,62	3,47	3,61	0,099	29,68	✓	✓	✓			0,604	S
C01	044	1,55	1,25	1,35	1,20	1,34	0,155	-51,89	✓	✓	✓			-1,056	S
C04	047	3,85	3,80	3,80	3,75	3,80	0,041	36,69	✓	✓	✓			0,747	S
C14	048	3,78	3,30	3,42	4,12	3,65	0,374	31,44	✓	✓	✓			0,640	S
C06	051	5,48	6,26	5,81	5,18	5,68	0,463	104,41	✓	✓	✓			2,125	D
C06	052	3,06	3,16	3,21	3,16	3,15	0,063	13,22	✓	✓	✓			0,269	S
C06	053	2,92	2,96	3,13	3,17	3,05	0,123	9,53	✓	✓	✓			0,194	S
C14	055	2,05	2,07	1,73	2,86	2,18	0,481	-21,67	✓	✓	✓			-0,441	S
C06	070	3,85	3,55	3,65	3,75	3,70	0,129	33,09	✓	✓	✓			0,674	S
C10	073	0,45	0,40	0,40	0,40	0,41	0,025	-85,16	✓	✓	✓			-1,734	S
C14	075	3,40	3,04	3,65	3,01	3,28	0,306	17,81	✓	✓	✓			0,362	S
C04	076	4,16	4,39	4,26	4,54	4,34	0,165	56,03	✓	✓	✓			1,141	S
C10	081	1,85	2,05	2,45	2,60	2,24	0,347	-19,51	✓	✓	✓			-0,397	S
C04	085	3,82	3,97	3,72	3,91	3,86	0,109	38,67	✓	✓	✓			0,787	S
C04	089	2,14	2,16	2,13	2,10	2,13	0,025	-23,29	✓	✓	✓			-0,474	S
C14	094	3,90	4,10	4,05	3,85	3,98	0,119	42,99	✓	✓	✓			0,875	S
C06	096	0,30	0,30	0,35	0,30	0,31	0,025	-88,76	✓	✓	✓			-1,807	S
C11	097	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	0,000	-60,07	✓	✓	✓			-1,223	S
C15	100	5,15	5,78	5,55	5,78	5,57	0,297	100,18	✓	✓	✓			2,039	D
C05	101	2,96	2,83	3,09	3,13	3,00	0,137	8,03	✓	✓	✓			0,163	S
C14	102	3,70	0,05	3,70	3,70	2,79	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	104	0,40	0,45	0,35	0,40	0,40	0,041	-85,61	✓	✓	✓			-1,743	S
C11	106	3,03	2,91	2,95	3,10	3,00	0,085	7,82	✓	✓	✓			0,159	S
C14	107	4,27		4,65		4,46	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	110	7,98	7,47	6,00	6,05	6,88	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	116	7,45	6,50	24,00	24,00	15,49	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	119	3,55	3,59	3,55	3,59	3,57	0,023	28,42	✓	✓	✓			0,579	S
C15	120	3,20	3,40	3,50	3,10	3,30	0,183	18,71	✓	✓	✓			0,381	S
C14	121	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	0,000	15,11	✓	✓	✓			0,308	S
C16	124	5,08	4,42	3,99	4,44	4,48	0,449	61,24	✓	✓	✓			1,247	S
C11	129	4,80	4,70	4,70	4,65	4,71	0,063	69,52	✓	✓	✓			1,415	S
C11	130	1,35	1,30	1,40	1,35	1,35	0,041	-51,44	✓	✓	✓			-1,047	S
C16	136	4,36	4,39	3,92	4,24	4,23	0,215	52,07	✓	✓	✓			1,060	S
C01	140	5,40	5,50	5,10	4,70	5,18	0,359	86,15	✓	✓	✓			1,754	S
C17	143	3,50	4,00	3,65	4,05	3,80	0,268	36,69	✓	✓	✓			0,747	S
C11	145	2,65	2,40	2,50	2,30	2,46	0,149	-11,42	✓	✓	✓			-0,232	S
C08	151	1,71	1,86	1,76	1,96	1,82	0,111	-34,44	✓	✓	✓			-0,701	S
C02	152	1,38	1,43	1,75	1,50	1,52	0,164	-45,50	✓	✓	✓			-0,926	S
C09	153	3,98	4,18	4,43	4,43	4,26	0,218	53,06	✓	✓	✓			1,080	S
C07	154	1,34	1,20	1,25	1,14	1,23	0,085	-55,67	✓	✓	✓			-1,133	S
C08	158	1,85	1,80	2,05	2,15	1,96	0,165	-29,41	✓	✓	✓			-0,599	S
C09	160	5,11	5,17	4,71	5,00	5,00	0,204	79,77	✓	✓	✓			1,624	S
C17	161	1,28	1,32	1,28	1,20	1,27	0,050	-54,32	✓	✓	✓			-1,106	S
C17	162	3,10	2,85	3,30	2,80	3,01	0,232	8,36	✓	✓	✓			0,170	S
C15	164	36,20	35,75			35,98	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	165	2,33	2,49	2,63	2,73	2,55	0,174	-8,45	✓	✓	✓			-0,172	S
C08	166	2,11	2,31	1,98	2,25	2,16	0,149	-22,30	✓	✓	✓			-0,454	S
C13	168	1,55	1,75	1,60	1,95	1,71	0,180	-38,40	✓	✓	✓			-0,782	S
C01	169	1,39	1,34	1,33	1,73	1,45	0,190	-47,93	✓	✓	✓			-0,976	S
C01	170	3,68	4,06	2,94	3,12	3,45	0,514	24,10	✓	✓	✓			0,491	S
C08	175	3,40	3,51	3,61	3,48	3,50	0,089	25,93	✓	✓	✓			0,528	S
C08	176	2,40	2,40	2,90	2,90	2,65	0,289	-4,68	✓	✓	✓			-0,095	S
C09	177	4,30	4,05	3,71	3,90	3,99	0,249	43,53	✓	✓	✓			0,886	S
C09	179	4,00	4,20	3,95	4,15	4,08	0,119	46,58	✓	✓	✓			0,948	S
C09	180	3,62	3,72	3,82	3,67	3,71	0,085	33,36	✓	✓	✓			0,679	S
C09	181	1,35	1,19	1,26	1,09	1,22	0,110	-56,02	✓	✓	✓			-1,141	S
C09	182	1,21	0,82	1,03	1,08	1,03	0,161	-62,83	✓	✓	✓			-1,279	S
C09	187	3,63	3,56	3,46	3,33	3,50	0,130	25,72	✓	✓	✓			0,524	S
C09	188	1,63	1,61	1,63	1,63	1,63	0,010	-41,55	✓	✓	✓			-0,846	S
C09	190	1,65	1,75	1,80	1,85	1,76	0,085	-36,60	✓	✓	✓			-0,745	S
C09	191	4,25	4,15	4,20	4,10	4,18	0,065	50,18	✓	✓	✓			1,022	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]



Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i,arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	192	2,85	2,60	2,61	2,70	2,69	0,116	-3,28	✓	✓	✓			-0,067	S
C15	195	3,20	3,10	3,10	3,30	3,18	0,096	14,21	✓	✓	✓			0,289	S
C09	198	1,30	1,40	1,25	1,30	1,31	0,063	-52,79	✓	✓	✓			-1,075	S
C09	199	1,65	2,42	1,32	2,11	1,88	0,487	-32,55	✓	✓	✓			-0,663	S
C09	200	4,35	4,40	4,25	4,35	4,34	0,063	56,03	✓	✓	✓			1,141	S
C09	201	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,008	-98,20	✓	✓	✓			-1,999	S
C09	202	2,10	2,15	2,20	2,20	2,16	0,048	-22,21	✓	✓	✓			-0,452	S
C17	204	3,35	4,25	3,75	4,00	3,84	0,384	38,04	✓	✓	✓			0,774	S
C17	206	0,31	0,20			0,26	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	207	3,31	3,06	3,28	3,13	3,19	0,118	14,88	✓	✓	✓			0,303	S
C17	209	2,35	2,50	2,50	2,40	2,44	0,075	-12,32	✓	✓	✓			-0,251	S
C09	211	2,70	3,15	3,25	3,00	3,03	0,240	8,81	✓	✓	✓			0,179	S
C09	214	1,50	1,35	1,15	1,25	1,31	0,149	-52,79	✓	✓	✓			-1,075	S
C07	218	0,50	0,40			0,45	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	222	0,80	0,90	0,80	0,80	0,83	0,050	-70,32	✓	✓	✓			-1,432	S
C09	223	1,75	1,90	1,75	1,70	1,78	0,087	-36,15	✓	✓	✓			-0,736	S
C17	228	2,40	2,05	2,40	2,70	2,39	0,266	-14,12	✓	✓	✓			-0,287	S
C17	229	3,13	3,54	3,07	3,12	3,21	0,218	15,55	✓	✓	✓			0,317	S
C07	230	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	-100,00	✓	✓	✓			-2,036	D
C07	231	1,34	1,30	1,45	1,34	1,36	0,064	-51,17	✓	✓	✓			-1,042	S
C03	232	3,76	3,73	3,67	3,62	3,70	0,061	32,93	✓	✓	✓			0,670	S
C03	234	2,95	3,08	3,37	3,29	3,17	0,190	14,20	✓	✓	✓			0,289	S
C07	236	3,66	3,60	3,56	3,62	3,61	0,043	29,76	✓	✓	✓			0,606	S
C03	238	2,53	2,53	3,00	3,25	2,83	0,358	1,71	✓	✓	✓			0,035	S
C03	239	4,36	4,46	4,35	4,39	4,39	0,050	57,91	✓	✓	✓			1,179	S
C15	242	2,80	2,73	2,81	2,84	2,80	0,047	0,54	✓	✓	✓			0,011	S
C03	246	0,85	0,90	0,95	0,90	0,90	0,041	-67,63	✓	✓	✓			-1,377	S
C15	250	2,74	2,77	2,86	2,98	2,84	0,108	2,07	✓	✓	✓			0,042	S
C03	254	1,15	1,11	1,15	1,11	1,13	0,023	-59,35	✓	✓	✓			-1,208	S
C15	256	4,30	4,54	4,52	4,64	4,50	0,143	61,87	✓	✓	✓			1,260	S
C15	260	2,24	2,29	2,25	2,24	2,26	0,024	-18,88	✓	✓	✓			-0,384	S
C13	297	4,20	4,15	4,10	4,20	4,16	0,048	49,73	✓	✓	✓			1,012	S
C13	299	3,05	3,00	3,15	2,90	3,03	0,104	8,81	✓	✓	✓			0,179	S
C13	308	2,55	2,65	2,65	2,60	2,61	0,048	-6,02	✓	✓	✓			-0,123	S
								</							

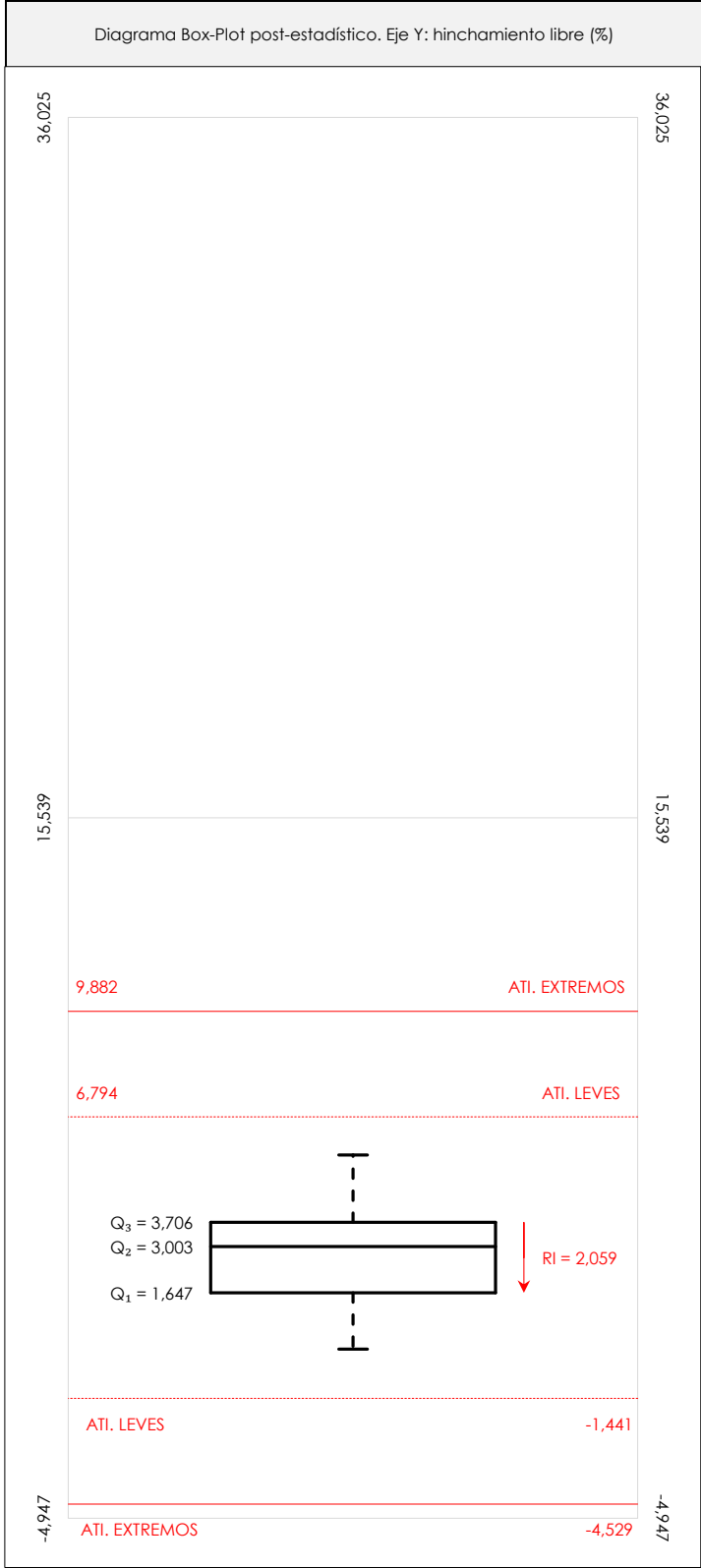
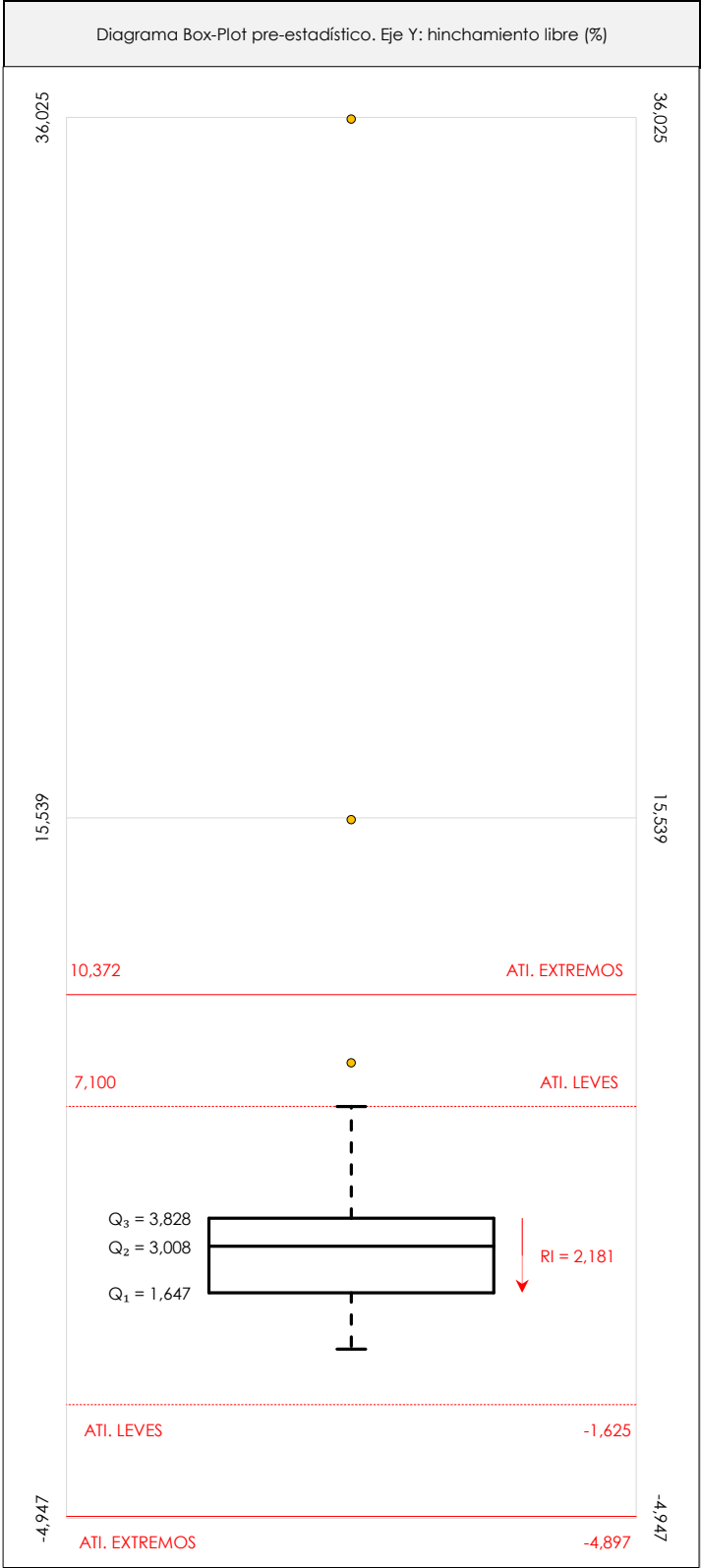
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

HINCHAMIENTO LIBRE (%)
Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda). Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha). No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^+ y f_1^+ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

HINCHAMIENTO LIBRE (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "HINCHAMIENTO LIBRE", ha contado con la participación de un total de 114 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 4 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 8 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 4 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 4 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	36,20	35,75	24,00	24,00	35,98	5,75	6,26	5,81	5,78	5,68
Valor Mínimo (min ; %)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Promedio (M ; %)	3,18	3,14	3,06	3,07	3,24	2,77	2,80	2,76	2,79	2,78
Desviación Típica (SDL ; ---)	3,51	3,50	2,49	2,49	3,64	1,37	1,42	1,36	1,35	1,37
Coef. Variación (CV ; ---)	1,10	1,11	0,81	0,81	1,12	0,50	0,51	0,49	0,48	0,49
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,948	2,699	8,327	9,275	8,442	0,041	0,562	1,855	1,896	3,816
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	1,93	0,151	3,381	0,5862	2,54	1,93	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 102 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INFORME DE ENSAYO MATERIALES

PRESION DE HINCHAMIENTO

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "presión de hinchamiento", está basado en los protocolos EILA21 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
- B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
- C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
- D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
- E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
- F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
- G. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
- H. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.

02. Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs. Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:

- A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDoB" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
- B. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
- C. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
- D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

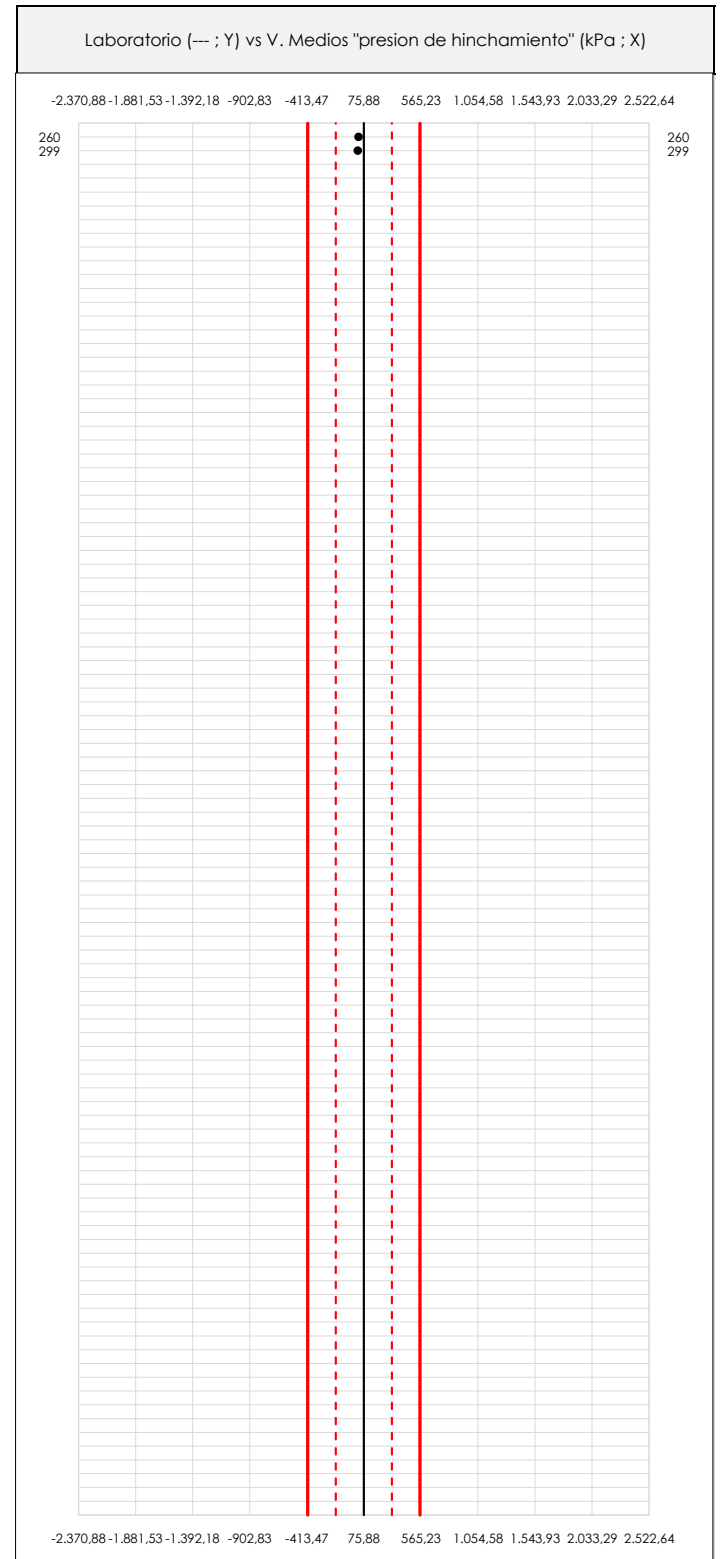
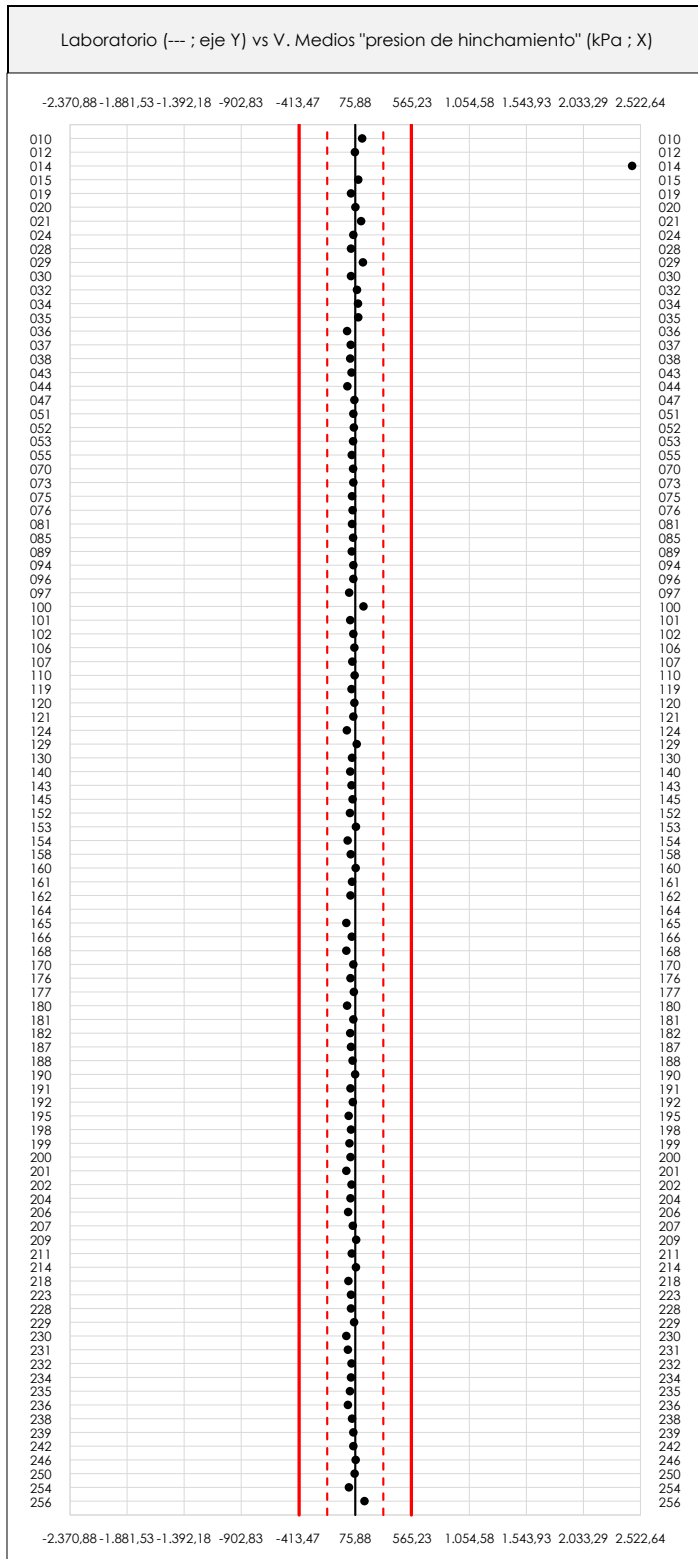
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: Estudio post-estadístico. Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (75,88 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (316,64/-164,88 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (557,40/-405,64 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



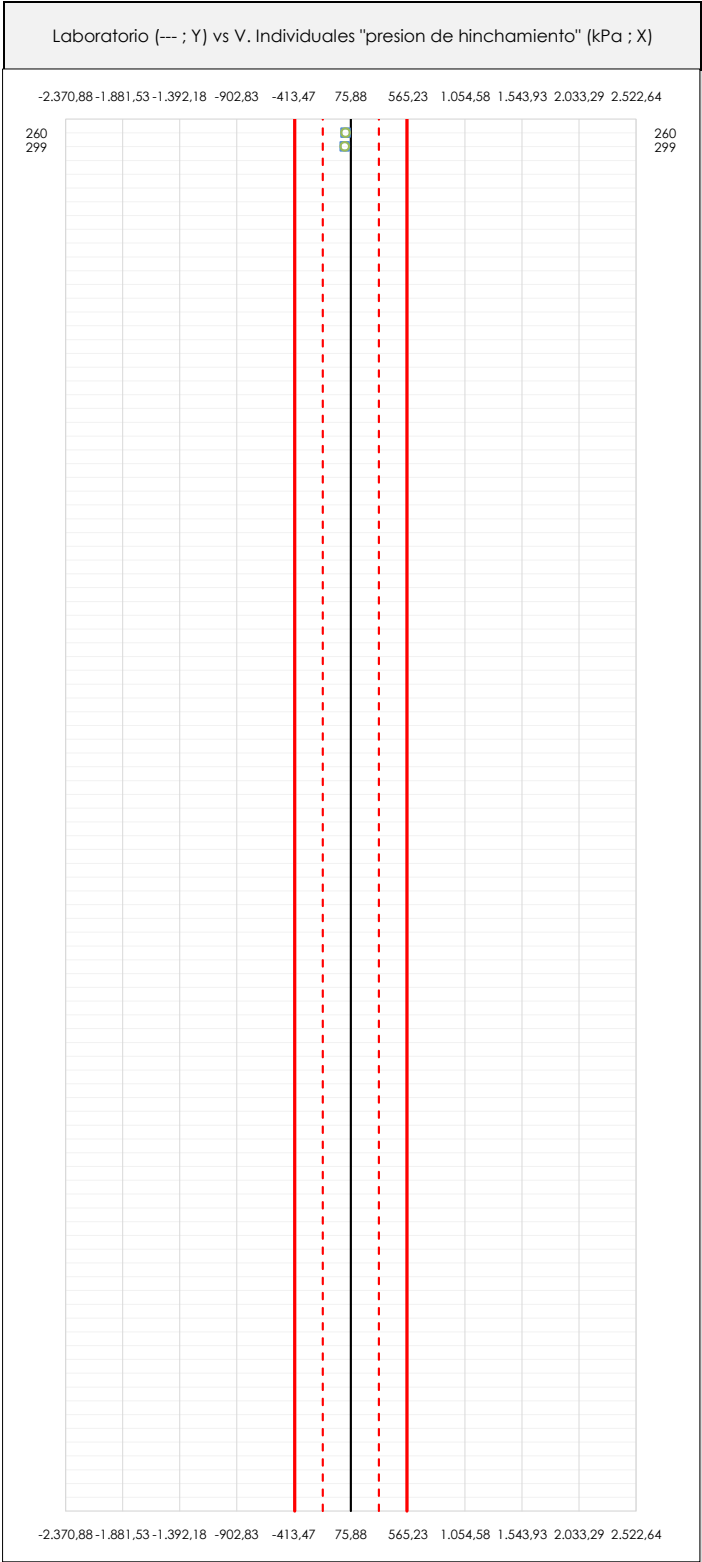
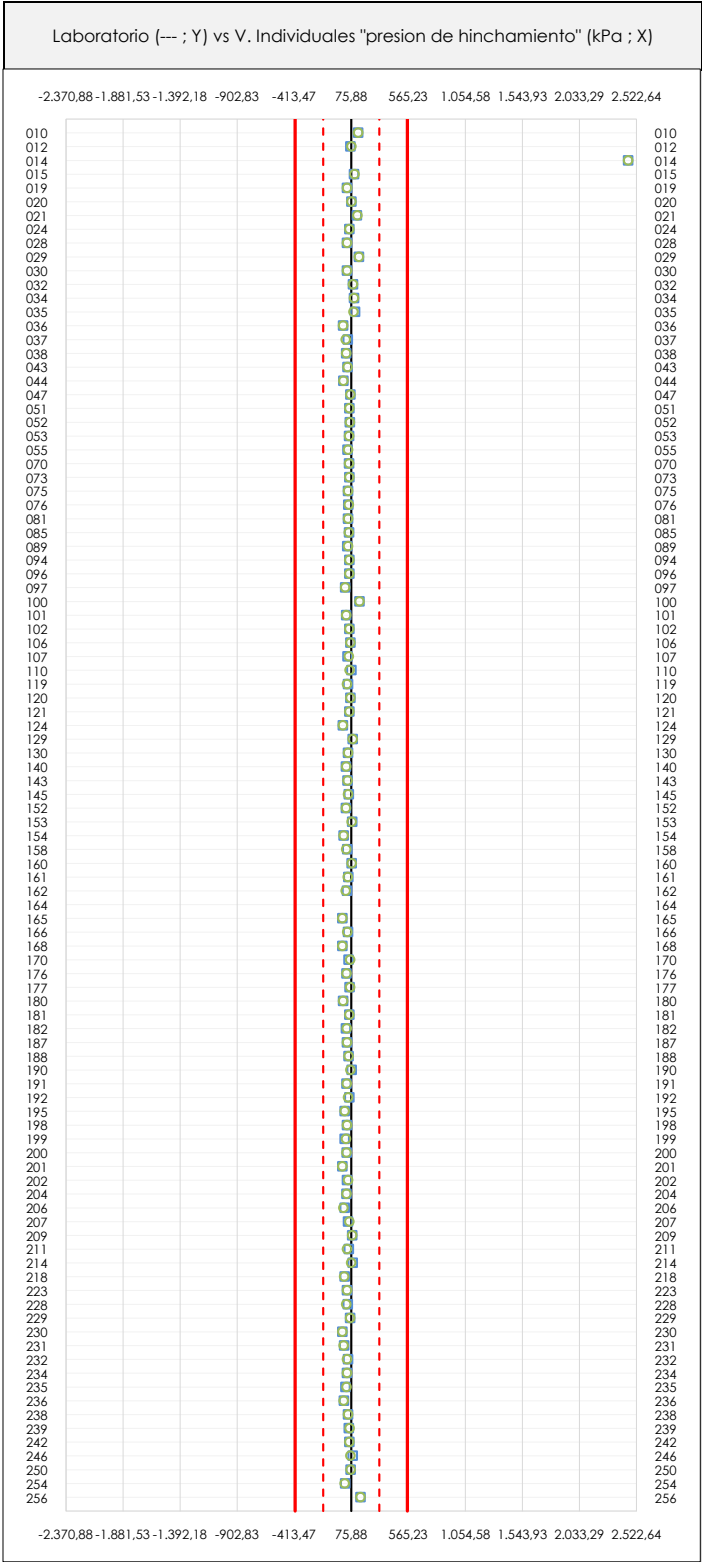
CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (75,88 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (316,64/-164,88 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (557,40/-405,64 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)****Análisis A. Estudio pre-estadístico**

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	135,00	135,00			135,00	0,000	77,92	✓	
C13	012	68,65	78,50			73,58	6,965	-3,03	✓	
C13	014	2.451,60	2.451,60			2.451,60	0,000	3.131,00	✗	No hay datos en la secuencia de escalones descarga
C13	015	99,92	104,92			102,42	3,536	34,98	✓	
C13	019	39,93	39,93			39,93	0,000	-47,38	✓	
C13	020	78,43	78,40			78,42	0,021	3,34	✓	
C13	021	125,00	130,00			127,50	3,536	68,03	✓	
C13	024	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C13	028	40,00	40,00			40,00	0,000	-47,28	✓	
C13	029	142,20	142,20			142,20	0,000	87,41	✗	No hay datos en la secuencia de escalones descarga
C12	030	39,70	39,72			39,71	0,014	-47,67	✓	
C12	032	91,00	91,30			91,15	0,212	20,13	✓	
C12	034	99,90	99,40			99,65	0,354	31,33	✓	
C06	035	110,00	95,00			102,50	10,607	35,09	✓	
C06	036	7,25	7,23			7,24	0,014	-90,46	✓	
C06	037	47,67	28,10			37,89	13,838	-50,07	✓	
C04	038	34,32	34,30			34,31	0,014	-54,78	✓	
C01	043	45,65	45,65			45,65	0,000	-39,84	✓	
C01	044	9,99	9,99			9,99	0,000	-86,83	✓	
C04	047	70,00	70,00			70,00	0,000	-7,75	✓	
C06	051	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C06	052	65,00	65,00			65,00	0,000	-14,34	✓	
C06	053	58,88	58,95			58,92	0,049	-22,36	✓	
C14	055	45,00	50,00			47,50	3,536	-37,40	✓	
C06	070	57,86	57,90			57,88	0,028	-23,72	✓	
C10	073	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C14	075	50,00	50,00			50,00	0,000	-34,10	✓	
C04	076	50,36	56,25			53,31	4,165	-29,75	✓	
C10	081	50,00	50,00			50,00	0,000	-34,10	✓	
C04	085	58,99	54,88			56,94	2,906	-24,96	✓	
C04	089	41,90	50,00			45,95	5,728	-39,44	✓	
C14	094	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C06	096	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C11	097	24,52	24,52			24,52	0,000	-67,69	✓	
C15	100	147,10	147,10			147,10	0,000	93,87	✓	
C05	101	34,00	34,00			34,00	0,000	-55,19	✓	
C14	102	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C11	106	69,50	68,80			69,15	0,495	-8,87	✓	
C14	107	45,23	56,08			50,66	7,672	-33,24	✓	
C16	110	78,45	62,90			70,68	10,996	-6,86	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C17	119	48,80	39,21			44,01	6,781	-42,01	X	No hay datos en la secuencia de escalones descarga
C15	120	69,96	69,96			69,96	0,000	-7,80	✓	
C14	121	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C16	124	4,38	4,36			4,37	0,012	-94,24	✓	
C11	129	88,20	88,20			88,20	0,000	16,24	✓	
C11	130	50,00	50,00			50,00	0,000	-34,10	✓	
C01	140	32,36	34,32			33,34	1,386	-56,06	✓	
C17	143	45,00	45,00			45,00	0,000	-40,69	✓	
C11	145	55,00	50,00			52,50	3,536	-30,81	✓	
C02	152	31,11	31,16			31,14	0,035	-58,97	✓	
C09	153	84,39	79,43			81,91	3,507	7,95	✓	
C07	154	11,10	11,82			11,46	0,509	-84,90	✓	
C08	158	42,97	32,97			37,97	7,071	-49,96	✓	
C09	160	80,00	80,00			80,00	0,000	5,43	✓	
C17	161	50,93	45,84			48,39	3,599	-36,23	✓	
C17	162	40,00	30,00			35,00	7,071	-53,87	X	No hay datos en la secuencia de escalones descarga
C15	164								X	No aporta resultados ni datos suficientes en los 2 ensayos
C17	165	0,70	0,70			0,70	0,000	-99,08	✓	
C08	166	49,90	42,90			46,40	4,950	-38,85	✓	
C13	168	0,45	0,40			0,43	0,035	-99,44	✓	
C01	170	54,29	66,90			60,60	8,915	-20,14	✓	
C08	176	35,60	35,60			35,60	0,000	-53,08	✓	
C09	177	62,00	67,00			64,50	3,536	-14,99	✓	
C09	180	6,24	6,24			6,24	0,000	-91,78	✓	
C09	181	60,00	60,00			60,00	0,000	-20,93	✓	
C09	182	32,00	37,00			34,50	3,536	-54,53	✓	
C09	187	39,20	39,20			39,20	0,000	-48,34	✓	
C09	188	53,94	53,94			53,94	0,000	-28,91	✓	
C09	190	80,00	70,00			75,00	7,071	-1,16	✓	
C09	191	35,00	37,00			36,00	1,414	-52,56	✓	
C09	192	60,00	50,00			55,00	7,071	-27,51	✓	
C15	195	20,97	19,97			20,47	0,708	-73,02	✓	
C09	198	40,00	40,00			40,00	0,000	-47,28	✓	
C09	199	19,70	32,01			25,86	8,704	-65,93	✓	
C09	200	37,45	34,95			36,20	1,768	-52,29	✓	
C09	201	0,15	0,15			0,15	0,000	-99,80	✓	
C09	202	39,24	49,05			44,15	6,937	-41,82	✓	
C17	204	35,00	35,00			35,00	0,000	-53,87	✓	
C17	206	19,97	9,98			14,98	7,064	-80,26	✓	
C07	207	50,00	59,90			54,95	7,000	-27,58	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

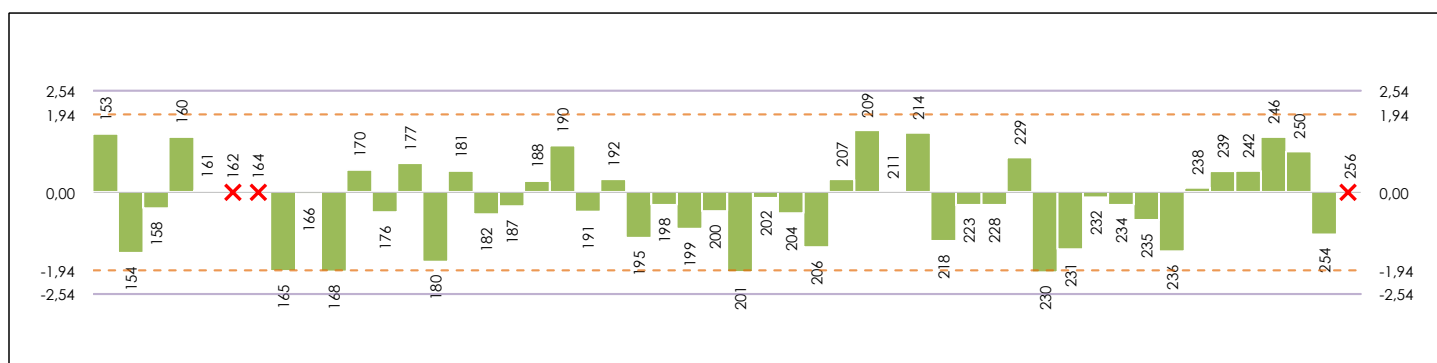
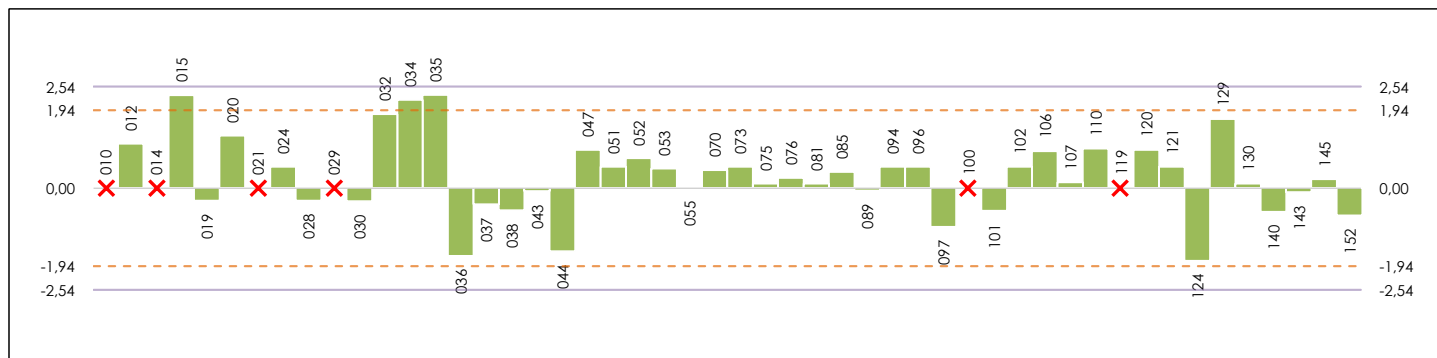
[máximo]

[mínimo]

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

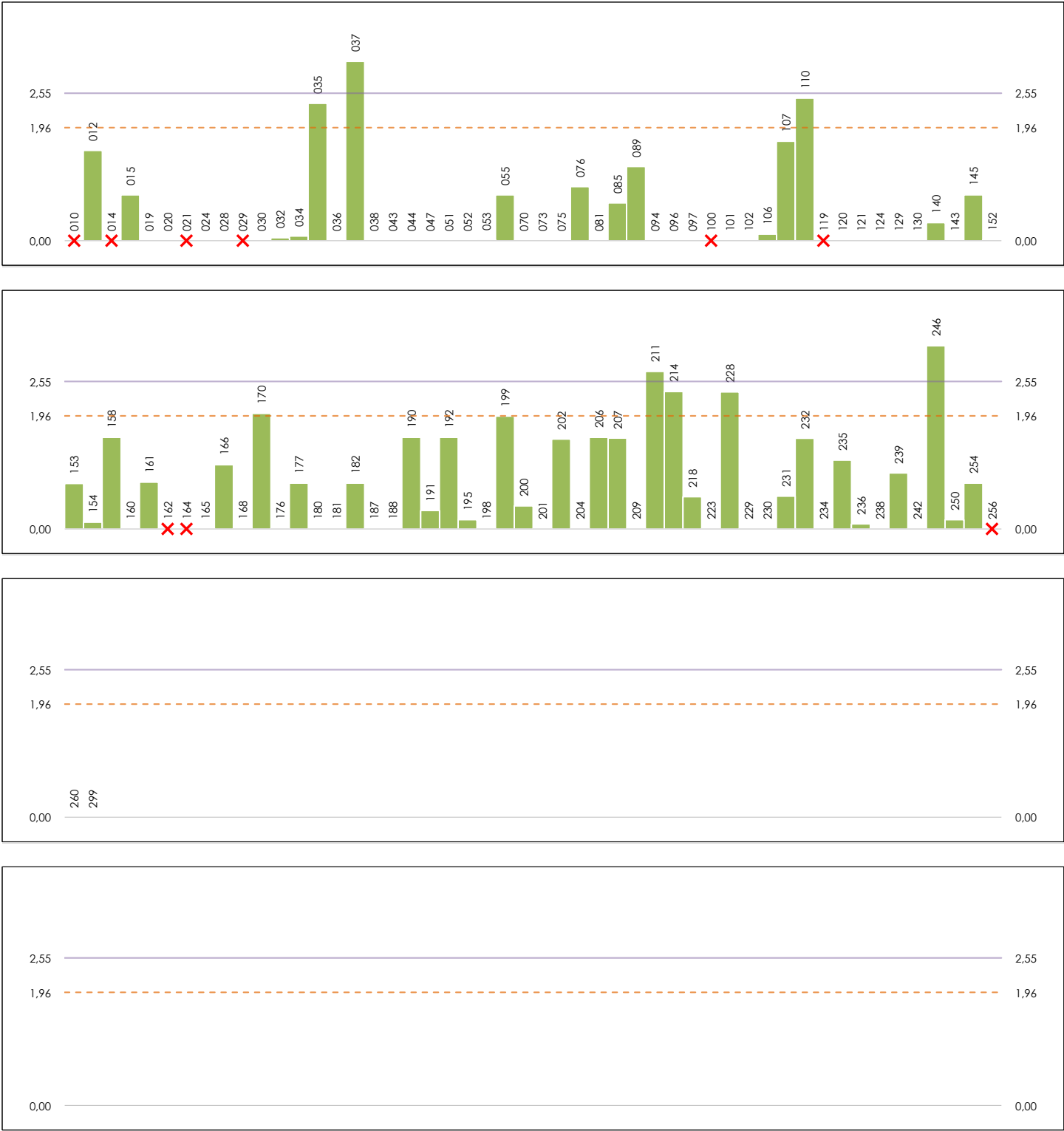
SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)**Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C13	010	135,000	135,000			135,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	012	68,650	78,500			73,575	6,965	54,66	1,08	1,56						✓
C13	014	2.451,600	2.451,600			2.451,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	015	99,920	104,920			102,420	3,536	115,29	2,28*	0,79	0,108				0,8841	✓
C13	019	39,930	39,930			39,930	0,000	-16,07	-0,32	0,00						✓
C13	020	78,430	78,400			78,415	0,021	64,83	1,28	0,00						✓
C13	021	125,000	130,000			127,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	024	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C13	028	40,000	40,000			40,000	0,000	-15,92	-0,32	0,00						✓
C13	029	142,200	142,200			142,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	030	39,700	39,720			39,710	0,014	-16,53	-0,33	0,00						✓
C12	032	91,000	91,300			91,150	0,212	91,60	1,81	0,05						✓
C12	034	99,900	99,400			99,650	0,354	109,47	2,17*	0,08	0,108					✓
C06	035	110,000	95,000			102,500	10,607	115,46	2,29*	2,37*	0,108		2,285		0,8841	✓
C06	036	7,250	7,230			7,240	0,014	-84,78	-1,68	0,00						✓
C06	037	47,670	28,100			37,885	13,838	-20,37	-0,40	3,10**	0,108					✓
C04	038	34,320	34,300			34,310	0,014	-27,88	-0,55	0,00						✓
C01	043	45,650	45,650			45,650	0,000	-4,04	-0,08	0,00						✓
C01	044	9,990	9,990			9,990	0,000	-79,00	-1,56	0,00						✓
C04	047	70,000	70,000			70,000	0,000	47,14	0,93	0,00						✓
C06	051	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C06	052	65,000	65,000			65,000	0,000	36,63	0,73	0,00						✓
C06	053	58,880	58,950			58,915	0,049	23,84	0,47	0,01						✓
C14	055	45,000	50,000			47,500	3,536	-0,15	0,00	0,79						✓
C06	070	57,860	57,900			57,880	0,028	21,66	0,43	0,01						✓
C10	073	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C14	075	50,000	50,000			50,000	0,000	5,10	0,10	0,00						✓
C04	076	50,360	56,250			53,305	4,165	12,05	0,24	0,93						✓
C10	081	50,000	50,000			50,000	0,000	5,10	0,10	0,00						✓
C04	085	58,990	54,880			56,935	2,906	19,68	0,39	0,65						✓
C04	089	41,900	50,000			45,950	5,728	-3,41	-0,07	1,28						✓
C14	094	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C06	096	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C11	097	24,517	24,517			24,517	0,000	-48,47	-0,96	0,00						✓
C15	100	147,100	147,100			147,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C05	101	34,000	34,000			34,000	0,000	-28,53	-0,56	0,00						✓
C14	102	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C11	106	69,500	68,800			69,150	0,495	45,35	0,90	0,11						✓
C14	107	45,230	56,080			50,655	7,672	6,48	0,13	1,72						✓
C16	110	78,450	62,900			70,675	10,996	48,56	0,96	2,46*	0,108					✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)**Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C17	119	48,800	39,210			44,005	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C15	120	69,960	69,960			69,960	0,000	47,06	0,93	0,00						✓
C14	121	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C16	124	4,377	4,360			4,369	0,012	-90,82	-1,80	0,00						✓
C11	129	88,200	88,200			88,200	0,000	85,40	1,69	0,00						✓
C11	130	50,000	50,000			50,000	0,000	5,10	0,10	0,00						✓
C01	140	32,360	34,320			33,340	1,386	-29,92	-0,59	0,31						✓
C17	143	45,000	45,000			45,000	0,000	-5,41	-0,11	0,00						✓
C11	145	55,000	50,000			52,500	3,536	10,36	0,20	0,79						✓
C02	152	31,110	31,160			31,135	0,035	-34,55	-0,68	0,01						✓
C09	153	84,390	79,430			81,910	3,507	72,18	1,43	0,78						✓
C07	154	11,100	11,820			11,460	0,509	-75,91	-1,50	0,11						✓
C08	158	42,970	32,970			37,970	7,071	-20,19	-0,40	1,58						✓
C09	160	80,000	80,000			80,000	0,000	68,16	1,35	0,00						✓
C17	161	50,930	45,840			48,385	3,599	1,71	0,03	0,81						✓
C17	162	40,000	30,000			35,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C15	164						---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	165	0,700	0,700			0,700	0,000	-98,53	-1,95*	0,00	0,108					✓
C08	166	49,900	42,900			46,400	4,950	-2,47	-0,05	1,11						✓
C13	168	0,450	0,400			0,425	0,035	-99,11	-1,96*	0,01	0,108					✓
C01	170	54,291	66,900			60,596	8,915	27,37	0,54	2,00*	0,108					✓
C08	176	35,600	35,600			35,600	0,000	-25,17	-0,50	0,00						✓
C09	177	62,000	67,000			64,500	3,536	35,58	0,70	0,79						✓
C09	180	6,240	6,240			6,240	0,000	-86,88	-1,72	0,00						✓
C09	181	60,000	60,000			60,000	0,000	26,12	0,52	0,00						✓
C09	182	32,000	37,000			34,500	3,536	-27,48	-0,54	0,79						✓
C09	187	39,200	39,200			39,200	0,000	-17,60	-0,35	0,00						✓
C09	188	53,940	53,940			53,940	0,000	13,38	0,26	0,00						✓
C09	190	80,000	70,000			75,000	7,071	57,65	1,14	1,58						✓
C09	191	35,000	37,000			36,000	1,414	-24,33	-0,48	0,32						✓
C09	192	60,000	50,000			55,000	7,071	15,61	0,31	1,58						✓
C15	195	20,971	19,970			20,471	0,708	-56,97	-1,13	0,16						✓
C09	198	40,000	40,000			40,000	0,000	-15,92	-0,32	0,00						✓
C09	199	19,700	32,010			25,855	8,704	-45,65	-0,90	1,95						✓
C09	200	37,450	34,950			36,200	1,768	-23,91	-0,47	0,40						✓
C09	201	0,150	0,150			0,150	0,000	-99,68	-1,97*	0,00	0,108			0,9132		✓
C09	202	39,240	49,050			44,145	6,937	-7,21	-0,14	1,55						✓
C17	204	35,000	35,000			35,000	0,000	-26,43	-0,52	0,00						✓
C17	206	19,970	9,980			14,975	7,064	-68,52	-1,36	1,58						✓
C07	207	50,000	59,900			54,950	7,000	15,51	0,31	1,57						✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[mínimo]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



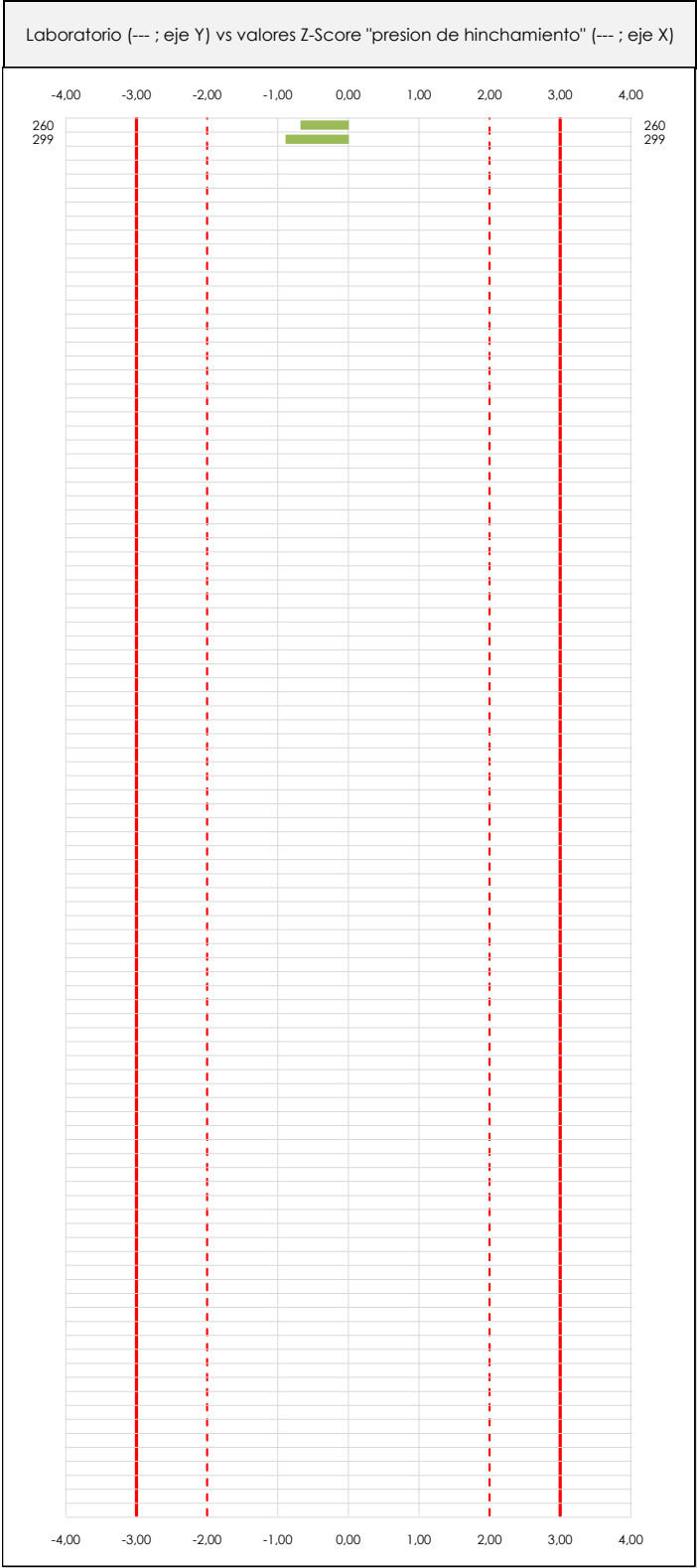
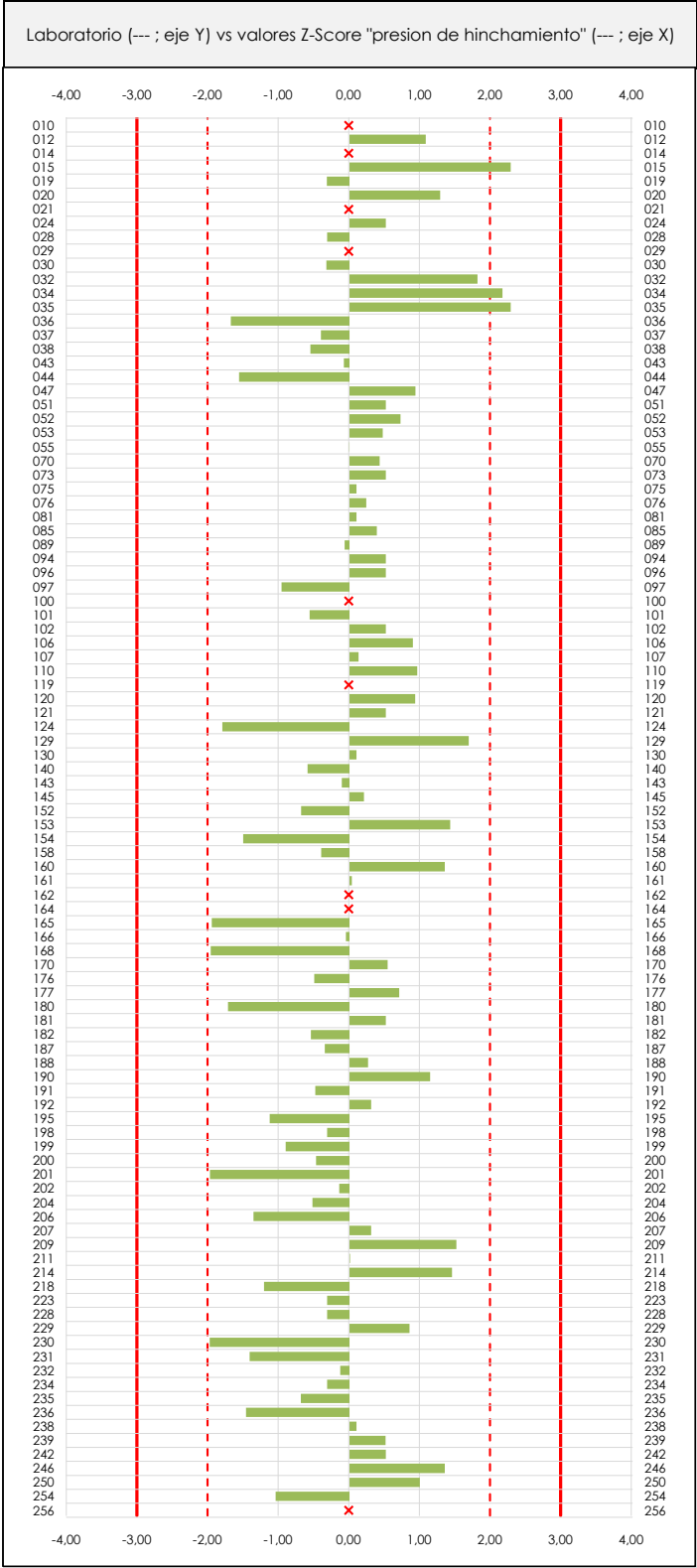
SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	135,00	135,00			135,00	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C13	012	68,65	78,50			73,58	6,965	54,66	✓	✓	✓			1,082	S
C13	014	2.451,60	2.451,60			2.451,60	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	015	99,92	104,92			102,42	3,536	115,29	✓	✓	✓			2,282	D
C13	019	39,93	39,93			39,93	0,000	-16,07	✓	✓	✓			-0,318	S
C13	020	78,43	78,40			78,42	0,021	64,83	✓	✓	✓			1,283	S
C13	021	125,00	130,00			127,50	---	---	✓	✗	✗	AN	3	---	---
C13	024	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C13	028	40,00	40,00			40,00	0,000	-15,92	✓	✓	✓			-0,315	S
C13	029	142,20	142,20			142,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	030	39,70	39,72			39,71	0,014	-16,53	✓	✓	✓			-0,327	S
C12	032	91,00	91,30			91,15	0,212	91,60	✓	✓	✓			1,813	S
C12	034	99,90	99,40			99,65	0,354	109,47	✓	✓	✓			2,167	D
C06	035	110,00	95,00			102,50	10,607	115,46	✓	✓	✓			2,285	D
C06	036	7,25	7,23			7,24	0,014	-84,78	✓	✓	✓			-1,678	S
C06	037	47,67	28,10			37,89	13,838	-20,37	✓	✓	✓			-0,403	S
C04	038	34,32	34,30			34,31	0,014	-27,88	✓	✓	✓			-0,552	S
C01	043	45,65	45,65			45,65	0,000	-4,04	✓	✓	✓			-0,080	S
C01	044	9,99	9,99			9,99	0,000	-79,00	✓	✓	✓			-1,564	S
C04	047	70,00	70,00			70,00	0,000	47,14	✓	✓	✓			0,933	S
C06	051	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C06	052	65,00	65,00			65,00	0,000	36,63	✓	✓	✓			0,725	S
C06	053	58,88	58,95			58,92	0,049	23,84	✓	✓	✓			0,472	S
C14	055	45,00	50,00			47,50	3,536	-0,15	✓	✓	✓			-0,003	S
C06	070	57,86	57,90			57,88	0,028	21,66	✓	✓	✓			0,429	S
C10	073	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C14	075	50,00	50,00			50,00	0,000	5,10	✓	✓	✓			0,101	S
C04	076	50,36	56,25			53,31	4,165	12,05	✓	✓	✓			0,238	S
C10	081	50,00	50,00			50,00	0,000	5,10	✓	✓	✓			0,101	S
C04	085	58,99	54,88			56,94	2,906	19,68	✓	✓	✓			0,390	S
C04	089	41,90	50,00			45,95	5,728	-3,41	✓	✓	✓			-0,068	S
C14	094	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C06	096	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C11	097	24,52	24,52			24,52	0,000	-48,47	✓	✓	✓			-0,959	S
C15	100	147,10	147,10			147,10	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C05	101	34,00	34,00			34,00	0,000	-28,53	✓	✓	✓			-0,565	S
C14	102	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C11	106	69,50	68,80			69,15	0,495	45,35	✓	✓	✓			0,898	S
C14	107	45,23	56,08			50,66	7,672	6,48	✓	✓	✓			0,128	S
C16	110	78,45	62,90			70,68	10,996	48,56	✓	✓	✓			0,961	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C17	119	48,80	39,21			44,01	---	---	X	X	X	SD		---	---
C15	120	69,96	69,96			69,96	0,000	47,06	✓	✓	✓			0,931	S
C14	121	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C16	124	4,38	4,36			4,37	0,012	-90,82	✓	✓	✓			-1,798	S
C11	129	88,20	88,20			88,20	0,000	85,40	✓	✓	✓			1,690	S
C11	130	50,00	50,00			50,00	0,000	5,10	✓	✓	✓			0,101	S
C01	140	32,36	34,32			33,34	1,386	-29,92	✓	✓	✓			-0,592	S
C17	143	45,00	45,00			45,00	0,000	-5,41	✓	✓	✓			-0,107	S
C11	145	55,00	50,00			52,50	3,536	10,36	✓	✓	✓			0,205	S
C02	152	31,11	31,16			31,14	0,035	-34,55	✓	✓	✓			-0,684	S
C09	153	84,39	79,43			81,91	3,507	72,18	✓	✓	✓			1,429	S
C07	154	11,10	11,82			11,46	0,509	-75,91	✓	✓	✓			-1,503	S
C08	158	42,97	32,97			37,97	7,071	-20,19	✓	✓	✓			-0,400	S
C09	160	80,00	80,00			80,00	0,000	68,16	✓	✓	✓			1,349	S
C17	161	50,93	45,84			48,39	3,599	1,71	✓	✓	✓			0,034	S
C17	162	40,00	30,00			35,00	---	---	X	X	X	SD		---	---
C15	164						---	---	X	X	X	SD		---	---
C17	165	0,70	0,70			0,70	0,000	-98,53	✓	✓	✓			-1,950	S
C08	166	49,90	42,90			46,40	4,950	-2,47	✓	✓	✓			-0,049	S
C13	168	0,45	0,40			0,43	0,035	-99,11	✓	✓	✓			-1,962	S
C01	170	54,29	66,90			60,60	8,915	27,37	✓	✓	✓			0,542	S
C08	176	35,60	35,60			35,60	0,000	-25,17	✓	✓	✓			-0,498	S
C09	177	62,00	67,00			64,50	3,536	35,58	✓	✓	✓			0,704	S
C09	180	6,24	6,24			6,24	0,000	-86,88	✓	✓	✓			-1,720	S
C09	181	60,00	60,00			60,00	0,000	26,12	✓	✓	✓			0,517	S
C09	182	32,00	37,00			34,50	3,536	-27,48	✓	✓	✓			-0,544	S
C09	187	39,20	39,20			39,20	0,000	-17,60	✓	✓	✓			-0,348	S
C09	188	53,94	53,94			53,94	0,000	13,38	✓	✓	✓			0,265	S
C09	190	80,00	70,00			75,00	7,071	57,65	✓	✓	✓			1,141	S
C09	191	35,00	37,00			36,00	1,414	-24,33	✓	✓	✓			-0,482	S
C09	192	60,00	50,00			55,00	7,071	15,61	✓	✓	✓			0,309	S
C15	195	20,97	19,97			20,47	0,708	-56,97	✓	✓	✓			-1,128	S
C09	198	40,00	40,00			40,00	0,000	-15,92	✓	✓	✓			-0,315	S
C09	199	19,70	32,01			25,86	8,704	-45,65	✓	✓	✓			-0,904	S
C09	200	37,45	34,95			36,20	1,768	-23,91	✓	✓	✓			-0,473	S
C09	201	0,15	0,15			0,15	0,000	-99,68	✓	✓	✓			-1,973	S
C09	202	39,24	49,05			44,15	6,937	-7,21	✓	✓	✓			-0,143	S
C17	204	35,00	35,00			35,00	0,000	-26,43	✓	✓	✓			-0,523	S
C17	206	19,97	9,98			14,98	7,064	-68,52	✓	✓	✓			-1,356	S
C07	207	50,00	59,90			54,95	7,000	15,51	✓	✓	✓			0,307	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética intralaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]	[insatisfactorio]
----------	-------------------

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

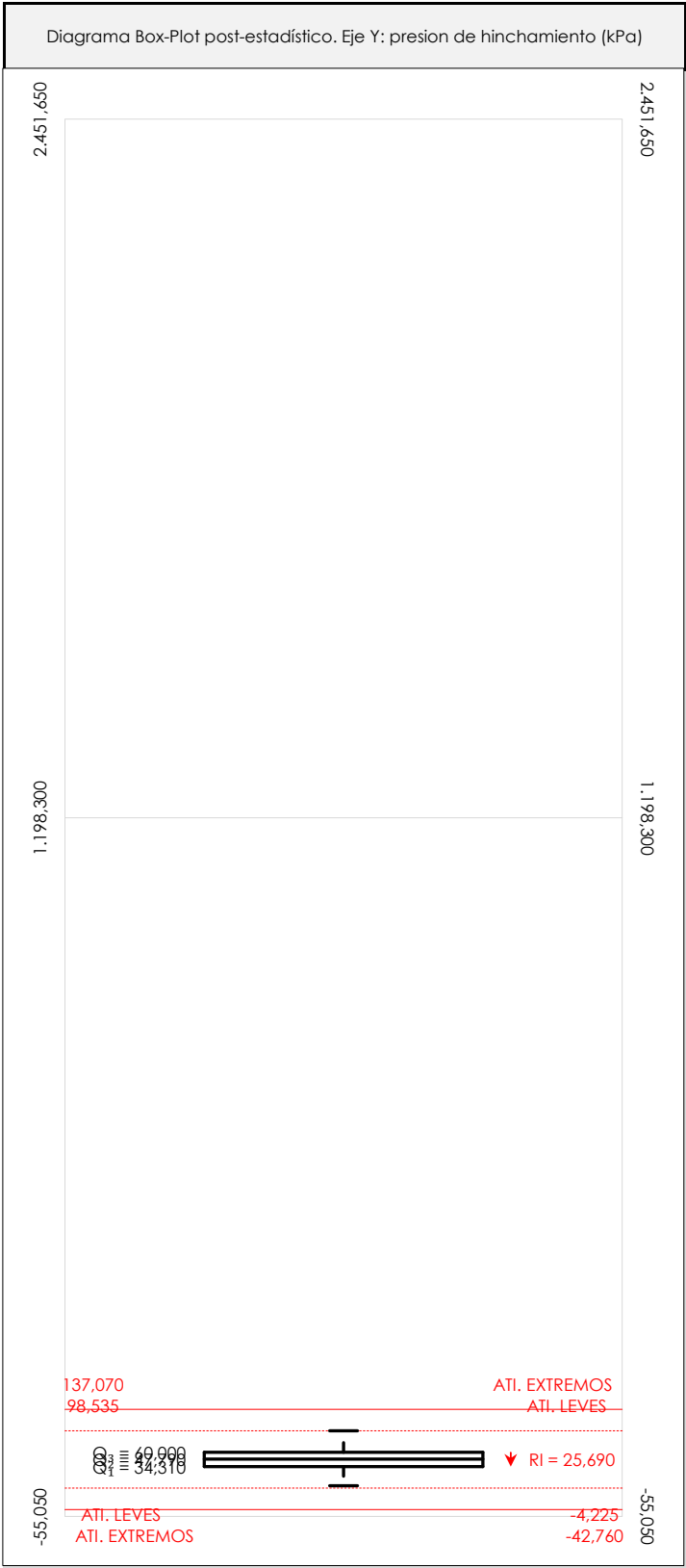
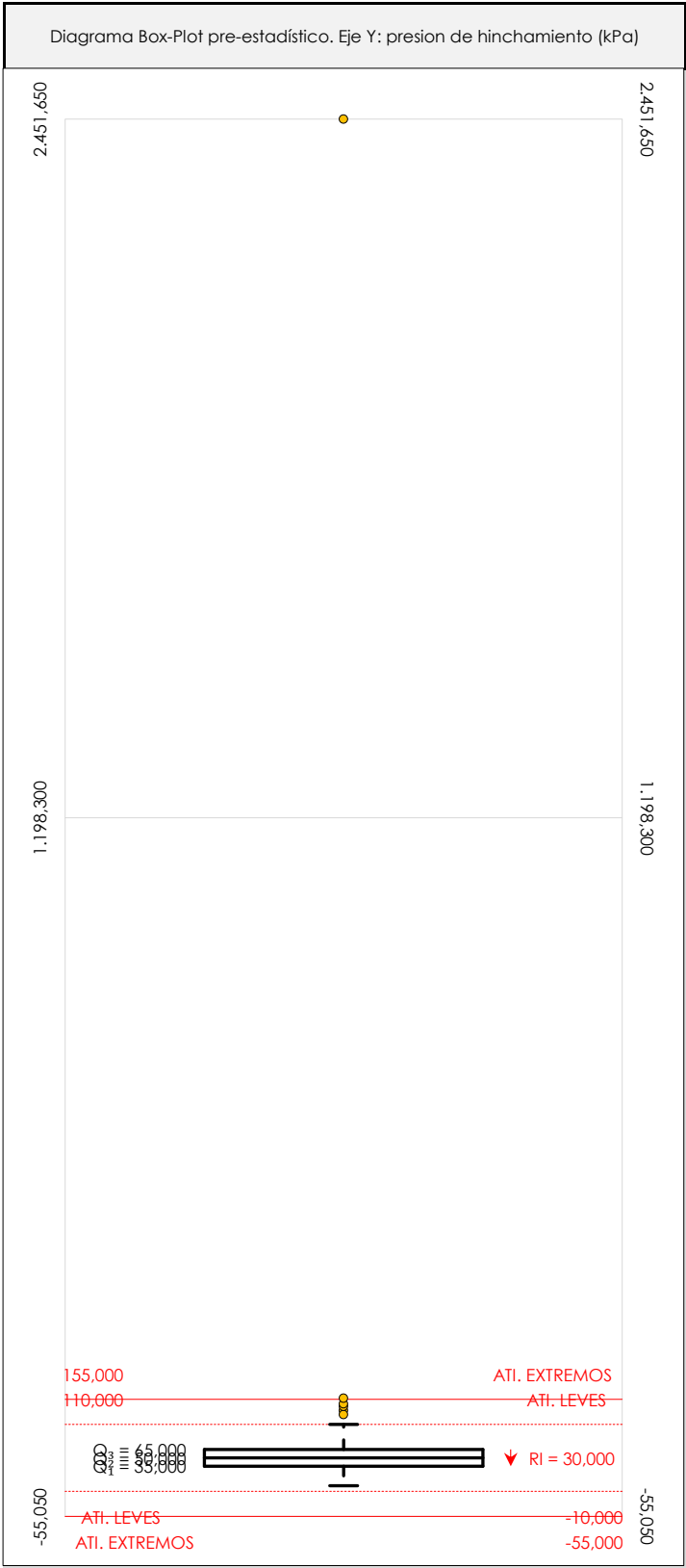
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^* y f_1^* para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

PRESION DE HINCHAMIENTO (kPa)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "PRESION DE HINCHAMIENTO", ha contado con la participación de un total de 101 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 8 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 5 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 3 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 5 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; kPa)	2451,60	2451,60			2451,60	110,00	104,92			102,50
Valor Mínimo (min ; kPa)	0,00	0,00			0,00	0,00	0,00			0,00
Valor Promedio (M ; kPa)	76,41	75,34			75,88	48,08	47,07			47,57
Desviación Típica (SDL ; ---)	240,73	240,83			240,76	24,55	23,92			24,03
Coef. Variación (CV ; %)	3,15	3,20			3,17	0,51	0,51			0,51
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	19,46	12,23	57.956,14	57.975,60	667,41	19,96	12,38	567,64	587,61	67,19
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,94	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 90 resultados satisfactorios, 3 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



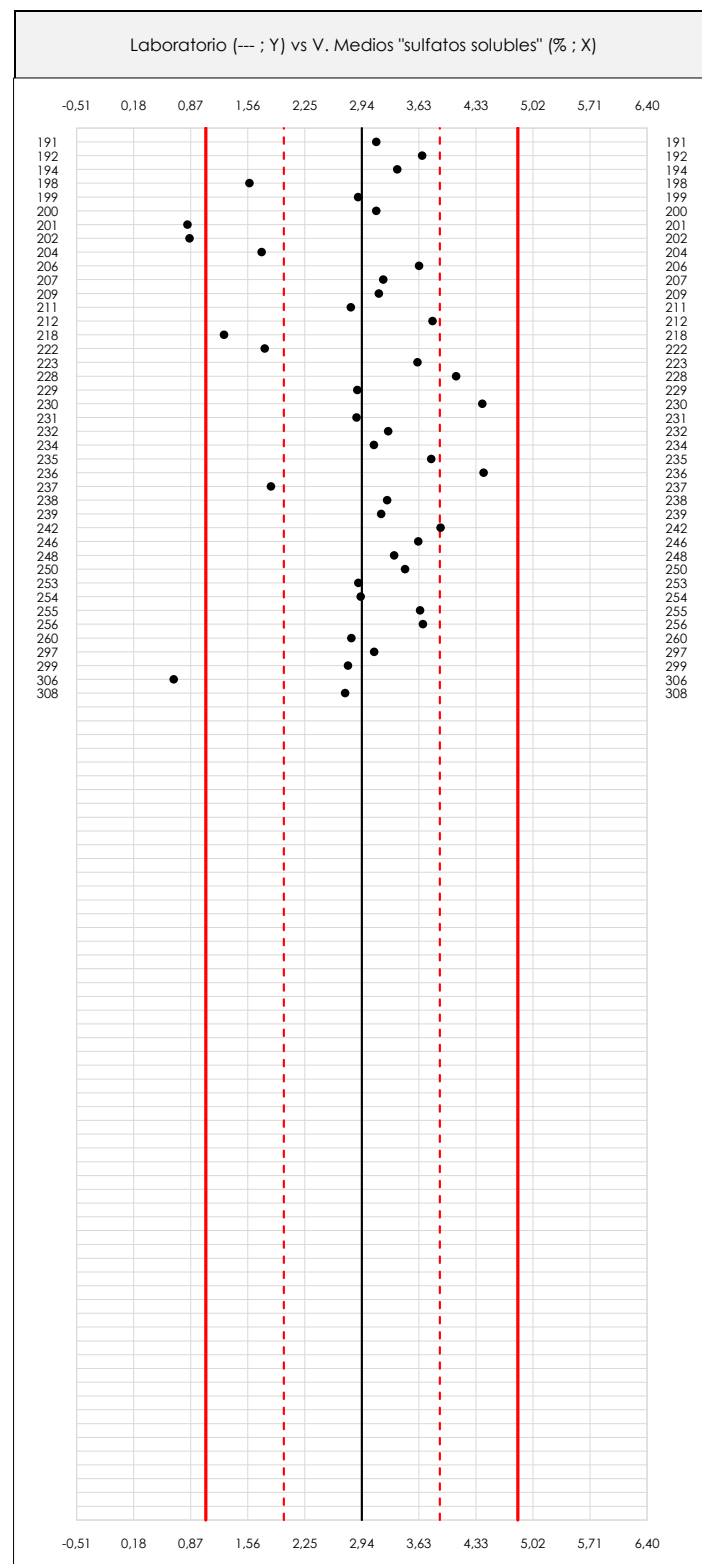
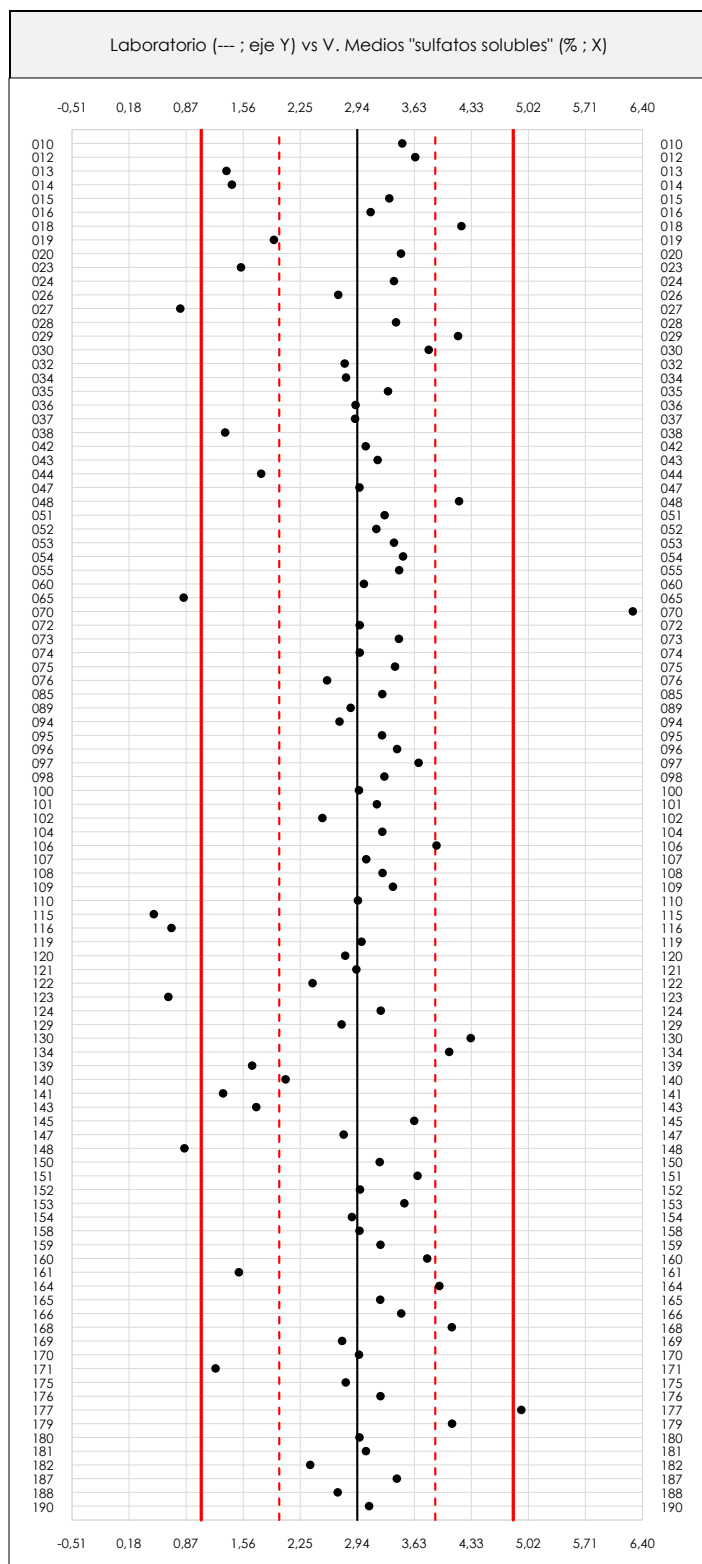
CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



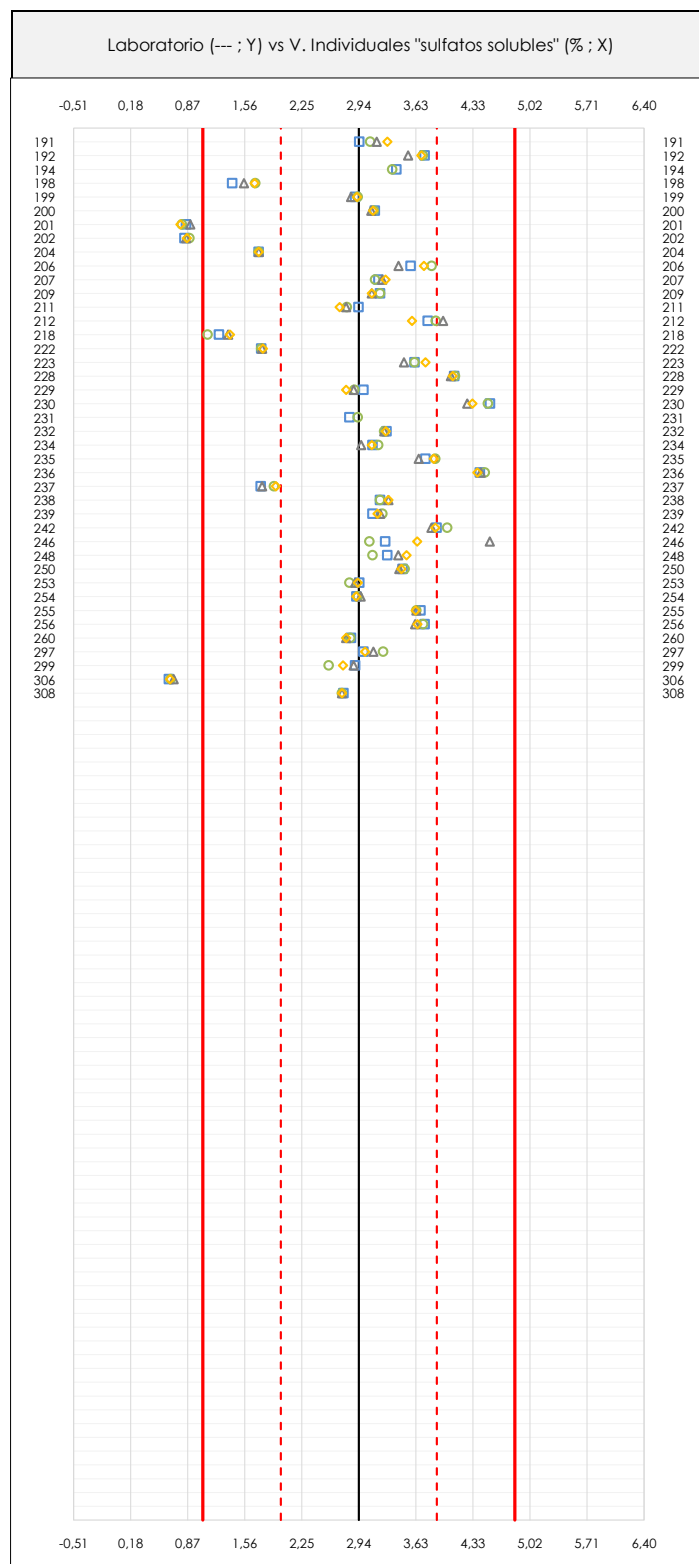
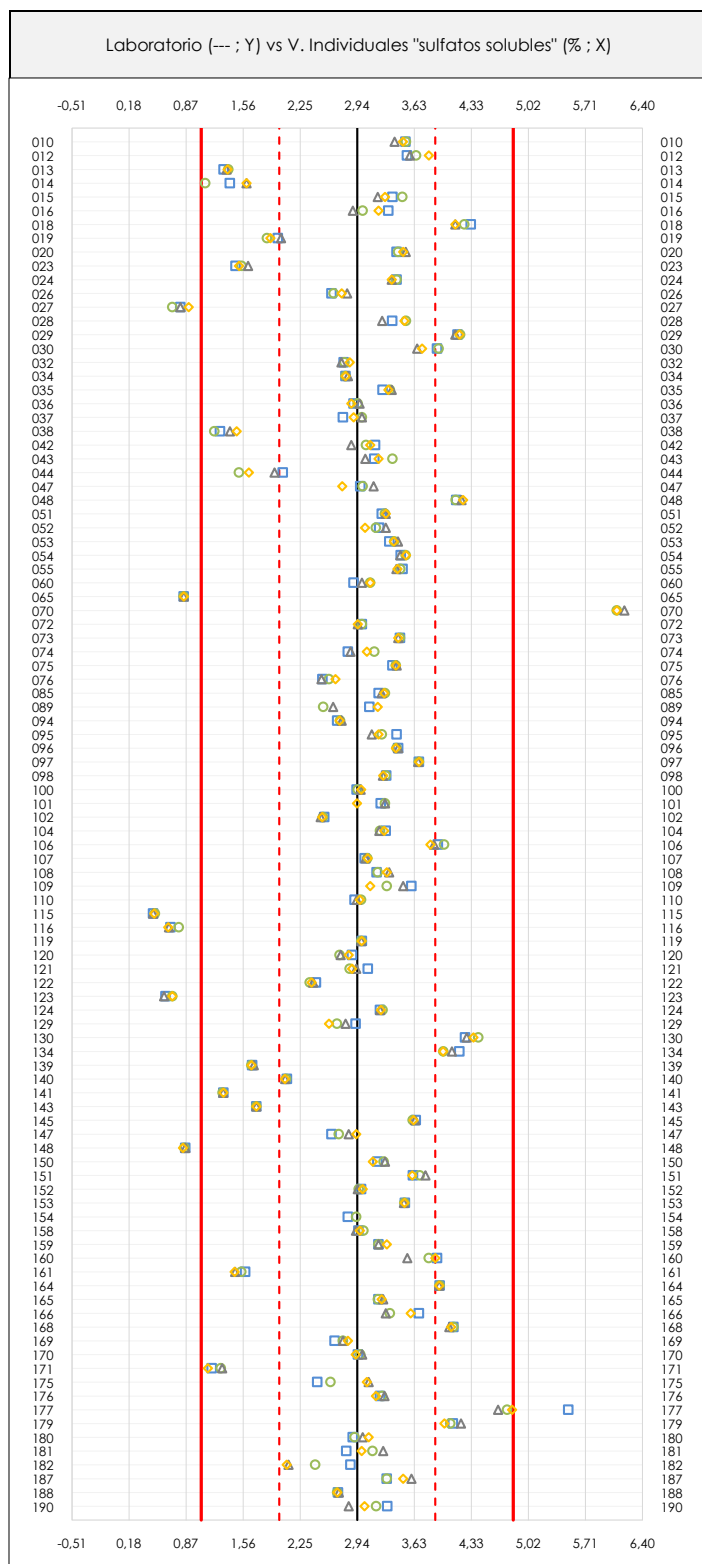
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SULFATOS SOLUBLES

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SULFATOS SOLUBLES (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios****ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,94 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (3,89/2,00 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (4,83/1,05 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SULFATOS SOLUBLES (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales****ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,94 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (3,89/2,00 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (4,83/1,05 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{i,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i,4}$) con un rombo amarillo.

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	3,53	3,54	3,39	3,50	3,49	0,065	18,54	✓	
C13	012	3,55	3,66	3,58	3,81	3,65	0,118	23,96	✓	
C13	013	1,32	1,38	1,36	1,37	1,36	0,025	-53,84	✓	
C13	014	1,40	1,10	1,60	1,60	1,43	0,236	-51,58	✓	
C13	015	3,37	3,49	3,19	3,28	3,33	0,128	13,24	✓	
C13	016	3,32	3,01	2,89	3,20	3,11	0,192	5,51	✓	
C13	018	4,32	4,24	4,13	4,13	4,21	0,092	42,90	✓	
C13	019	1,98	1,85	2,02	1,89	1,94	0,079	-34,25	✓	
C13	020	3,42	3,44	3,53	3,50	3,47	0,051	18,00	✓	
C13	023	1,47	1,54	1,62	1,51	1,54	0,064	-47,84	✓	Se corrige. Error material en masaprecipitado det 1,2
C13	024	3,42	3,42	3,36	3,36	3,39	0,035	15,20	✓	No indica motivo de no aplicar aptdo 3.2.Desviac.norma
C13	026	2,63	2,66	2,82	2,75	2,71	0,088	-7,75	✓	
C13	027	0,80	0,70	0,80	0,90	0,80	0,082	-72,82	✓	
C13	028	3,37	3,54	3,24	3,51	3,41	0,137	16,04	✓	
C13	029	4,16	4,19	4,13	4,18	4,17	0,026	41,53	✓	No indica motivo de no aplicar aptdo 3.2.Desviac.norma
C12	030	3,91	3,93	3,67	3,73	3,81	0,130	29,47	✓	
C12	032	2,78	2,79	2,75	2,85	2,79	0,042	-5,11	✓	
C12	034	2,80	2,80	2,83	2,80	2,81	0,015	-4,60	✓	
C06	035	3,25	3,34	3,36	3,32	3,32	0,048	12,73	✓	
C06	036	2,90	2,95	2,97	2,87	2,92	0,046	-0,69	✓	
C06	037	2,77	3,00	3,00	2,90	2,92	0,109	-0,86	✓	
C04	038	1,28	1,21	1,40	1,48	1,34	0,121	-54,38	✓	
C01	042	3,16	3,05	2,87	3,10	3,05	0,125	3,47	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C01	043	3,15	3,37	3,04	3,20	3,19	0,137	8,40	✓	
C01	044	2,04	1,51	1,94	1,63	1,78	0,251	-39,51	✓	
C04	047	2,98	3,01	3,14	2,76	2,97	0,158	1,01	✓	
C14	048	4,14	4,14	4,21	4,22	4,18	0,044	41,94	✓	Nota 2 apartado 3.1 de la norma masa ensayo<10g
C06	051	3,24	3,28	3,29	3,29	3,28	0,024	11,29	✓	
C06	052	3,21	3,17	3,29	3,04	3,18	0,106	7,95	✓	
C06	053	3,33	3,39	3,44	3,39	3,39	0,042	15,12	✓	No indica motivo de reducir la masa de ensayo
C14	054	3,47	3,53	3,47	3,53	3,50	0,037	18,92	✓	Aporta datos pero no da resultado.Se corrige.
C14	055	3,49	3,46	3,42	3,43	3,45	0,034	17,26	✓	
C12	060	2,90	3,10	3,00	3,10	3,03	0,096	2,79	✓	No indica motivo de reducir la masa de ensayo
C06	065	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,000	-71,46	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C06	070	6,78	6,09	6,18	6,09	6,28	0,332	113,56	✓	
C14	072	3,00	3,00	2,95	2,95	2,98	0,029	1,09	✓	Se corrige. Error material en masa crisol vacio det 1,1
C10	073	3,46	3,46	3,44	3,44	3,45	0,012	17,24	✓	Se corrige. Aporta datos para resultado masa precipitado
C05	074	2,83	3,15	2,86	3,06	2,98	0,155	1,09	✓	
C14	075	3,37	3,41	3,42	3,41	3,40	0,022	15,62	✓	
C04	076	2,52	2,60	2,51	2,68	2,58	0,079	-12,41	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C04	085	3,21	3,28	3,24	3,27	3,25	0,034	10,37	✓	Se corrige. Error expresión unidades en masa ensayo 2,2
C04	089	3,09	2,53	2,65	3,19	2,87	0,324	-2,64	✓	
C14	094	2,70	2,73	2,75	2,73	2,73	0,021	-7,25	✓	
C06	095	3,42	3,24	3,12	3,20	3,25	0,127	10,27	✓	Se corrige. Error material en masa crisol+muestra det 1,1
C06	096	3,44	3,42	3,44	3,41	3,43	0,015	16,47	✓	Se corrige. Aporta datos para resultado masa precipitado
C11	097	3,69	3,69	3,68	3,69	3,69	0,005	25,31	✓	
C11	098	3,30	3,29	3,25	3,26	3,27	0,022	11,25	✓	
C15	100	2,94	2,95	2,98	2,99	2,96	0,026	0,75	✓	
C05	101	3,23	3,28	3,28	2,94	3,18	0,163	8,15	✓	
C14	102	2,54	2,53	2,50	2,52	2,52	0,017	-14,28	✓	
C04	104	3,29	3,22	3,21	3,27	3,25	0,039	10,35	✓	
C11	106	3,92	4,00	3,87	3,83	3,90	0,071	32,69	✓	
C14	107	3,03	3,07	3,04	3,07	3,05	0,017	3,73	✓	Nota 2 apartado 3.1 de la norma masa ensayo<10g
C04	108	3,18	3,19	3,33	3,30	3,25	0,076	10,44	✓	
C14	109	3,60	3,30	3,50	3,10	3,38	0,222	14,69	✓	
C16	110	2,91	2,99	2,94	2,97	2,95	0,036	0,34	✓	
C05	115	0,47	0,49	0,47	0,48	0,48	0,010	-83,77	✗	Desviación protocolo. No cumplimenta datos de la ficha
C14	116	0,68	0,78	0,66	0,65	0,69	0,060	-76,47	✓	Se corrige. Error material masas celdas intercambiadas 01-02
C17	119	3,00	2,99	2,99	3,00	3,00	0,003	1,78	✓	
C15	120	2,88	2,73	2,74	2,84	2,80	0,074	-4,94	✓	
C14	121	3,07	2,85	2,93	2,88	2,93	0,097	-0,35	✓	
C04	122	2,44	2,37	2,41	2,39	2,40	0,033	-18,40	✓	
C14	123	0,62	0,70	0,60	0,70	0,66	0,053	-77,74	✓	
C16	124	3,22	3,25	3,22	3,23	3,23	0,014	9,76	✓	
C11	129	2,92	2,70	2,80	2,60	2,76	0,139	-6,36	✓	
C11	130	4,25	4,41	4,27	4,35	4,32	0,074	46,80	✓	
C15	134	4,18	3,99	4,09	3,98	4,06	0,095	37,96	✓	
C01	139	1,67	1,66	1,69	1,66	1,67	0,014	-43,25	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C01	140	2,09	2,08	2,07	2,07	2,08	0,011	-29,45	✓	
C01	141	1,32	1,31	1,32	1,32	1,32	0,005	-55,25	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C17	143	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	0,000	-41,55	✓	
C11	145	3,65	3,62	3,64	3,62	3,63	0,017	23,48	✓	
C08	147	2,63	2,72	2,84	2,93	2,78	0,132	-5,53	✓	
C02	148	0,86	0,85	0,86	0,83	0,85	0,014	-71,12	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C11	150	3,19	3,26	3,28	3,13	3,22	0,068	9,25	✓	
C08	151	3,62	3,70	3,77	3,61	3,68	0,075	24,88	✓	
C02	152	2,99	2,96	2,95	3,01	2,98	0,028	1,18	✓	Nota 2 apartado 3.1 de la norma masa ensayo<10g
C09	153	3,52	3,52	3,51	3,51	3,52	0,005	19,47	✓	Se corrige. Error material en masa crisol+muestra det 1,2
C07	154	2,83	2,93			2,88	0,071	-2,13	✗	Desviación protocolo. No aporta ensayo por duplicado
C08	158	2,96	3,02	2,93	2,97	2,97	0,038	0,92	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SULFATOS SOLUBLES (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C02	159	3,20	3,20	3,20	3,30	3,23	0,050	9,59	✓	
C09	160	3,91	3,81	3,55	3,89	3,79	0,166	28,79	✓	No indica motivo reducir masa de ensayo y vol.agua destil.
C17	161	1,59	1,54	1,46	1,46	1,51	0,062	-48,66	✓	
C15	164	3,94	3,94	3,94	3,94	3,94	0,003	33,86	✓	
C17	165	3,20	3,19	3,26	3,24	3,22	0,030	9,50	✓	
C08	166	3,69	3,34	3,29	3,59	3,48	0,193	18,17	✓	
C13	168	4,11	4,11	4,06	4,08	4,09	0,024	38,98	✓	
C01	169	2,67	2,77	2,77	2,83	2,76	0,066	-6,21	✓	
C01	170	2,95	2,98	3,00	2,92	2,97	0,034	0,76	✓	
C01	171	1,18	1,29	1,31	1,13	1,23	0,084	-58,31	✓	Desviación>10%resultado respecto del calculado por datos
C08	175	2,46	2,62	3,08	3,06	2,81	0,313	-4,68	✓	No indica motivo reducir masa de ensayo y vol.agua destil.
C08	176	3,22	3,24	3,27	3,17	3,23	0,044	9,63	✓	Se corrige.Error material masas celda intercambiada det2.1
C09	177	5,50	4,76	4,65	4,82	4,93	0,385	67,61	✓	
C09	179	4,10	4,07	4,20	4,00	4,09	0,083	39,10	✓	
C09	180	2,89	2,91	3,01	3,08	2,97	0,089	1,01	✓	No indica motivo reducir vol.agua destilada det1.2 y 2.2
C09	181	2,81	3,13	3,26	3,00	3,05	0,191	3,59	✓	Se corrige. Error expresión unidades masa ensayo det 2.1
C09	182	2,86	2,43	2,11	2,09	2,37	0,361	-19,35	✓	
C09	187	3,30	3,30	3,60	3,50	3,43	0,150	16,39	✓	
C09	188	2,71	2,70	2,72	2,70	2,71	0,010	-8,00	✓	
C09	190	3,31	3,17	2,84	3,03	3,09	0,201	4,90	✓	
C09	191	2,95	3,08	3,16	3,29	3,12	0,143	6,02	✓	
C09	192	3,74	3,72	3,54	3,70	3,68	0,091	24,88	✓	
C15	194	3,40	3,35			3,38	0,035	14,69	✗	Desviación protocolo. No aporta ensayo por duplicado
C09	198	1,41	1,69	1,55	1,68	1,58	0,131	-46,22	✓	
C09	199	2,90	2,93	2,85	2,92	2,90	0,036	-1,45	✓	
C09	200	3,14	3,13	3,09	3,11	3,12	0,019	5,97	✓	
C09	201	0,85	0,80	0,90	0,78	0,83	0,054	-71,72	✓	No indica motivo de no aplicar aptdo 3.2.Desviac.norma
C09	202	0,83	0,89	0,85	0,86	0,86	0,025	-70,86	✓	No indica motivo de no aplicar aptdo 3.2.Desviac.norma
C17	204	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	0,000	-41,21	✓	
C17	206	3,57	3,83	3,42	3,73	3,64	0,178	23,64	✓	
C07	207	3,18	3,14	3,23	3,27	3,20	0,054	8,88	✓	
C17	209	3,20	3,20	3,10	3,10	3,15	0,058	7,04	✓	
C09	211	2,94	2,80	2,79	2,71	2,81	0,096	-4,51	✓	
C09	212	3,78	3,88	3,96	3,59	3,80	0,162	29,20	✓	
C07	218	1,25	1,11	1,36	1,38	1,28	0,124	-56,67	✓	
C09	222	1,76	1,76	1,77	1,78	1,77	0,010	-39,94	✓	
C09	223	3,62	3,62	3,49	3,75	3,62	0,106	23,01	✓	
C17	228	4,10	4,11	4,06	4,08	4,09	0,022	38,90	✓	
C17	229	3,00	2,89	2,88	2,79	2,89	0,086	-1,79	✓	
C07	230	4,54	4,51	4,26	4,32	4,41	0,137	49,69	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[mínimo]

CICE

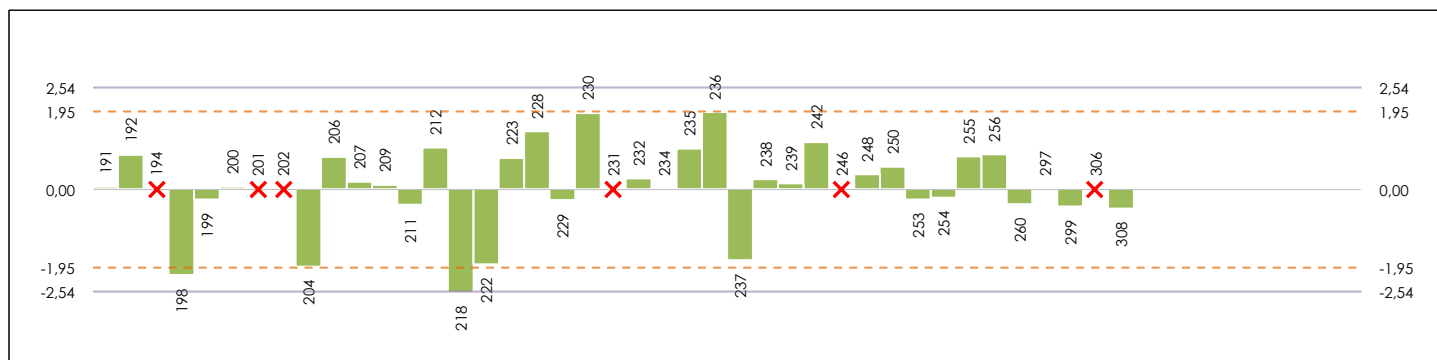
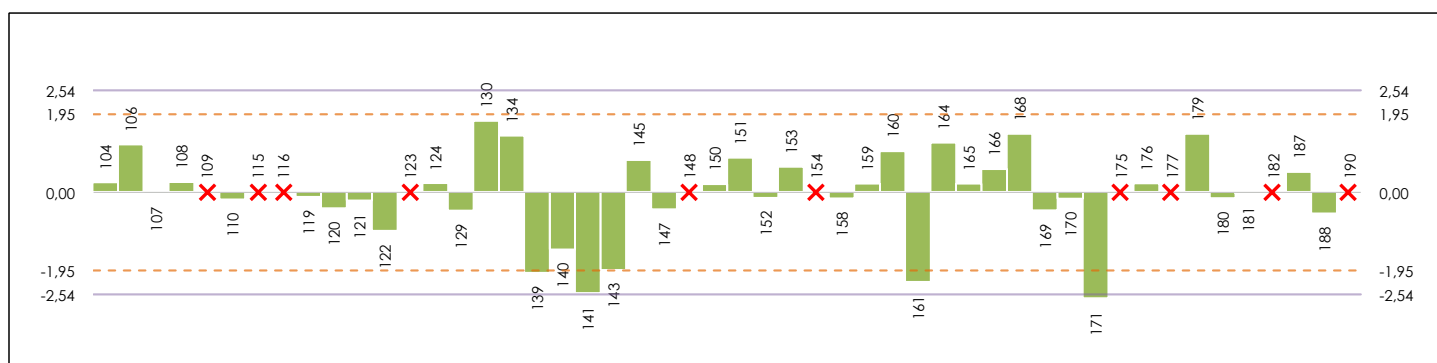
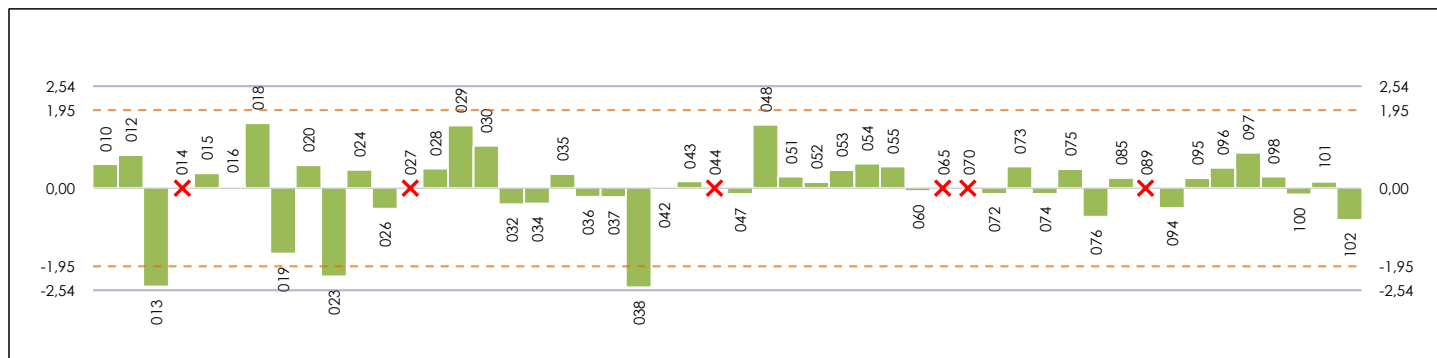
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

SULFATOS SOLUBLES (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel


ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

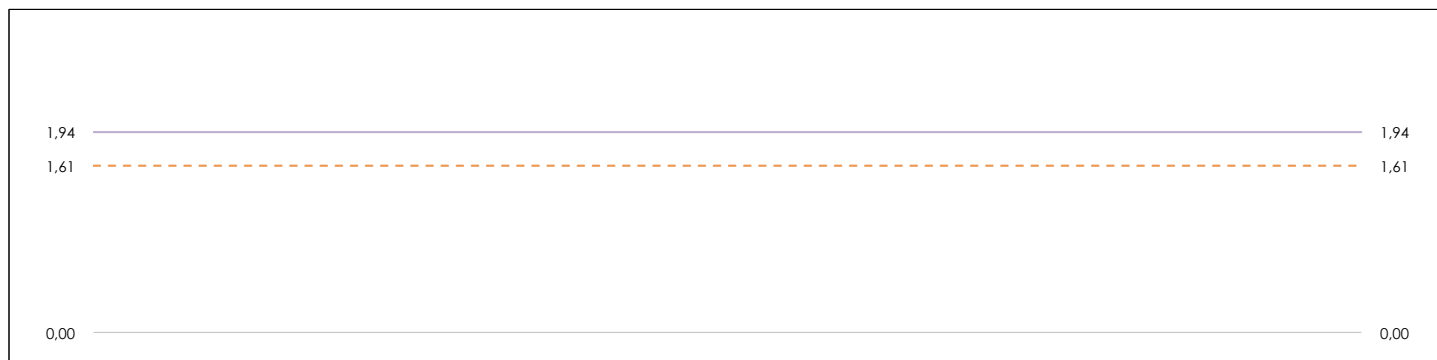
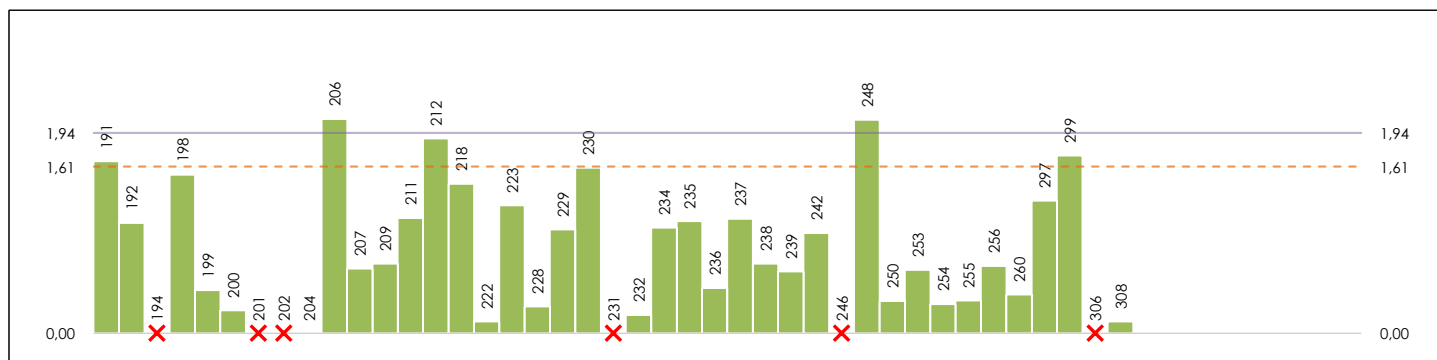
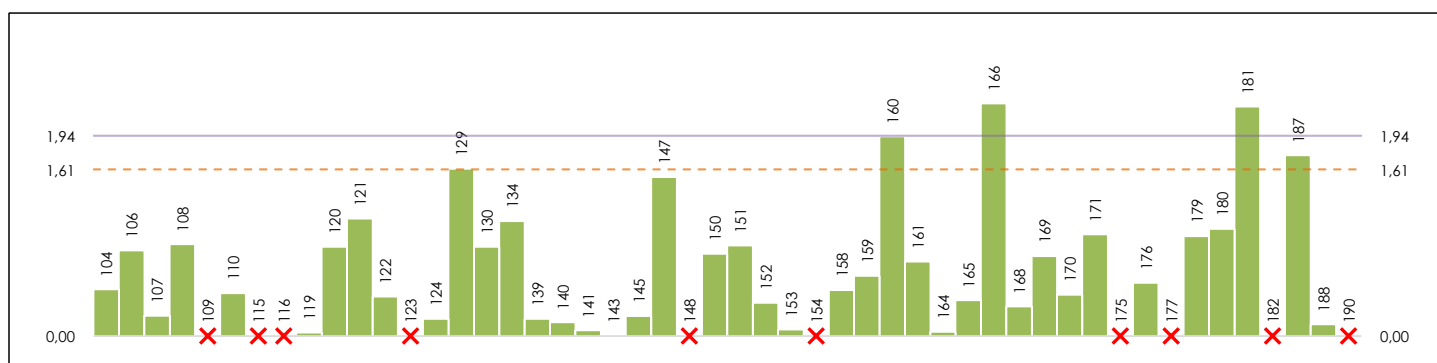
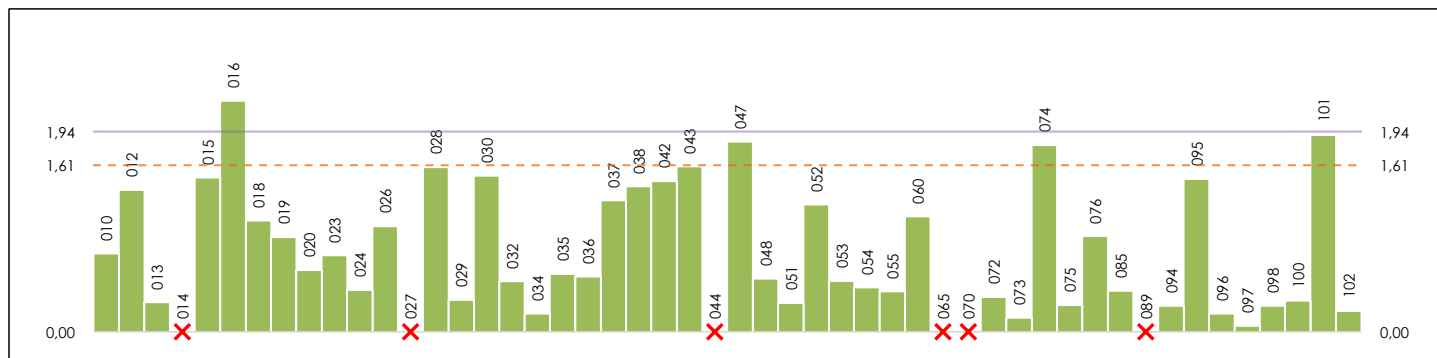
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C13	010	3,527	3,535	3,394	3,497	3,488	0,065	13,24	0,58	0,76						✓
C13	012	3,545	3,657	3,580	3,810	3,648	0,118	18,42	0,80	1,37						✓
C13	013	1,324	1,380	1,360	1,370	1,358	0,025	-55,90	-2,43*	0,29	0,042					✓
C13	014	1,400	1,100	1,600	1,600	1,425	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	015	3,370	3,490	3,190	3,280	3,333	0,128	8,18	0,36	1,49						✓
C13	016	3,320	3,010	2,890	3,200	3,105	0,192	0,80	0,03	2,23**	0,042					✓
C13	018	4,320	4,240	4,131	4,130	4,205	0,092	36,51	1,59	1,07						✓
C13	019	1,980	1,850	2,020	1,890	1,935	0,079	-37,18	-1,62	0,91						✓
C13	020	3,420	3,440	3,530	3,500	3,473	0,051	12,73	0,55	0,60						✓
C13	023	1,470	1,540	1,620	1,510	1,535	0,064	-50,17	-2,18*	0,74	0,042					✓
C13	024	3,420	3,420	3,360	3,360	3,390	0,035	10,05	0,44	0,40						✓
C13	026	2,630	2,656	2,819	2,754	2,715	0,088	-11,87	-0,52	1,02						✓
C13	027	0,800	0,700	0,800	0,900	0,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	028	3,367	3,535	3,243	3,514	3,415	0,137	10,85	0,47	1,59						✓
C13	029	4,160	4,190	4,130	4,180	4,165	0,026	35,21	1,53	0,31						✓
C12	030	3,910	3,930	3,670	3,730	3,810	0,130	23,68	1,03	1,51						✓
C12	032	2,780	2,790	2,750	2,850	2,793	0,042	-9,35	-0,41	0,49						✓
C12	034	2,800	2,800	2,830	2,800	2,808	0,015	-8,86	-0,39	0,17						✓
C06	035	3,250	3,340	3,360	3,320	3,318	0,048	7,70	0,33	0,56						✓
C06	036	2,900	2,950	2,970	2,870	2,923	0,046	-5,13	-0,22	0,53						✓
C06	037	2,770	3,000	3,000	2,900	2,918	0,109	-5,29	-0,23	1,27						✓
C04	038	1,280	1,210	1,400	1,480	1,343	0,121	-56,42	-2,45*	1,40	0,042					✓
C01	042	3,160	3,050	2,870	3,100	3,045	0,125	-1,15	-0,05	1,45						✓
C01	043	3,150	3,370	3,040	3,200	3,190	0,137	3,56	0,15	1,60						✓
C01	044	2,040	1,510	1,940	1,630	1,780	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	047	2,980	3,010	3,140	2,760	2,973	0,158	-3,50	-0,15	1,84*	0,042					✓
C14	048	4,143	4,136	4,205	4,224	4,177	0,044	35,60	1,55	0,51						✓
C06	051	3,240	3,280	3,290	3,290	3,275	0,024	6,32	0,27	0,28						✓
C06	052	3,210	3,170	3,290	3,037	3,177	0,106	3,13	0,14	1,23						✓
C06	053	3,334	3,394	3,436	3,387	3,388	0,042	9,97	0,43	0,49						✓
C14	054	3,470	3,530	3,466	3,533	3,500	0,037	13,61	0,59	0,43						✓
C14	055	3,492	3,463	3,418	3,430	3,451	0,034	12,02	0,52	0,39						✓
C12	060	2,900	3,100	3,000	3,100	3,025	0,096	-1,80	-0,08	1,11						✓
C06	065	0,840	0,840	0,840	0,840	0,840	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	070	6,779	6,090	6,180	6,090	6,285	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	072	3,000	3,000	2,950	2,950	2,975	0,029	-3,42	-0,15	0,34						✓
C10	073	3,460	3,460	3,440	3,440	3,450	0,012	12,00	0,52	0,13						✓
C05	074	2,830	3,150	2,860	3,060	2,975	0,155	-3,42	-0,15	1,80*	0,042					✓
C14	075	3,370	3,410	3,420	3,410	3,403	0,022	10,45	0,45	0,26						✓
C04	076	2,520	2,600	2,510	2,680	2,578	0,079	-16,33	-0,71	0,92						✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C04	085	3,205	3,279	3,237	3,271	3,248	0,034	5,44	0,24	0,40						✓
C04	089	3,090	2,530	2,650	3,190	2,865	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	094	2,702	2,734	2,754	2,728	2,730	0,021	-11,39	-0,50	0,25						✓
C06	095	3,420	3,240	3,120	3,200	3,245	0,127	5,34	0,23	1,48						✓
C06	096	3,440	3,420	3,440	3,410	3,428	0,015	11,27	0,49	0,17						✓
C11	097	3,690	3,690	3,680	3,690	3,688	0,005	19,71	0,86	0,06						✓
C11	098	3,296	3,289	3,254	3,257	3,274	0,022	6,28	0,27	0,25						✓
C15	100	2,936	2,950	2,984	2,989	2,965	0,026	-3,75	-0,16	0,30						✓
C05	101	3,230	3,280	3,280	2,940	3,183	0,163	3,31	0,14	1,90*	0,042					✓
C14	102	2,542	2,528	2,501	2,519	2,523	0,017	-18,11	-0,79	0,20						✓
C04	104	3,290	3,220	3,210	3,270	3,248	0,039	5,42	0,24	0,45						✓
C11	106	3,920	3,996	3,873	3,830	3,905	0,071	26,76	1,16	0,83						✓
C14	107	3,033	3,065	3,044	3,068	3,053	0,017	-0,91	-0,04	0,20						✓
C04	108	3,180	3,190	3,330	3,300	3,250	0,076	5,50	0,24	0,89						✓
C14	109	3,600	3,300	3,500	3,100	3,375	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	110	2,911	2,990	2,937	2,973	2,953	0,036	-4,15	-0,18	0,41						✓
C05	115	0,470	0,490	0,470	0,480	0,478	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	116	0,680	0,780	0,660	0,650	0,693	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C17	119	2,998	2,994	2,992	2,997	2,995	0,003	-2,77	-0,12	0,03						✓
C15	120	2,880	2,730	2,740	2,840	2,798	0,074	-9,19	-0,40	0,86						✓
C14	121	3,070	2,850	2,930	2,880	2,933	0,097	-4,80	-0,21	1,13						✓
C04	122	2,443	2,366	2,408	2,388	2,401	0,033	-22,05	-0,96	0,38						✓
C14	123	0,620	0,700	0,600	0,700	0,655	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	124	3,220	3,250	3,220	3,230	3,230	0,014	4,86	0,21	0,16						✓
C11	129	2,924	2,698	2,800	2,600	2,756	0,139	-10,55	-0,46	1,62*	0,042					✓
C11	130	4,250	4,410	4,270	4,350	4,320	0,074	40,24	1,75	0,86						✓
C15	134	4,182	3,986	4,089	3,983	4,060	0,095	31,79	1,38	1,11						✓
C01	139	1,670	1,660	1,690	1,660	1,670	0,014	-45,79	-1,99*	0,16	0,042					✓
C01	140	2,090	2,080	2,069	2,065	2,076	0,011	-32,61	-1,42	0,13						✓
C01	141	1,320	1,310	1,318	1,320	1,317	0,005	-57,25	-2,49*	0,06	0,042					✓
C17	143	1,720	1,720	1,720	1,720	1,720	0,000	-44,16	-1,92	0,00						✓
C11	145	3,652	3,616	3,643	3,624	3,634	0,017	17,96	0,78	0,19						✓
C08	147	2,630	2,720	2,840	2,930	2,780	0,132	-9,75	-0,42	1,53						✓
C02	148	0,860	0,850	0,860	0,830	0,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	150	3,187	3,262	3,279	3,132	3,215	0,068	4,37	0,19	0,79						✓
C08	151	3,620	3,700	3,770	3,610	3,675	0,075	19,30	0,84	0,87						✓
C02	152	2,990	2,960	2,950	3,010	2,978	0,028	-3,34	-0,15	0,32						✓
C09	153	3,522	3,516	3,510	3,514	3,516	0,005	14,13	0,61	0,06						✓
C07	154	2,830	2,930			2,880	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	158	2,958	3,019	2,928	2,974	2,970	0,038	-3,59	-0,16	0,44						✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

SULFATOS SOLUBLES (%)**Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C02	159	3,200	3,200	3,200	3,300	3,225	0,050	4,69	0,20	0,58						✓
C09	160	3,910	3,810	3,550	3,890	3,790	0,166	23,03	1,00	1,93*	0,042					✓
C17	161	1,585	1,538	1,463	1,457	1,511	0,062	-50,96	-2,22*	0,72	0,042					✓
C15	164	3,941	3,943	3,938	3,936	3,939	0,003	27,88	1,21	0,04						✓
C17	165	3,201	3,194	3,256	3,238	3,222	0,030	4,60	0,20	0,34						✓
C08	166	3,690	3,340	3,290	3,590	3,478	0,193	12,89	0,56	2,25**	0,042					✓
C13	168	4,110	4,110	4,060	4,080	4,090	0,024	32,77	1,43	0,28						✓
C01	169	2,670	2,770	2,770	2,830	2,760	0,066	-10,40	-0,45	0,77						✓
C01	170	2,953	2,981	3,002	2,923	2,965	0,034	-3,75	-0,16	0,40						✓
C01	171	1,180	1,290	1,306	1,132	1,227	0,084	-60,17	-2,62**	0,98	0,042	2,618		0,8849		✓
C08	175	2,460	2,620	3,080	3,060	2,805	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	176	3,219	3,244	3,273	3,169	3,226	0,044	4,73	0,21	0,51						✓
C09	177	5,500	4,760	4,650	4,820	4,933	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	179	4,102	4,072	4,200	4,000	4,094	0,083	32,89	1,43	0,96						✓
C09	180	2,890	2,910	3,010	3,080	2,973	0,089	-3,50	-0,15	1,03						✓
C09	181	2,812	3,128	3,258	2,996	3,049	0,191	-1,04	-0,05	2,22**	0,042					✓
C09	182	2,861	2,434	2,110	2,089	2,373	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	187	3,300	3,300	3,600	3,500	3,425	0,150	11,19	0,49	1,75*	0,042					✓
C09	188	2,710	2,700	2,720	2,700	2,708	0,010	-12,11	-0,53	0,11						✓
C09	190	3,307	3,173	2,838	3,030	3,087	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	191	2,950	3,080	3,160	3,290	3,120	0,143	1,28	0,06	1,66*	0,042					✓
C09	192	3,740	3,720	3,540	3,700	3,675	0,091	19,30	0,84	1,06						✓
C15	194	3,400	3,350			3,375	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	198	1,410	1,690	1,550	1,680	1,583	0,131	-48,63	-2,12*	1,53	0,042					✓
C09	199	2,900	2,930	2,850	2,920	2,900	0,036	-5,86	-0,25	0,41						✓
C09	200	3,139	3,126	3,094	3,115	3,119	0,019	1,24	0,05	0,22						✓
C09	201	0,849	0,800	0,900	0,780	0,832	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	202	0,830	0,890	0,850	0,860	0,858	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	204	1,730	1,730	1,730	1,730	1,730	0,000	-43,84	-1,91	0,00						✓
C17	206	3,573	3,827	3,423	3,731	3,639	0,178	18,12	0,79	2,07**	0,042					✓
C07	207	3,183	3,142	3,226	3,266	3,204	0,054	4,02	0,17	0,62						✓
C17	209	3,200	3,200	3,100	3,100	3,150	0,058	2,26	0,10	0,67						✓
C09	211	2,940	2,800	2,790	2,710	2,810	0,096	-8,78	-0,38	1,11						✓
C09	212	3,780	3,876	3,965	3,588	3,802	0,162	23,43	1,02	1,88*	0,042					✓
C07	218	1,250	1,110	1,360	1,380	1,275	0,124	-58,61	-2,55**	1,44	0,042			0,8849		✓
C09	222	1,760	1,760	1,770	1,780	1,768	0,010	-42,62	-1,85	0,11						✓
C09	223	3,620	3,620	3,490	3,750	3,620	0,106	17,52	0,76	1,23						✓
C17	228	4,100	4,110	4,060	4,080	4,088	0,022	32,69	1,42	0,26						✓
C17	229	3,000	2,890	2,880	2,790	2,890	0,086	-6,18	-0,27	1,00						✓
C07	230	4,535	4,508	4,257	4,321	4,405	0,137	43,00	1,87	1,60				0,9390		✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

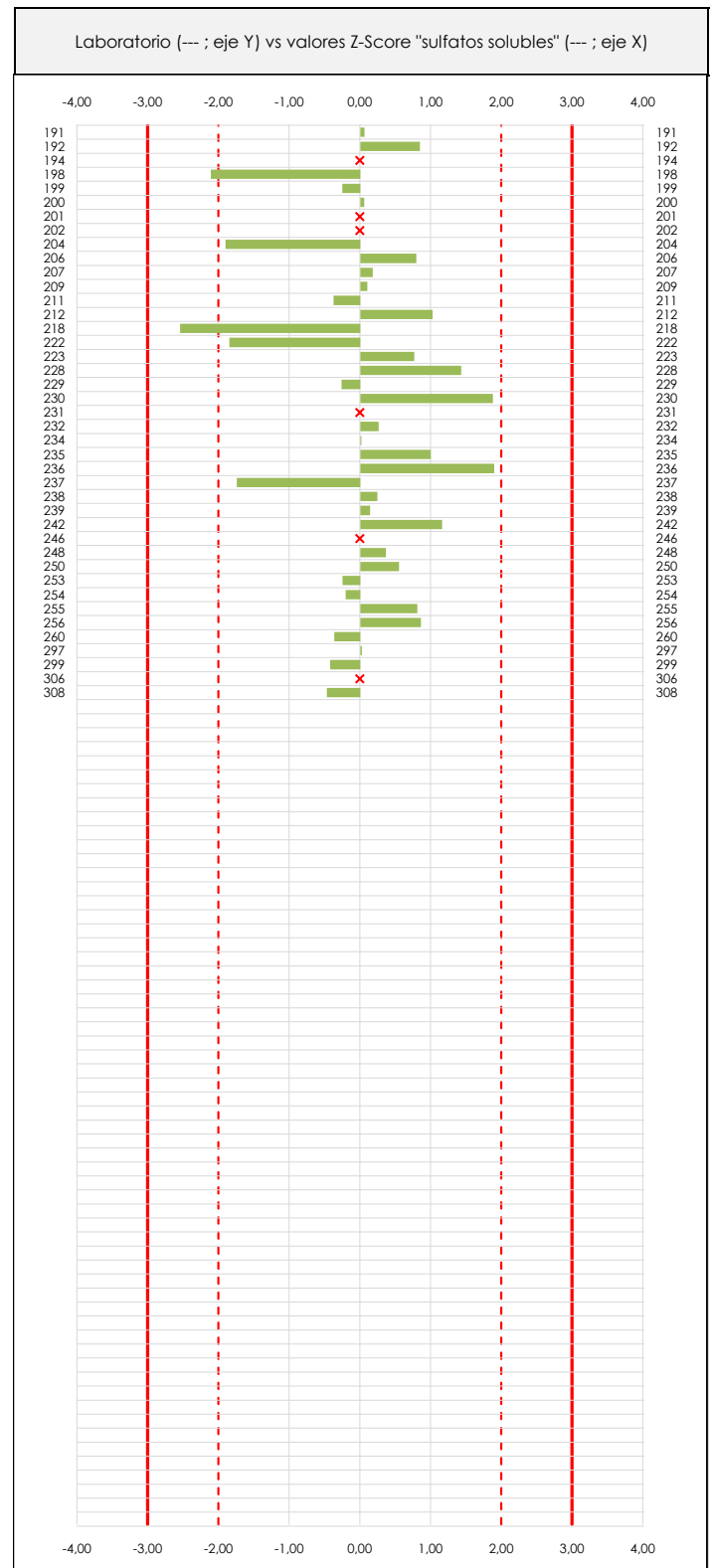
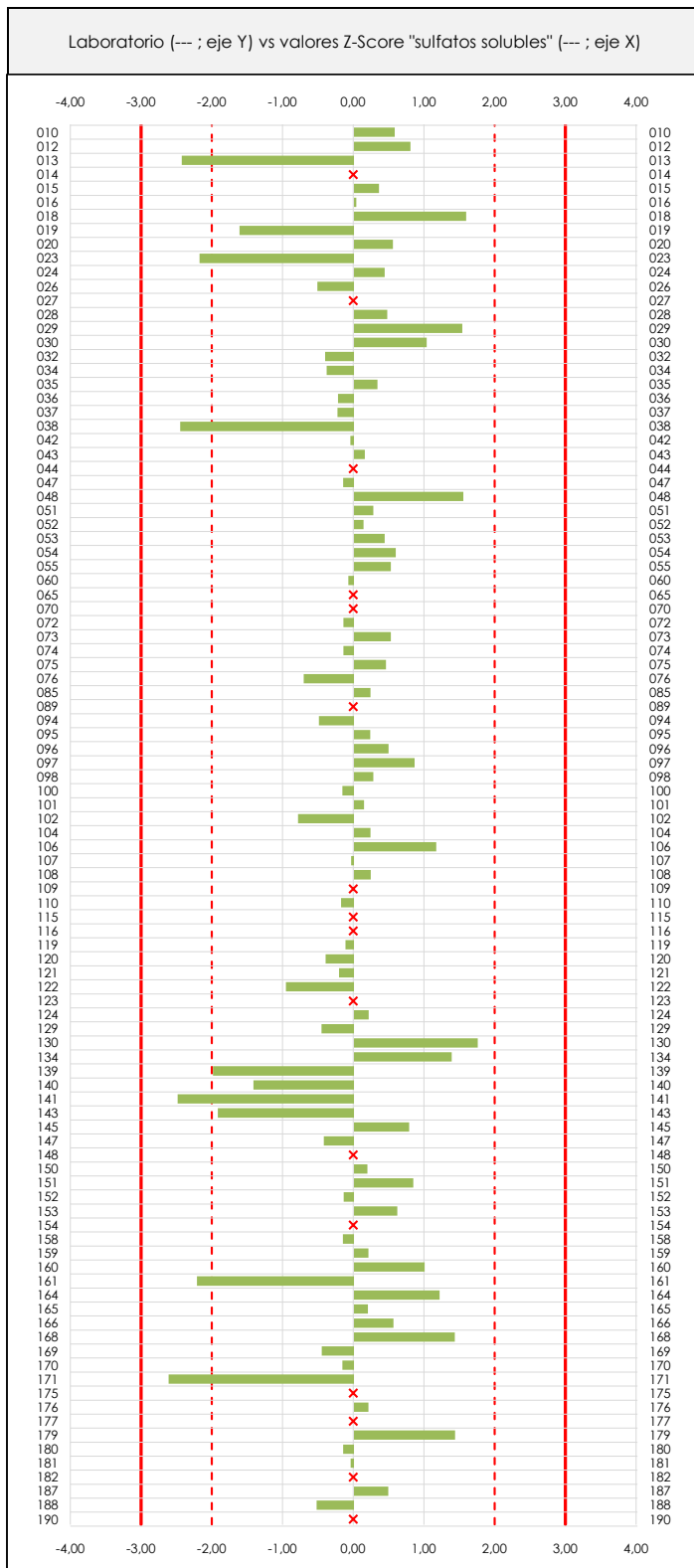
[mínimo]

[mínimo]

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

SULFATOS SOLUBLES (%)
Análisis C. Evaluación Z-Score
Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	3,53	3,54	3,39	3,50	3,49	0,065	13,24	✓	✓	✓			0,576	S
C13	012	3,55	3,66	3,58	3,81	3,65	0,118	18,42	✓	✓	✓			0,802	S
C13	013	1,32	1,38	1,36	1,37	1,36	0,025	-55,90	✓	✓	✓			-2,432	D
C13	014	1,40	1,10	1,60	1,60	1,43	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	015	3,37	3,49	3,19	3,28	3,33	0,128	8,18	✓	✓	✓			0,356	S
C13	016	3,32	3,01	2,89	3,20	3,11	0,192	0,80	✓	✓	✓			0,035	S
C13	018	4,32	4,24	4,13	4,13	4,21	0,092	36,51	✓	✓	✓			1,589	S
C13	019	1,98	1,85	2,02	1,89	1,94	0,079	-37,18	✓	✓	✓			-1,618	S
C13	020	3,42	3,44	3,53	3,50	3,47	0,051	12,73	✓	✓	✓			0,554	S
C13	023	1,47	1,54	1,62	1,51	1,54	0,064	-50,17	✓	✓	✓			-2,183	D
C13	024	3,42	3,42	3,36	3,36	3,39	0,035	10,05	✓	✓	✓			0,437	S
C13	026	2,63	2,66	2,82	2,75	2,71	0,088	-11,87	✓	✓	✓			-0,517	S
C13	027	0,80	0,70	0,80	0,90	0,80	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	028	3,37	3,54	3,24	3,51	3,41	0,137	10,85	✓	✓	✓			0,472	S
C13	029	4,16	4,19	4,13	4,18	4,17	0,026	35,21	✓	✓	✓			1,532	S
C12	030	3,91	3,93	3,67	3,73	3,81	0,130	23,68	✓	✓	✓			1,030	S
C12	032	2,78	2,79	2,75	2,85	2,79	0,042	-9,35	✓	✓	✓			-0,407	S
C12	034	2,80	2,80	2,83	2,80	2,81	0,015	-8,86	✓	✓	✓			-0,386	S
C06	035	3,25	3,34	3,36	3,32	3,32	0,048	7,70	✓	✓	✓			0,335	S
C06	036	2,90	2,95	2,97	2,87	2,92	0,046	-5,13	✓	✓	✓			-0,223	S
C06	037	2,77	3,00	3,00	2,90	2,92	0,109	-5,29	✓	✓	✓			-0,230	S
C04	038	1,28	1,21	1,40	1,48	1,34	0,121	-56,42	✓	✓	✓			-2,455	D
C01	042	3,16	3,05	2,87	3,10	3,05	0,125	-1,15	✓	✓	✓			-0,050	S
C01	043	3,15	3,37	3,04	3,20	3,19	0,137	3,56	✓	✓	✓			0,155	S
C01	044	2,04	1,51	1,94	1,63	1,78	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	047	2,98	3,01	3,14	2,76	2,97	0,158	-3,50	✓	✓	✓			-0,152	S
C14	048	4,14	4,14	4,21	4,22	4,18	0,044	35,60	✓	✓	✓			1,549	S
C06	051	3,24	3,28	3,29	3,29	3,28	0,024	6,32	✓	✓	✓			0,275	S
C06	052	3,21	3,17	3,29	3,04	3,18	0,106	3,13	✓	✓	✓			0,136	S
C06	053	3,33	3,39	3,44	3,39	3,39	0,042	9,97	✓	✓	✓			0,434	S
C14	054	3,47	3,53	3,47	3,53	3,50	0,037	13,61	✓	✓	✓			0,592	S
C14	055	3,49	3,46	3,42	3,43	3,45	0,034	12,02	✓	✓	✓			0,523	S
C12	060	2,90	3,10	3,00	3,10	3,03	0,096	-1,80	✓	✓	✓			-0,078	S
C06	065	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	070	6,78	6,09	6,18	6,09	6,28	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	072	3,00	3,00	2,95	2,95	2,98	0,029	-3,42	✓	✓	✓			-0,149	S
C10	073	3,46	3,46	3,44	3,44	3,45	0,012	12,00	✓	✓	✓			0,522	S
C05	074	2,83	3,15	2,86	3,06	2,98	0,155	-3,42	✓	✓	✓			-0,149	S
C14	075	3,37	3,41	3,42	3,41	3,40	0,022	10,45	✓	✓	✓			0,455	S
C04	076	2,52	2,60	2,51	2,68	2,58	0,079	-16,33	✓	✓	✓			-0,710	S

NOTAS:
⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	085	3,21	3,28	3,24	3,27	3,25	0,034	5,44	✓	✓	✓			0,237	S
C04	089	3,09	2,53	2,65	3,19	2,87	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C14	094	2,70	2,73	2,75	2,73	2,73	0,021	-11,39	✓	✓	✓			-0,496	S
C06	095	3,42	3,24	3,12	3,20	3,25	0,127	5,34	✓	✓	✓			0,232	S
C06	096	3,44	3,42	3,44	3,41	3,43	0,015	11,27	✓	✓	✓			0,490	S
C11	097	3,69	3,69	3,68	3,69	3,69	0,005	19,71	✓	✓	✓			0,857	S
C11	098	3,30	3,29	3,25	3,26	3,27	0,022	6,28	✓	✓	✓			0,273	S
C15	100	2,94	2,95	2,98	2,99	2,96	0,026	-3,75	✓	✓	✓			-0,163	S
C05	101	3,23	3,28	3,28	2,94	3,18	0,163	3,31	✓	✓	✓			0,144	S
C14	102	2,54	2,53	2,50	2,52	2,52	0,017	-18,11	✓	✓	✓			-0,788	S
C04	104	3,29	3,22	3,21	3,27	3,25	0,039	5,42	✓	✓	✓			0,236	S
C11	106	3,92	4,00	3,87	3,83	3,90	0,071	26,76	✓	✓	✓			1,164	S
C14	107	3,03	3,07	3,04	3,07	3,05	0,017	-0,91	✓	✓	✓			-0,039	S
C04	108	3,18	3,19	3,33	3,30	3,25	0,076	5,50	✓	✓	✓			0,239	S
C14	109	3,60	3,30	3,50	3,10	3,38	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	110	2,91	2,99	2,94	2,97	2,95	0,036	-4,15	✓	✓	✓			-0,180	S
C05	115	0,47	0,49	0,47	0,48	0,48	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	116	0,68	0,78	0,66	0,65	0,69	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	119	3,00	2,99	2,99	3,00	3,00	0,003	-2,77	✓	✓	✓			-0,120	S
C15	120	2,88	2,73	2,74	2,84	2,80	0,074	-9,19	✓	✓	✓			-0,400	S
C14	121	3,07	2,85	2,93	2,88	2,93	0,097	-4,80	✓	✓	✓			-0,209	S
C04	122	2,44	2,37	2,41	2,39	2,40	0,033	-22,05	✓	✓	✓			-0,959	S
C14	123	0,62	0,70	0,60	0,70	0,66	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	124	3,22	3,25	3,22	3,23	3,23	0,014	4,86	✓	✓	✓			0,211	S
C11	129	2,92	2,70	2,80	2,60	2,76	0,139	-10,55	✓	✓	✓			-0,459	S
C11	130	4,25	4,41	4,27	4,35	4,32	0,074	40,24	✓	✓	✓			1,751	S
C15	134	4,18	3,99	4,09	3,98	4,06	0,095	31,79	✓	✓	✓			1,383	S
C01	139	1,67	1,66	1,69	1,66	1,67	0,014	-45,79	✓	✓	✓			-1,992	S
C01	140	2,09	2,08	2,07	2,07	2,08	0,011	-32,61	✓	✓	✓			-1,419	S
C01	141	1,32	1,31	1,32	1,32	1,32	0,005	-57,25	✓	✓	✓			-2,491	D
C17	143	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	0,000	-44,16	✓	✓	✓			-1,922	S
C11	145	3,65	3,62	3,64	3,62	3,63	0,017	17,96	✓	✓	✓			0,782	S
C08	147	2,63	2,72	2,84	2,93	2,78	0,132	-9,75	✓	✓	✓			-0,424	S
C02	148	0,86	0,85	0,86	0,83	0,85	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C11	150	3,19	3,26	3,28	3,13	3,22	0,068	4,37	✓	✓	✓			0,190	S
C08	151	3,62	3,70	3,77	3,61	3,68	0,075	19,30	✓	✓	✓			0,840	S
C02	152	2,99	2,96	2,95	3,01	2,98	0,028	-3,34	✓	✓	✓			-0,145	S
C09	153	3,52	3,52	3,51	3,51	3,52	0,005	14,13	✓	✓	✓			0,615	S
C07	154	2,83	2,93			2,88	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	158	2,96	3,02	2,93	2,97	2,97	0,038	-3,59	✓	✓	✓			-0,156	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

SULFATOS SOLUBLES (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C02	159	3,20	3,20	3,20	3,30	3,23	0,050	4,69	✓	✓	✓			0,204	S
C09	160	3,91	3,81	3,55	3,89	3,79	0,166	23,03	✓	✓	✓			1,002	S
C17	161	1,59	1,54	1,46	1,46	1,51	0,062	-50,96	✓	✓	✓			-2,217	D
C15	164	3,94	3,94	3,94	3,94	3,94	0,003	27,88	✓	✓	✓			1,213	S
C17	165	3,20	3,19	3,26	3,24	3,22	0,030	4,60	✓	✓	✓			0,200	S
C08	166	3,69	3,34	3,29	3,59	3,48	0,193	12,89	✓	✓	✓			0,561	S
C13	168	4,11	4,11	4,06	4,08	4,09	0,024	32,77	✓	✓	✓			1,426	S
C01	169	2,67	2,77	2,77	2,83	2,76	0,066	-10,40	✓	✓	✓			-0,453	S
C01	170	2,95	2,98	3,00	2,92	2,97	0,034	-3,75	✓	✓	✓			-0,163	S
C01	171	1,18	1,29	1,31	1,13	1,23	0,084	-60,17	✓	✓	✓			-2,618	D
C08	175	2,46	2,62	3,08	3,06	2,81	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	176	3,22	3,24	3,27	3,17	3,23	0,044	4,73	✓	✓	✓			0,206	S
C09	177	5,50	4,76	4,65	4,82	4,93	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	179	4,10	4,07	4,20	4,00	4,09	0,083	32,89	✓	✓	✓			1,431	S
C09	180	2,89	2,91	3,01	3,08	2,97	0,089	-3,50	✓	✓	✓			-0,152	S
C09	181	2,81	3,13	3,26	3,00	3,05	0,191	-1,04	✓	✓	✓			-0,045	S
C09	182	2,86	2,43	2,11	2,09	2,37	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	187	3,30	3,30	3,60	3,50	3,43	0,150	11,19	✓	✓	✓			0,487	S
C09	188	2,71	2,70	2,72	2,70	2,71	0,010	-12,11	✓	✓	✓			-0,527	S
C09	190	3,31	3,17	2,84	3,03	3,09	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	191	2,95	3,08	3,16	3,29	3,12	0,143	1,28	✓	✓	✓			0,056	S
C09	192	3,74	3,72	3,54	3,70	3,68	0,091	19,30	✓	✓	✓			0,840	S
C15	194	3,40	3,35			3,38	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	198	1,41	1,69	1,55	1,68	1,58	0,131	-48,63	✓	✓	✓			-2,116	D
C09	199	2,90	2,93	2,85	2,92	2,90	0,036	-5,86	✓	✓	✓			-0,255	S
C09	200	3,14	3,13	3,09	3,11	3,12	0,019	1,24	✓	✓	✓			0,054	S
C09	201	0,85	0,80	0,90	0,78	0,83	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	202	0,83	0,89	0,85	0,86	0,86	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	204	1,73	1,73	1,73	1,73	1,73	0,000	-43,84	✓	✓	✓			-1,907	S
C17	206	3,57	3,83	3,42	3,73	3,64	0,178	18,12	✓	✓	✓			0,788	S
C07	207	3,18	3,14	3,23	3,27	3,20	0,054	4,02	✓	✓	✓			0,175	S
C17	209	3,20	3,20	3,10	3,10	3,15	0,058	2,26	✓	✓	✓			0,098	S
C09	211	2,94	2,80	2,79	2,71	2,81	0,096	-8,78	✓	✓	✓			-0,382	S
C09	212	3,78	3,88	3,96	3,59	3,80	0,162	23,43	✓	✓	✓			1,019	S
C07	218	1,25	1,11	1,36	1,38	1,28	0,124	-58,61	✓	✓	✓			-2,550	D
C09	222	1,76	1,76	1,77	1,78	1,77	0,010	-42,62	✓	✓	✓			-1,854	S
C09	223	3,62	3,62	3,49	3,75	3,62	0,106	17,52	✓	✓	✓			0,762	S
C17	228	4,10	4,11	4,06	4,08	4,09	0,022	32,69	✓	✓	✓			1,422	S
C17	229	3,00	2,89	2,88	2,79	2,89	0,086	-6,18	✓	✓	✓			-0,269	S
C07	230	4,54	4,51	4,26	4,32	4,41	0,137	43,00	✓	✓	✓			1,871	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

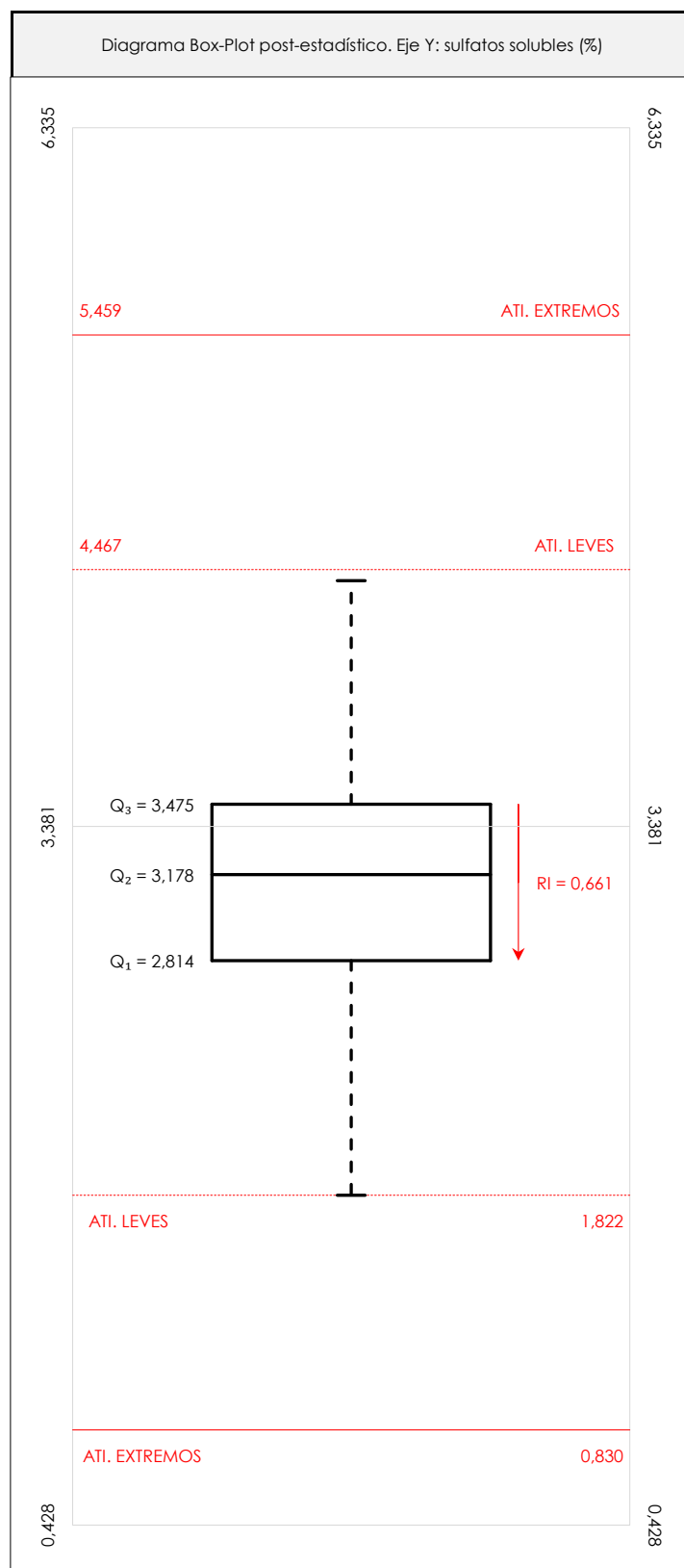
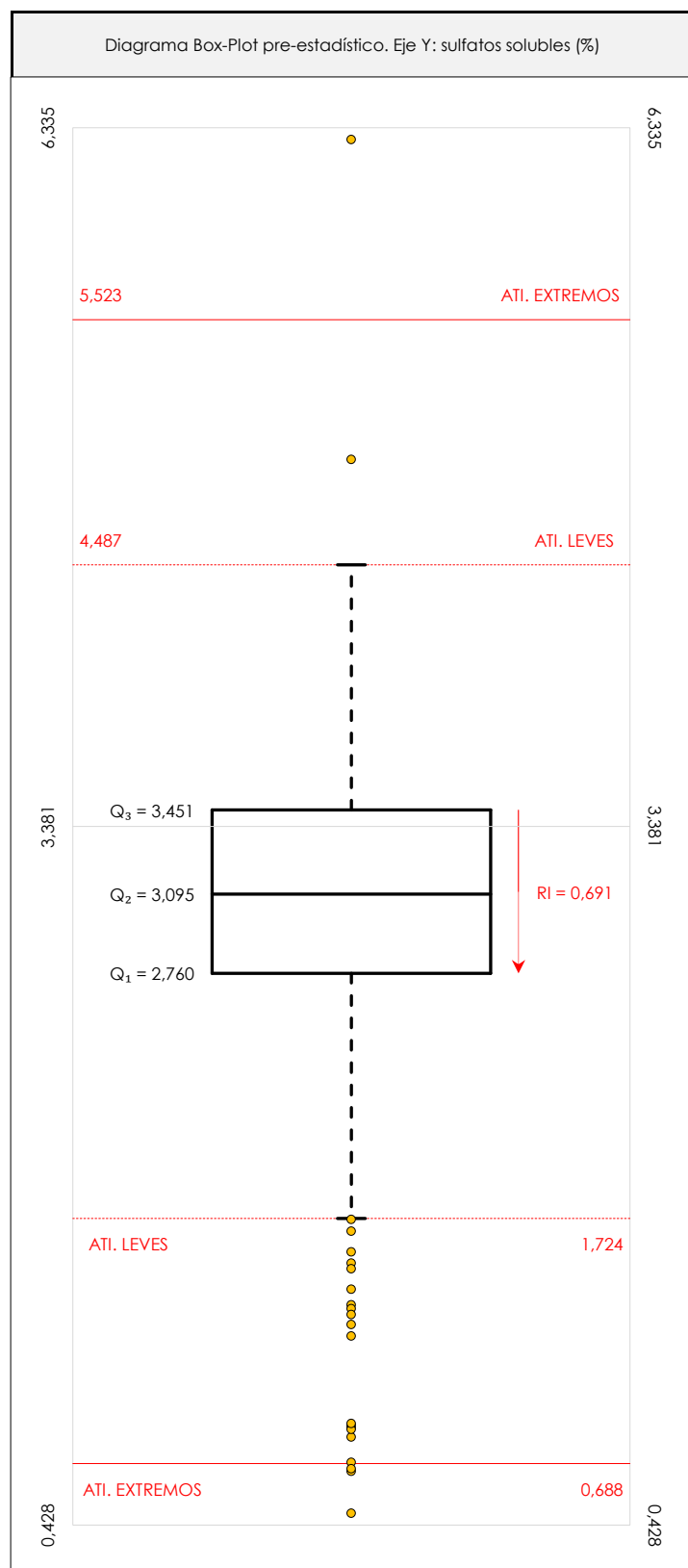
⁰¹ "X_j" con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_i" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]	[insatisfactorio]
----------	-------------------

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SULFATOS SOLUBLES (%)****Análisis D. Estudios post-estadísticos****Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes****ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^* y f_1^* para el máximo y mínimo respectivamente; líneas continuas de color rojo).

SULFATOS SOLUBLES (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "SULFATOS SOLUBLES", ha contado con la participación de un total de 141 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 4 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 22 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 4 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 18 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	6,78	6,09	6,18	6,09	6,28	4,54	4,51	4,42	4,38	4,42
Valor Mínimo (min ; %)	0,47	0,49	0,47	0,48	0,48	1,18	1,11	1,31	1,13	1,23
Valor Promedio (M ; %)	2,95	2,94	2,94	2,94	2,94	3,08	3,09	3,07	3,08	3,08
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,98	0,95	0,95	0,95	0,95	0,72	0,72	0,69	0,70	0,71
Coef. Variación (CV ; ---)	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,015	0,342	0,899	0,914	2,651	0,007	0,238	0,499	0,507	1,973
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	1,94	0,151	3,381	0,5862	2,54	1,94	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 111 resultados satisfactorios, 8 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**CSIC**

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



INSTITU
TO
EDUAR
DO
TOR
ROIA

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "coef.absor.agua-mortero", está basado en los protocolos EILA21 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
- B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
- C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
- D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
- E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
- F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
- G. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
- H. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.

02. Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs. Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:

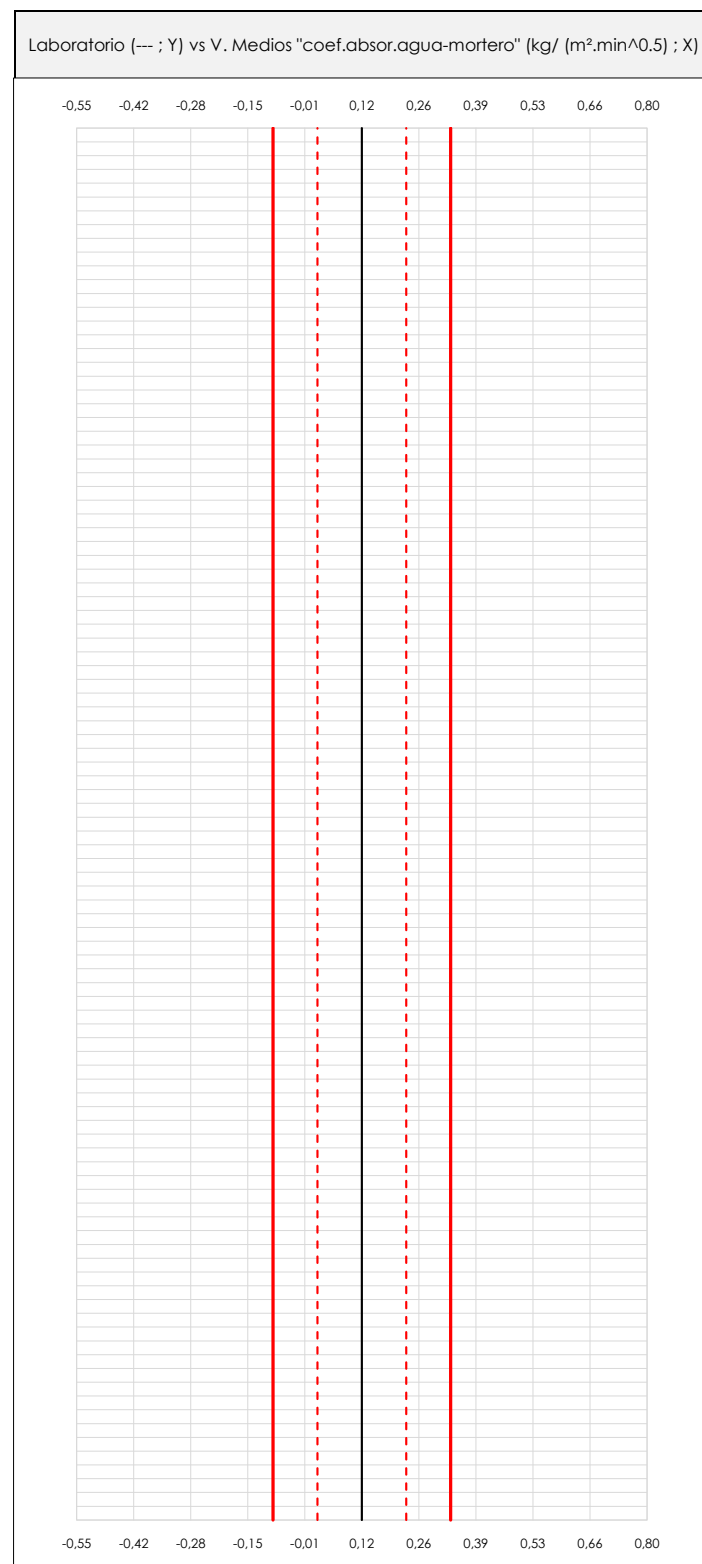
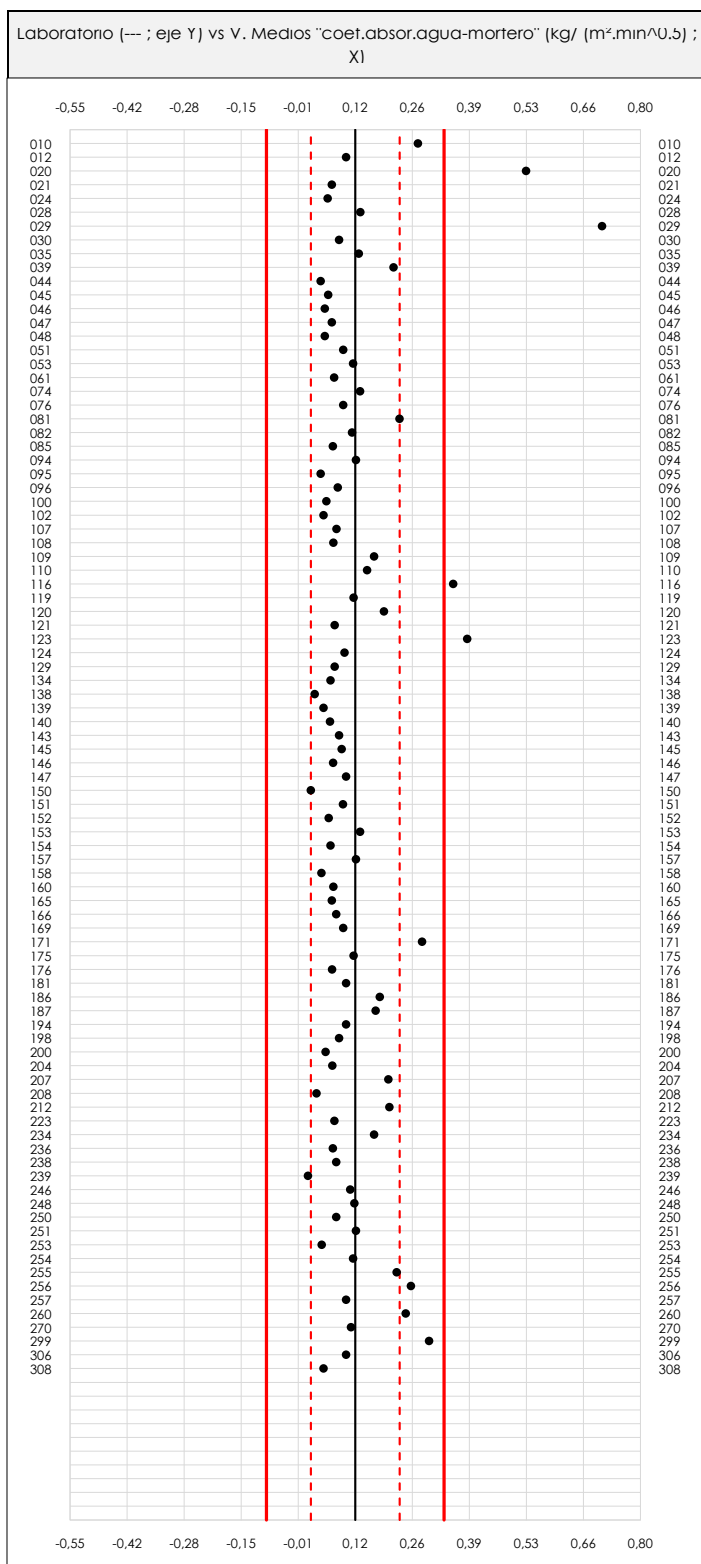
- A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDoB" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
- B. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
- C. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
- D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: Estudio post-estadístico. Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

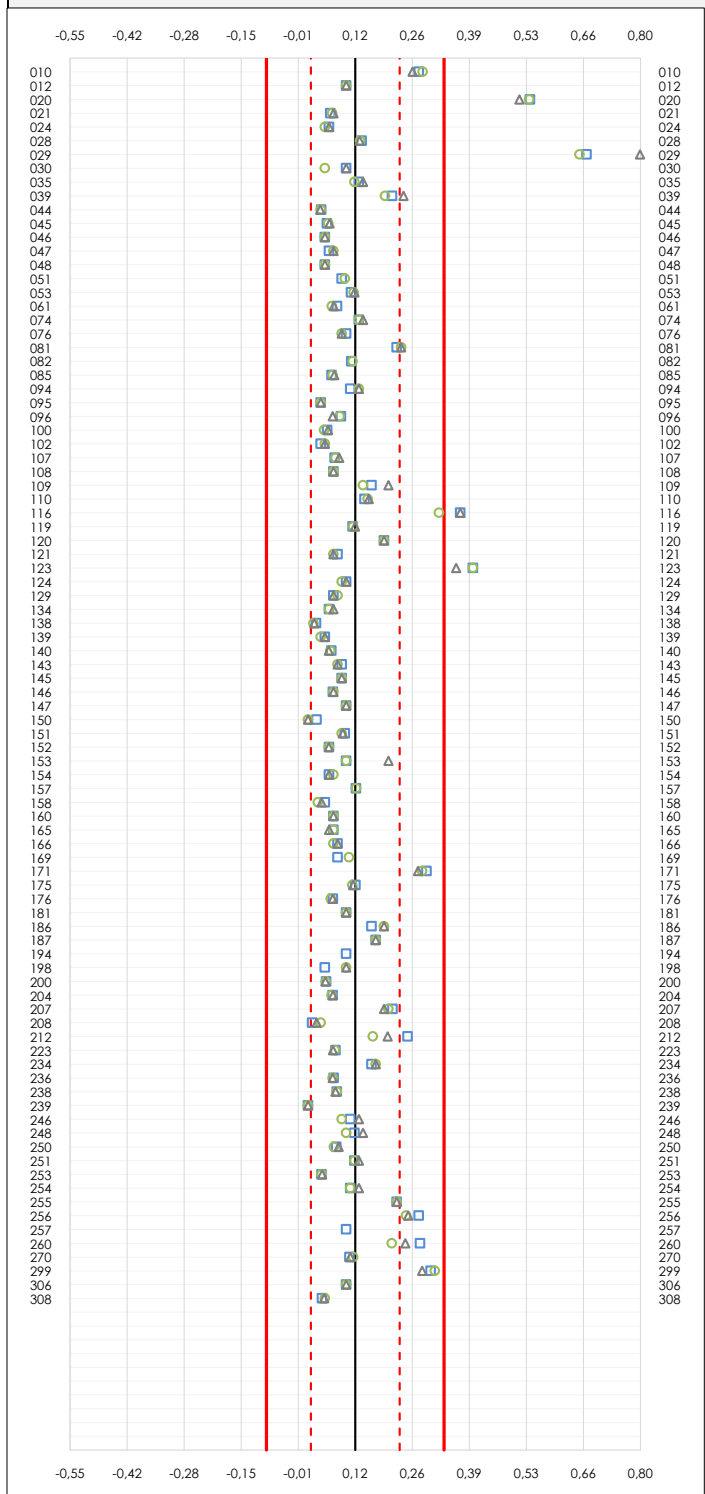
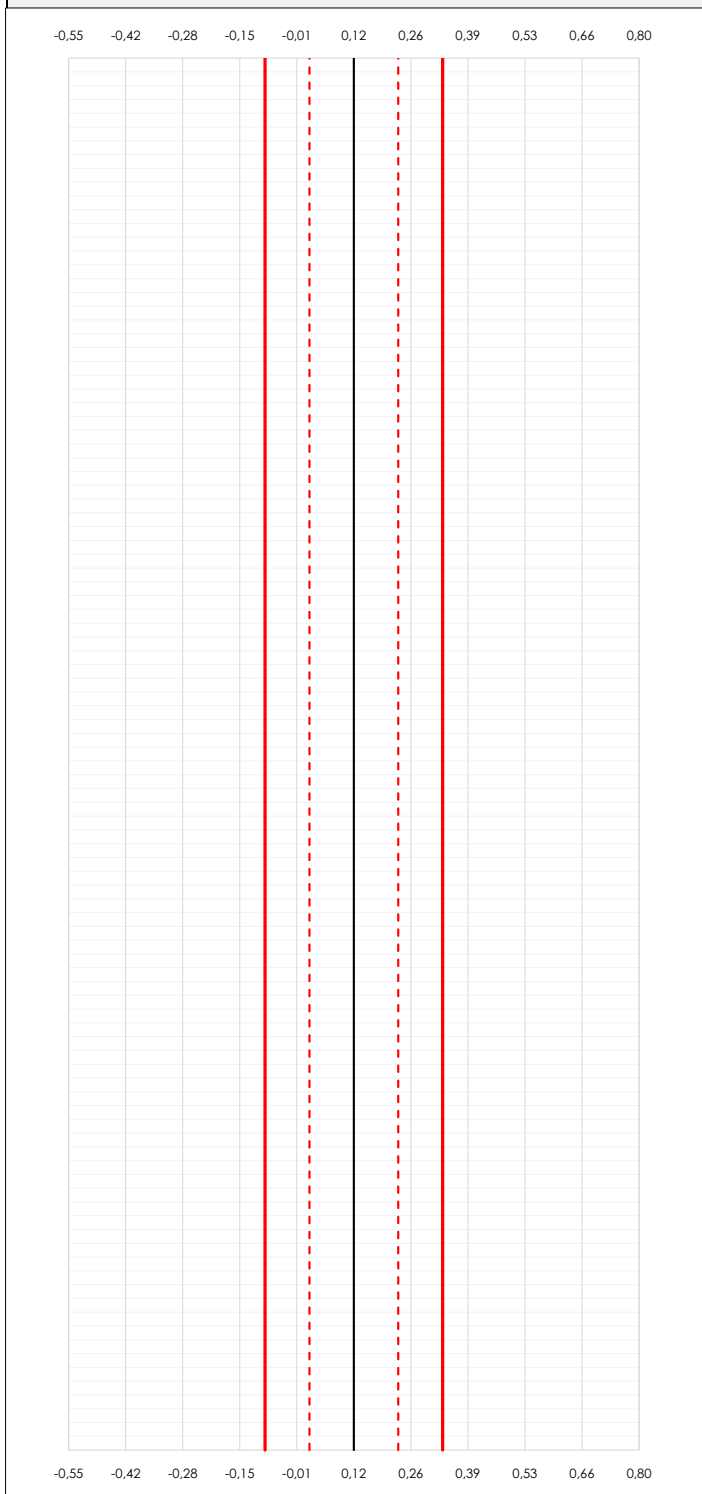
COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))**Análisis A. Estudio pre-estadístico**

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

**ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,12 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,23/0,02 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,33/-0,09 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales**Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "coef.absor.agua-mortero" (kg/ (m².min^{0.5}) ; X)Laboratorio (--- ; Y) vs V. Individuales "coef.absor.agua-mortero" (kg/ (m².min^{0.5}) ; X)**ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,12 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,23/0,02 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,33/-0,09 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C13	010	0,27	0,28	0,26		0,27	0,012	121,93	✓	
C13	012	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	-17,80	✗	No datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C13	020	0,54	0,53	0,51		0,53	0,014	332,35	✓	
C13	021	0,06	0,07	0,07		0,07	0,004	-45,20	✓	
C13	024	0,06	0,05	0,06		0,06	0,006	-53,42	✓	
C13	028	0,14	0,13	0,13		0,13	0,003	10,14	✓	
C13	029	0,67	0,65	0,80		0,71	0,078	479,76	✗	No cumple dosificación (0,1244)
C12	030	0,10	0,05	0,10		0,08	0,029	-31,50	✓	
C06	035	0,13	0,12	0,14		0,13	0,010	6,86	✗	No cumple dosificación (0,1437)
C14	039	0,21	0,19	0,24		0,21	0,022	74,53	✓	
C01	044	0,04	0,04	0,04		0,04	0,001	-67,12	✓	
C01	045	0,06	0,06	0,06		0,06	0,003	-52,33	✓	
C01	046	0,05	0,05	0,05		0,05	0,000	-58,90	✗	No datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C04	047	0,06	0,07	0,07		0,07	0,006	-45,20	✓	
C14	048	0,05	0,05	0,05		0,05	0,000	-58,90	✗	Resultados idénticos, varianza cero. Justificar
C06	051	0,09	0,10			0,09	0,005	-23,15	✓	No quedaba remanente de muestra para enviarle más
C06	053	0,11	0,12	0,12		0,12	0,004	-4,10	✓	
C12	061	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-40,68	✓	
C05	074	0,13	0,13	0,14		0,13	0,006	9,59	✓	
C04	076	0,10	0,09	0,09		0,09	0,006	-23,28	✓	
C10	081	0,22	0,23	0,23		0,23	0,006	86,31	✗	No datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C08	082	0,11	0,12			0,11	0,002	-6,13	✓	Observa insuficiente la cantidad de muestra recibida
C04	085	0,07	0,07	0,07		0,07	0,003	-43,56	✓	
C14	094	0,11	0,13	0,13		0,12	0,012	1,38	✓	
C06	095	0,04	0,04	0,04		0,04	0,000	-67,12	✓	
C06	096	0,09	0,09	0,07		0,08	0,011	-33,97	✓	
C15	100	0,06	0,05	0,06		0,05	0,005	-55,97	✓	
C14	102	0,04	0,05	0,05		0,05	0,006	-61,64	✓	
C14	107	0,07	0,08	0,08		0,08	0,005	-36,53	✓	
C04	108	0,07	0,07	0,07		0,07	0,000	-42,46	✓	
C14	109	0,16	0,14	0,20		0,17	0,031	36,99	✓	
C16	110	0,14	0,15	0,15		0,15	0,005	22,97	✗	No datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C14	116	0,37	0,32	0,37		0,35	0,029	190,43	✓	
C17	119	0,12	0,12	0,12		0,12	0,003	-3,10	✓	
C15	120	0,19	0,19	0,19		0,19	0,000	56,17	✓	
C14	121	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-39,72	✓	
C14	123	0,40	0,40	0,36		0,39	0,023	217,83	✓	
C16	124	0,10	0,09	0,10		0,10	0,006	-20,54	✓	
C11	129	0,07	0,08	0,07		0,07	0,006	-39,72	✓	
C15	134	0,06	0,06	0,07		0,06	0,006	-47,94	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C01	138	0,03	0,02	0,03		0,03	0,003	-78,90	✓	
C01	139	0,05	0,04	0,05		0,05	0,006	-61,64	✓	
C01	140	0,07	0,06	0,06		0,06	0,003	-48,71	✓	
C17	143	0,09	0,08	0,08		0,08	0,006	-31,50	✓	
C11	145	0,09	0,09	0,09		0,09	0,000	-26,02	✓	
C08	146	0,07	0,07	0,07		0,07	0,001	-42,74	✓	
C08	147	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	-17,80	X	Resultados idénticos, varianza cero. Justificar
C11	150	0,03	0,01	0,01		0,02	0,012	-86,30	✓	
C08	151	0,10	0,09	0,09		0,09	0,004	-23,56	✓	
C02	152	0,06	0,06	0,06		0,06	0,001	-51,23	✓	
C09	153	0,10	0,10	0,20		0,13	0,058	9,59	✓	
C07	154	0,06	0,07	0,06		0,06	0,006	-47,94	✓	
C08	157	0,12	0,12			0,12	0,000	1,38	✓	Observa insuficiente la cantidad de muestra recibida
C08	158	0,05	0,03	0,04		0,04	0,008	-65,75	✓	
C09	160	0,07	0,07	0,07		0,07	0,000	-42,46	✓	
C17	165	0,07	0,07	0,06		0,07	0,006	-45,20	✓	
C08	166	0,08	0,07	0,08		0,08	0,006	-36,98	✓	
C01	169	0,08	0,11			0,09	0,019	-23,15	✓	Observa insuficiente la cantidad de muestra recibida
C01	171	0,29	0,28	0,27		0,28	0,010	130,15	✓	
C08	175	0,12	0,12	0,12		0,12	0,004	-3,01	✓	
C08	176	0,07	0,06	0,07		0,07	0,003	-44,93	✓	
C09	181	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	-17,80	✓	
C08	186	0,16	0,19	0,19		0,18	0,017	47,95	✓	
C09	187	0,17	0,17	0,17		0,17	0,000	39,73	✓	
C15	194	0,10				0,10		-17,80	X	No aporta 3resultados y no justifica. Desviacion protocolo
C09	198	0,05	0,10	0,10		0,08	0,029	-31,50	✓	
C09	200	0,05	0,05	0,05		0,05	0,001	-57,26	✓	
C17	204	0,07	0,07	0,07		0,07	0,002	-44,38	✓	
C07	207	0,21	0,20	0,19		0,20	0,010	64,39	✓	
C15	208	0,02	0,04	0,03		0,03	0,010	-75,34	✓	
C09	212	0,25	0,16	0,20		0,20	0,041	66,40	✓	
C09	223	0,08	0,07	0,07		0,07	0,003	-40,27	✓	
C03	234	0,16	0,17	0,17		0,17	0,006	36,99	✓	
C07	236	0,07	0,07	0,07		0,07	0,002	-43,28	X	No datos suficientes para comprobar si cumple dosificacion
C03	238	0,08	0,08	0,08		0,08	0,002	-36,71	✓	
C03	239	0,01	0,01	0,01		0,01	0,000	-91,78	X	Resultados idénticos, varianza cero. Justificar
C03	246	0,11	0,09	0,13		0,11	0,020	-9,58	✓	
C15	248	0,12	0,10	0,14		0,12	0,020	-1,36	✓	
C15	250	0,08	0,07	0,08		0,08	0,005	-36,81	✓	
C03	251	0,12	0,12	0,13		0,12	0,006	1,38	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE

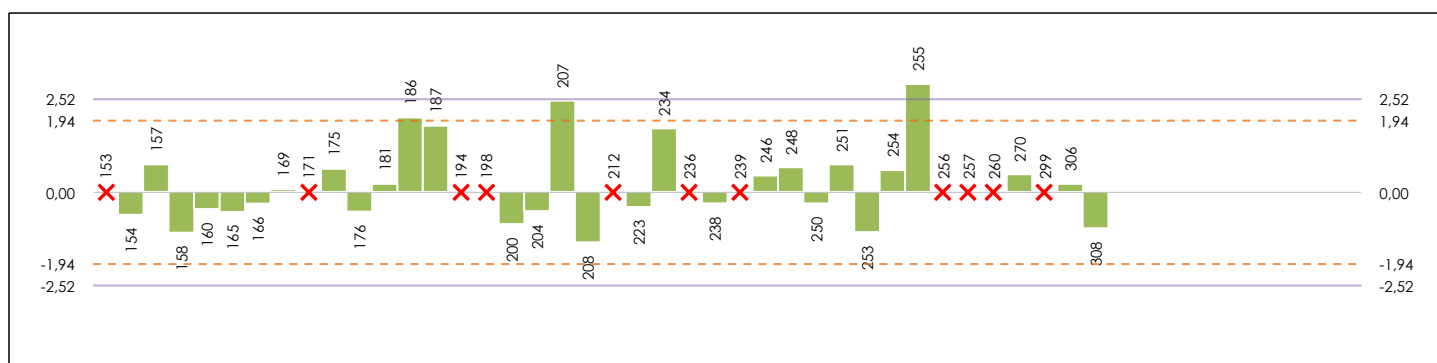
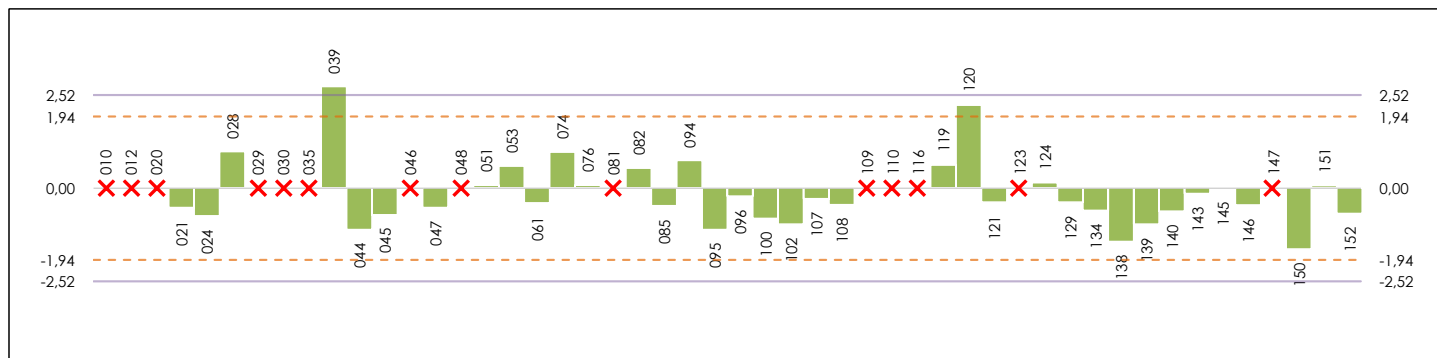
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel


ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

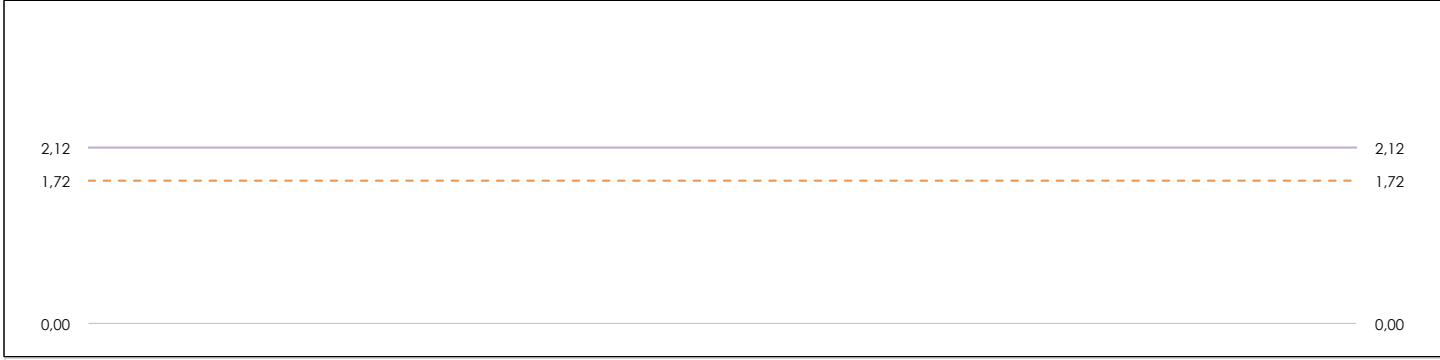
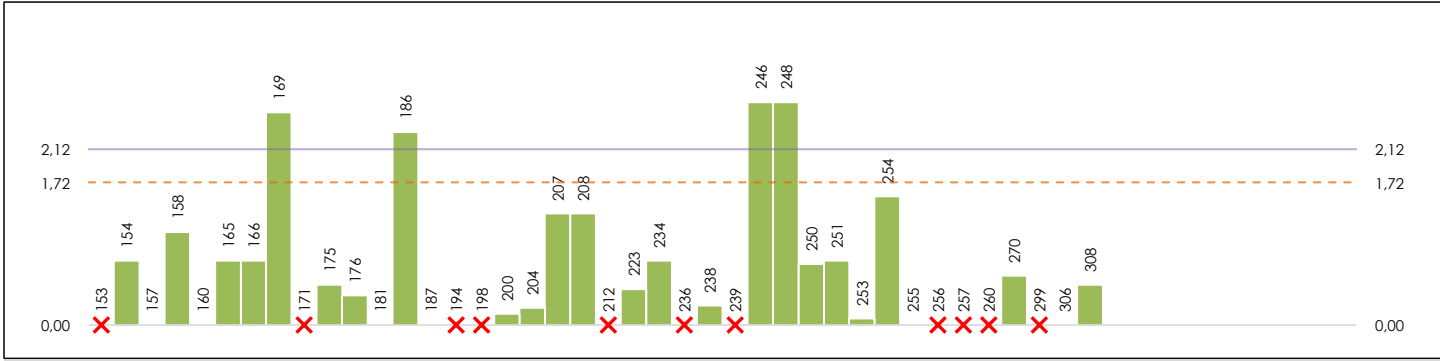
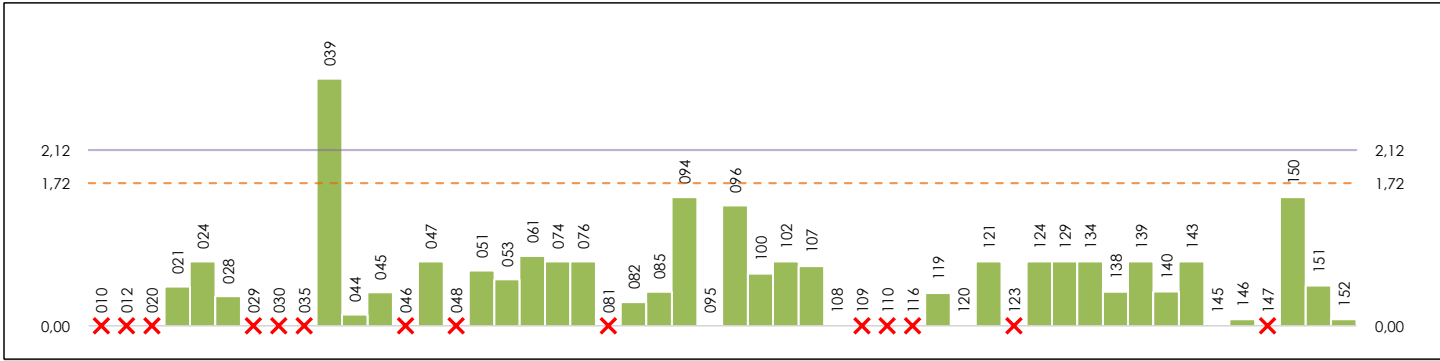
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^0.5))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	010	0,272	0,281	0,257		0,270	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	012	0,100	0,100	0,100		0,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	020	0,535	0,533	0,510		0,526	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	021	0,063	0,067	0,070		0,067	0,004	-26,34	-0,53	0,47						✓
C13	024	0,060	0,050	0,060		0,057	0,006	-37,39	-0,75	0,78						✓
C13	028	0,137	0,133	0,132		0,134	0,003	48,06	0,97	0,36						✓
C13	029	0,669	0,652	0,795		0,705	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	030	0,100	0,050	0,100		0,083	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	035	0,130	0,120	0,140		0,130	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	039	0,209	0,192	0,236		0,212	0,022	134,62	2,71**	2,99**	0,137				0,7487	✓
C01	044	0,041	0,040	0,039		0,040	0,001	-55,80	-1,12	0,13						✓
C01	045	0,055	0,058	0,061		0,058	0,003	-35,91	-0,72	0,40						✓
C01	046	0,050	0,050	0,050		0,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	047	0,060	0,070	0,070		0,067	0,006	-26,34	-0,53	0,78						✓
C14	048	0,050	0,050	0,050		0,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	051	0,090	0,097			0,094	0,005	3,31	0,07	0,67						✓
C06	053	0,112	0,118	0,120		0,117	0,004	28,91	0,58	0,56						✓
C12	061	0,079	0,067	0,071		0,072	0,006	-20,26	-0,41	0,84						✓
C05	074	0,130	0,130	0,140		0,133	0,006	47,33	0,95	0,78						✓
C04	076	0,100	0,090	0,090		0,093	0,006	3,13	0,06	0,78						✓
C10	081	0,220	0,230	0,230		0,227	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	082	0,113	0,116			0,114	0,002	26,18	0,53	0,29						✓
C04	085	0,066	0,068	0,072		0,069	0,003	-24,13	-0,48	0,41						✓
C14	094	0,110	0,130	0,130		0,123	0,012	36,28	0,73	1,55						✓
C06	095	0,040	0,040	0,040		0,040	0,000	-55,80	-1,12	0,00						✓
C06	096	0,088	0,085	0,068		0,080	0,011	-11,24	-0,23	1,45						✓
C15	100	0,055	0,048	0,057		0,054	0,005	-40,81	-0,82	0,63						✓
C14	102	0,040	0,050	0,050		0,047	0,006	-48,44	-0,97	0,78						✓
C14	107	0,073	0,075	0,083		0,077	0,005	-14,67	-0,29	0,72						✓
C04	108	0,070	0,070	0,070		0,070	0,000	-22,65	-0,46	0,00						✓
C14	109	0,160	0,140	0,200		0,167	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C16	110	0,144	0,151	0,154		0,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	116	0,370	0,320	0,370		0,353	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	119	0,116	0,117	0,121		0,118	0,003	30,26	0,61	0,40						✓
C15	120	0,190	0,190	0,190		0,190	0,000	109,94	2,21*	0,00	0,137					✓
C14	121	0,080	0,070	0,070		0,073	0,006	-18,97	-0,38	0,78						✓
C14	123	0,400	0,400	0,360		0,387	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C16	124	0,100	0,090	0,100		0,097	0,006	6,81	0,14	0,78						✓
C11	129	0,070	0,080	0,070		0,073	0,006	-18,97	-0,38	0,78						✓
C15	134	0,060	0,060	0,070		0,063	0,006	-30,02	-0,60	0,78						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{sim Inf}	G _{sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C01	138	0,029	0,023	0,025		0,026	0,003	-71,64	-1,44	0,41				0,9233		✓
C01	139	0,050	0,040	0,050		0,047	0,006	-48,44	-0,97	0,78						✓
C01	140	0,065	0,063	0,059		0,062	0,003	-31,05	-0,62	0,41						✓
C17	143	0,090	0,080	0,080		0,083	0,006	-7,92	-0,16	0,78						✓
C11	145	0,090	0,090	0,090		0,090	0,000	-0,56	-0,01	0,00						✓
C08	146	0,069	0,070	0,070		0,070	0,001	-23,02	-0,46	0,08						✓
C08	147	0,100	0,100	0,100		0,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	150	0,030	0,010	0,010		0,017	0,012	-81,58	-1,64	1,55		1,640		0,9233		✓
C08	151	0,097	0,090	0,092		0,093	0,004	2,76	0,06	0,49						✓
C02	152	0,060	0,059	0,059		0,059	0,001	-34,44	-0,69	0,08						✓
C09	153	0,100	0,100	0,200		0,133	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C07	154	0,060	0,070	0,060		0,063	0,006	-30,02	-0,60	0,78						✓
C08	157	0,123	0,123			0,123	0,000	36,28	0,73	0,00						✓
C08	158	0,050	0,033	0,042		0,042	0,008	-53,96	-1,08	1,12						✓
C09	160	0,070	0,070	0,070		0,070	0,000	-22,65	-0,46	0,00						✓
C17	165	0,070	0,070	0,060		0,067	0,006	-26,34	-0,53	0,78						✓
C08	166	0,080	0,070	0,080		0,077	0,006	-15,29	-0,31	0,78						✓
C01	169	0,080	0,107			0,094	0,019	3,31	0,07	2,57**	0,137					✓
C01	171	0,290	0,280	0,270		0,280	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	175	0,122	0,115	0,117		0,118	0,004	30,38	0,61	0,49						✓
C08	176	0,069	0,064	0,068		0,067	0,003	-25,97	-0,52	0,36						✓
C09	181	0,100	0,100	0,100		0,100	0,000	10,49	0,21	0,00						✓
C08	186	0,160	0,190	0,190		0,180	0,017	98,89	1,99*	2,33**	0,137					✓
C09	187	0,170	0,170	0,170		0,170	0,000	87,84	1,77	0,00						✓
C15	194	0,100				0,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	198	0,050	0,100	0,100		0,083	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	200	0,053	0,052	0,051		0,052	0,001	-42,54	-0,85	0,13						✓
C17	204	0,068	0,066	0,069		0,068	0,002	-25,23	-0,51	0,21						✓
C07	207	0,210	0,200	0,190		0,200	0,010	120,99	2,43*	1,35	0,137					✓
C15	208	0,020	0,040	0,030		0,030	0,010	-66,85	-1,34	1,35						✓
C09	212	0,245	0,164	0,199		0,202	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	223	0,075	0,074	0,069		0,073	0,003	-19,71	-0,40	0,43						✓
C03	234	0,160	0,170	0,170		0,167	0,006	84,16	1,69	0,78						✓
C07	236	0,071	0,068	0,068		0,069	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	238	0,078	0,078	0,075		0,077	0,002	-14,92	-0,30	0,23						✓
C03	239	0,010	0,010	0,010		0,010	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	246	0,110	0,090	0,130		0,110	0,020	21,54	0,43	2,69**	0,137					✓
C15	248	0,120	0,100	0,140		0,120	0,020	32,59	0,66	2,69**	0,137					✓
C15	250	0,077	0,071	0,082		0,077	0,005	-15,06	-0,30	0,74						✓
C03	251	0,120	0,120	0,130		0,123	0,006	36,28	0,73	0,78						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_j" con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[mínimo]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

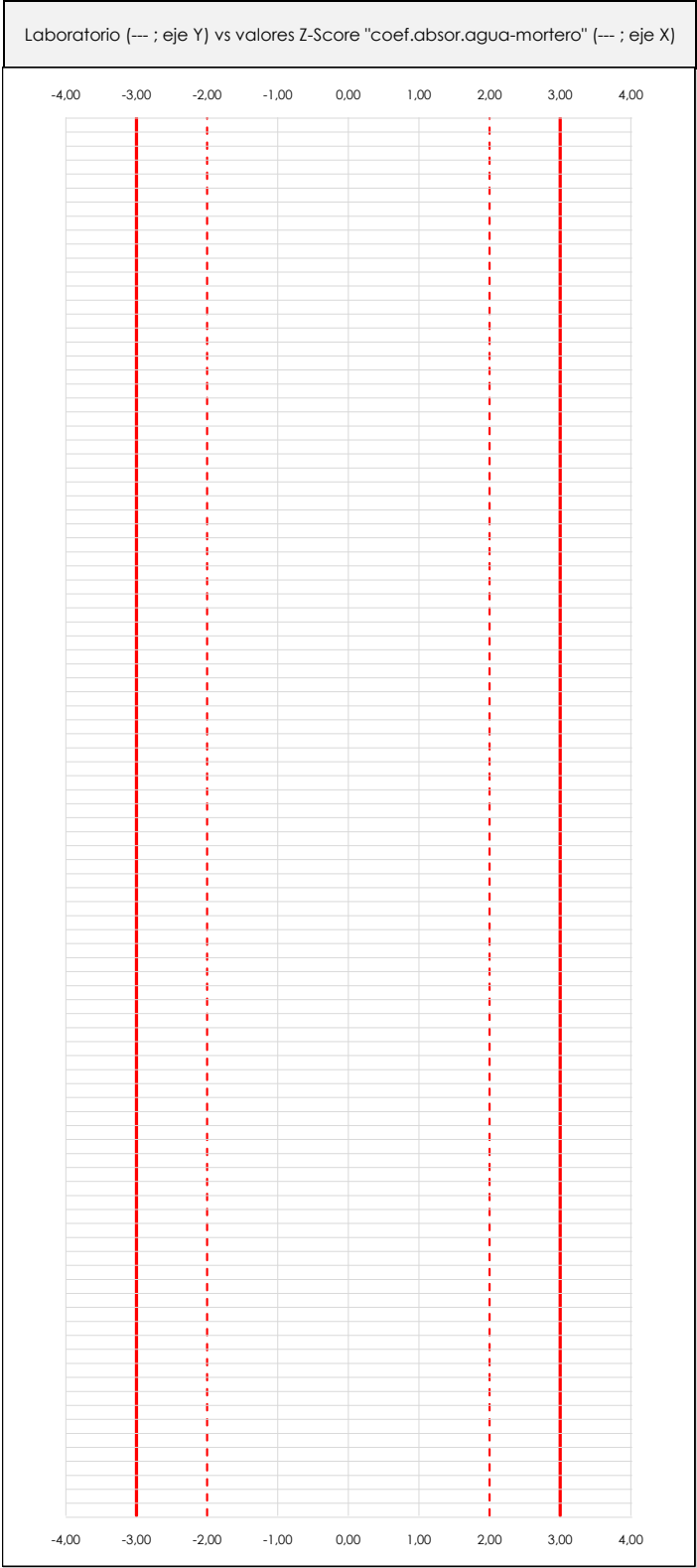
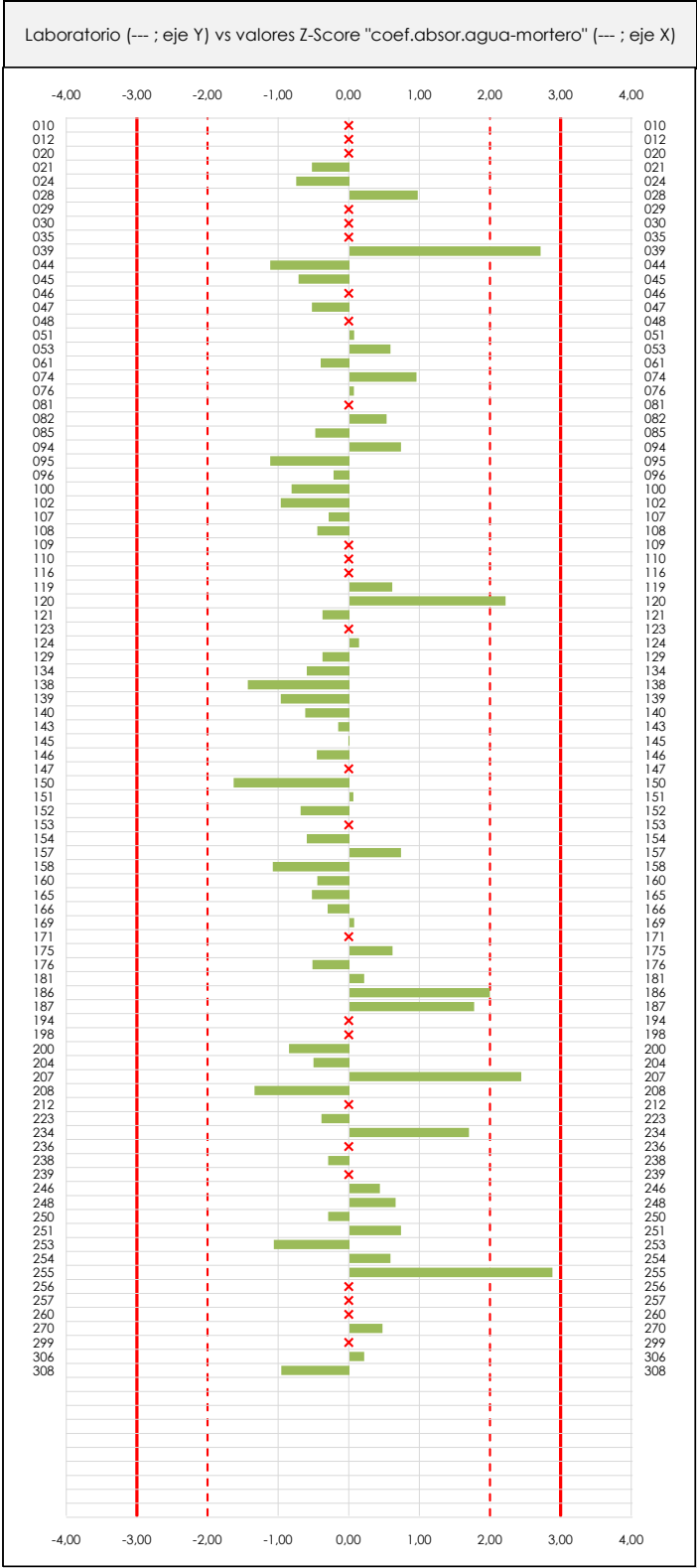
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^0.5))

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	0,27	0,28	0,26		0,27	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C13	012	0,10	0,10	0,10		0,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	020	0,54	0,53	0,51		0,53	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C13	021	0,06	0,07	0,07		0,07	0,004	-26,34	✓	✓	✓			-0,529	S
C13	024	0,06	0,05	0,06		0,06	0,006	-37,39	✓	✓	✓			-0,751	S
C13	028	0,14	0,13	0,13		0,13	0,003	48,06	✓	✓	✓			0,966	S
C13	029	0,67	0,65	0,80		0,71	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	030	0,10	0,05	0,10		0,08	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	035	0,13	0,12	0,14		0,13	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	039	0,21	0,19	0,24		0,21	0,022	134,62	✓	✓	✓			2,705	D
C01	044	0,04	0,04	0,04		0,04	0,001	-55,80	✓	✓	✓			-1,121	S
C01	045	0,06	0,06	0,06		0,06	0,003	-35,91	✓	✓	✓			-0,722	S
C01	046	0,05	0,05	0,05		0,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C04	047	0,06	0,07	0,07		0,07	0,006	-26,34	✓	✓	✓			-0,529	S
C14	048	0,05	0,05	0,05		0,05	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	051	0,09	0,10			0,09	0,005	3,31	✓	✓	✓			0,067	S
C06	053	0,11	0,12	0,12		0,12	0,004	28,91	✓	✓	✓			0,581	S
C12	061	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-20,26	✓	✓	✓			-0,407	S
C05	074	0,13	0,13	0,14		0,13	0,006	47,33	✓	✓	✓			0,951	S
C04	076	0,10	0,09	0,09		0,09	0,006	3,13	✓	✓	✓			0,063	S
C10	081	0,22	0,23	0,23		0,23	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	082	0,11	0,12			0,11	0,002	26,18	✓	✓	✓			0,526	S
C04	085	0,07	0,07	0,07		0,07	0,003	-24,13	✓	✓	✓			-0,485	S
C14	094	0,11	0,13	0,13		0,12	0,012	36,28	✓	✓	✓			0,729	S
C06	095	0,04	0,04	0,04		0,04	0,000	-55,80	✓	✓	✓			-1,121	S
C06	096	0,09	0,09	0,07		0,08	0,011	-11,24	✓	✓	✓			-0,226	S
C15	100	0,06	0,05	0,06		0,05	0,005	-40,81	✓	✓	✓			-0,820	S
C14	102	0,04	0,05	0,05		0,05	0,006	-48,44	✓	✓	✓			-0,973	S
C14	107	0,07	0,08	0,08		0,08	0,005	-14,67	✓	✓	✓			-0,295	S
C04	108	0,07	0,07	0,07		0,07	0,000	-22,65	✓	✓	✓			-0,455	S
C14	109	0,16	0,14	0,20		0,17	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	110	0,14	0,15	0,15		0,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	116	0,37	0,32	0,37		0,35	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C17	119	0,12	0,12	0,12		0,12	0,003	30,26	✓	✓	✓			0,608	S
C15	120	0,19	0,19	0,19		0,19	0,000	109,94	✓	✓	✓			2,209	D
C14	121	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-18,97	✓	✓	✓			-0,381	S
C14	123	0,40	0,40	0,36		0,39	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	124	0,10	0,09	0,10		0,10	0,006	6,81	✓	✓	✓			0,137	S
C11	129	0,07	0,08	0,07		0,07	0,006	-18,97	✓	✓	✓			-0,381	S
C15	134	0,06	0,06	0,07		0,06	0,006	-30,02	✓	✓	✓			-0,603	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C01	138	0,03	0,02	0,03		0,03	0,003	-71,64	✓	✓	✓			-1,440	S
C01	139	0,05	0,04	0,05		0,05	0,006	-48,44	✓	✓	✓			-0,973	S
C01	140	0,07	0,06	0,06		0,06	0,003	-31,05	✓	✓	✓			-0,624	S
C17	143	0,09	0,08	0,08		0,08	0,006	-7,92	✓	✓	✓			-0,159	S
C11	145	0,09	0,09	0,09		0,09	0,000	-0,56	✓	✓	✓			-0,011	S
C08	146	0,07	0,07	0,07		0,07	0,001	-23,02	✓	✓	✓			-0,463	S
C08	147	0,10	0,10	0,10		0,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	150	0,03	0,01	0,01		0,02	0,012	-81,58	✓	✓	✓			-1,640	S
C08	151	0,10	0,09	0,09		0,09	0,004	2,76	✓	✓	✓			0,055	S
C02	152	0,06	0,06	0,06		0,06	0,001	-34,44	✓	✓	✓			-0,692	S
C09	153	0,10	0,10	0,20		0,13	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C07	154	0,06	0,07	0,06		0,06	0,006	-30,02	✓	✓	✓			-0,603	S
C08	157	0,12	0,12			0,12	0,000	36,28	✓	✓	✓			0,729	S
C08	158	0,05	0,03	0,04		0,04	0,008	-53,96	✓	✓	✓			-1,084	S
C09	160	0,07	0,07	0,07		0,07	0,000	-22,65	✓	✓	✓			-0,455	S
C17	165	0,07	0,07	0,06		0,07	0,006	-26,34	✓	✓	✓			-0,529	S
C08	166	0,08	0,07	0,08		0,08	0,006	-15,29	✓	✓	✓			-0,307	S
C01	169	0,08	0,11			0,09	0,019	3,31	✓	✓	✓			0,067	S
C01	171	0,29	0,28	0,27		0,28	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C08	175	0,12	0,12	0,12		0,12	0,004	30,38	✓	✓	✓			0,611	S
C08	176	0,07	0,06	0,07		0,07	0,003	-25,97	✓	✓	✓			-0,522	S
C09	181	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	10,49	✓	✓	✓			0,211	S
C08	186	0,16	0,19	0,19		0,18	0,017	98,89	✓	✓	✓			1,987	S
C09	187	0,17	0,17	0,17		0,17	0,000	87,84	✓	✓	✓			1,765	S
C15	194	0,10				0,10	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	198	0,05	0,10	0,10		0,08	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	200	0,05	0,05	0,05		0,05	0,001	-42,54	✓	✓	✓			-0,855	S
C17	204	0,07	0,07	0,07		0,07	0,002	-25,23	✓	✓	✓			-0,507	S
C07	207	0,21	0,20	0,19		0,20	0,010	120,99	✓	✓	✓			2,432	D
C15	208	0,02	0,04	0,03		0,03	0,010	-66,85	✓	✓	✓			-1,344	S
C09	212	0,25	0,16	0,20		0,20	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	223	0,08	0,07	0,07		0,07	0,003	-19,71	✓	✓	✓			-0,396	S
C03	234	0,16	0,17	0,17		0,17	0,006	84,16	✓	✓	✓			1,691	S
C07	236	0,07	0,07	0,07		0,07	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	238	0,08	0,08	0,08		0,08	0,002	-14,92	✓	✓	✓			-0,300	S
C03	239	0,01	0,01	0,01		0,01	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	246	0,11	0,09	0,13		0,11	0,020	21,54	✓	✓	✓			0,433	S
C15	248	0,12	0,10	0,14		0,12	0,020	32,59	✓	✓	✓			0,655	S
C15	250	0,08	0,07	0,08		0,08	0,005	-15,06	✓	✓	✓			-0,303	S
C03	251	0,12	0,12	0,13		0,12	0,006	36,28	✓	✓	✓			0,729	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

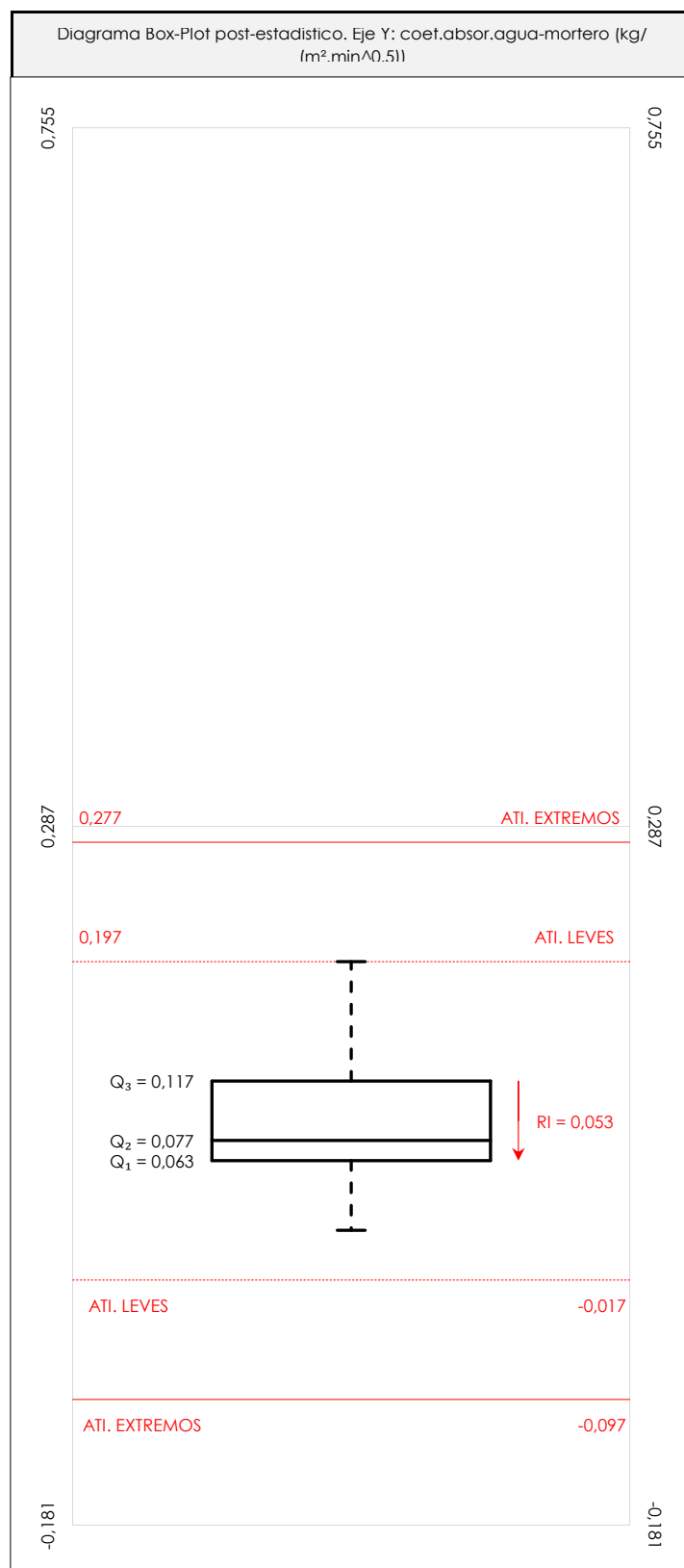
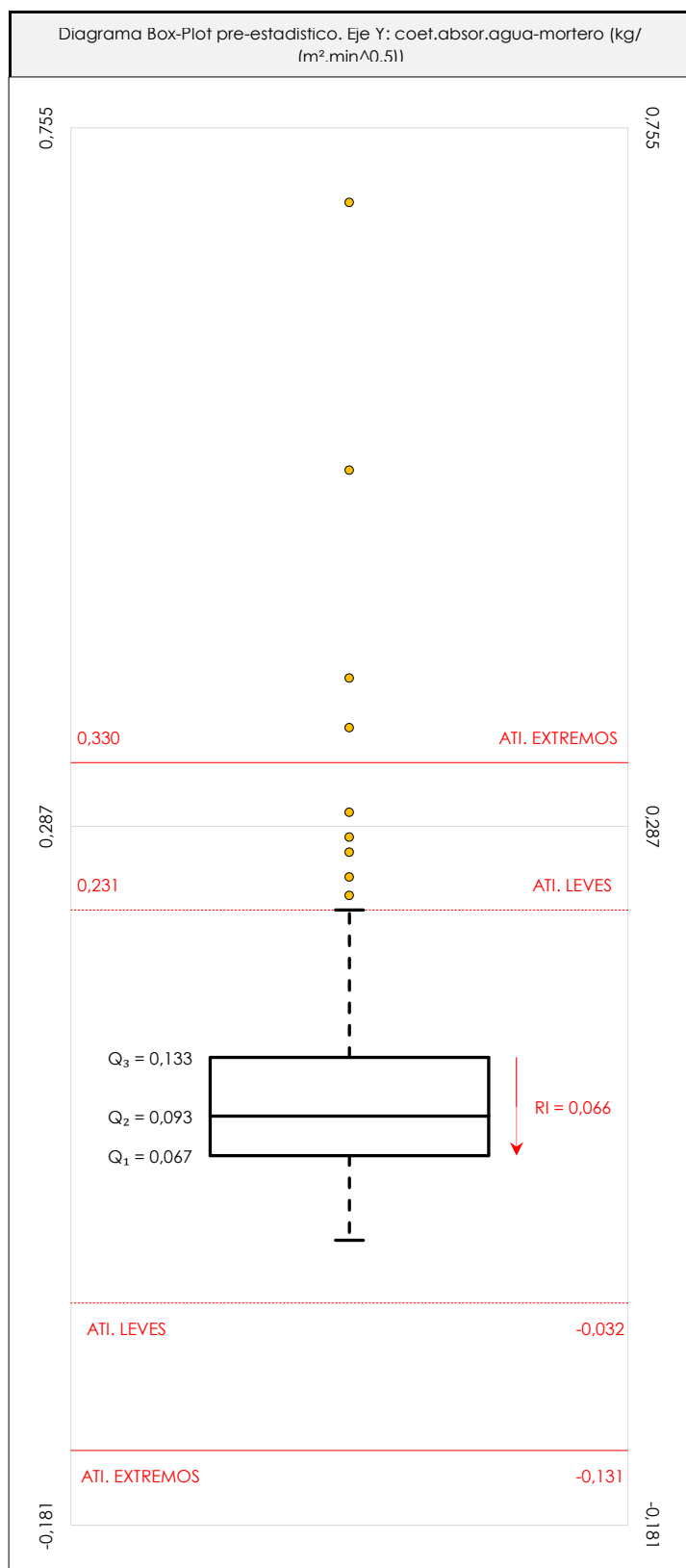
[dudoso]

[insatisfactorio]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^{0.5}))****Análisis D. Estudios post-estadísticos**

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes

**ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^* y f_1^* para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO (kg/ (m².min^0.5))

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "COEF.ABSOR.AGUA-MORTERO", ha contado con la participación de un total de 90 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 25 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 12 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 13 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 5 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; kg/(m².min^0.5)	0,67	0,65	0,80		0,71	0,22	0,22	0,24		0,22
Valor Mínimo (min ; kg/(m².min^0.5)	0,01	0,01	0,01		0,01	0,02	0,01	0,01		0,02
Valor Promedio (M ; kg/(m².min^0.5))	0,12	0,12	0,13		0,12	0,09	0,09	0,09		0,09
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,11	0,10	0,11		0,10	0,04	0,04	0,05		0,05
Coef. Variación (CV ; ---)	0,86	0,86	0,90		0,86	0,49	0,50	0,53		0,50
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,000	0,043	0,011	0,012	0,297	0,000	0,020	0,002	0,002	0,127
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,52	2,12	0,192	3,381	0,5862	2,52	2,12	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,72	0,158	3,036	0,6445	1,94	1,72	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 61 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

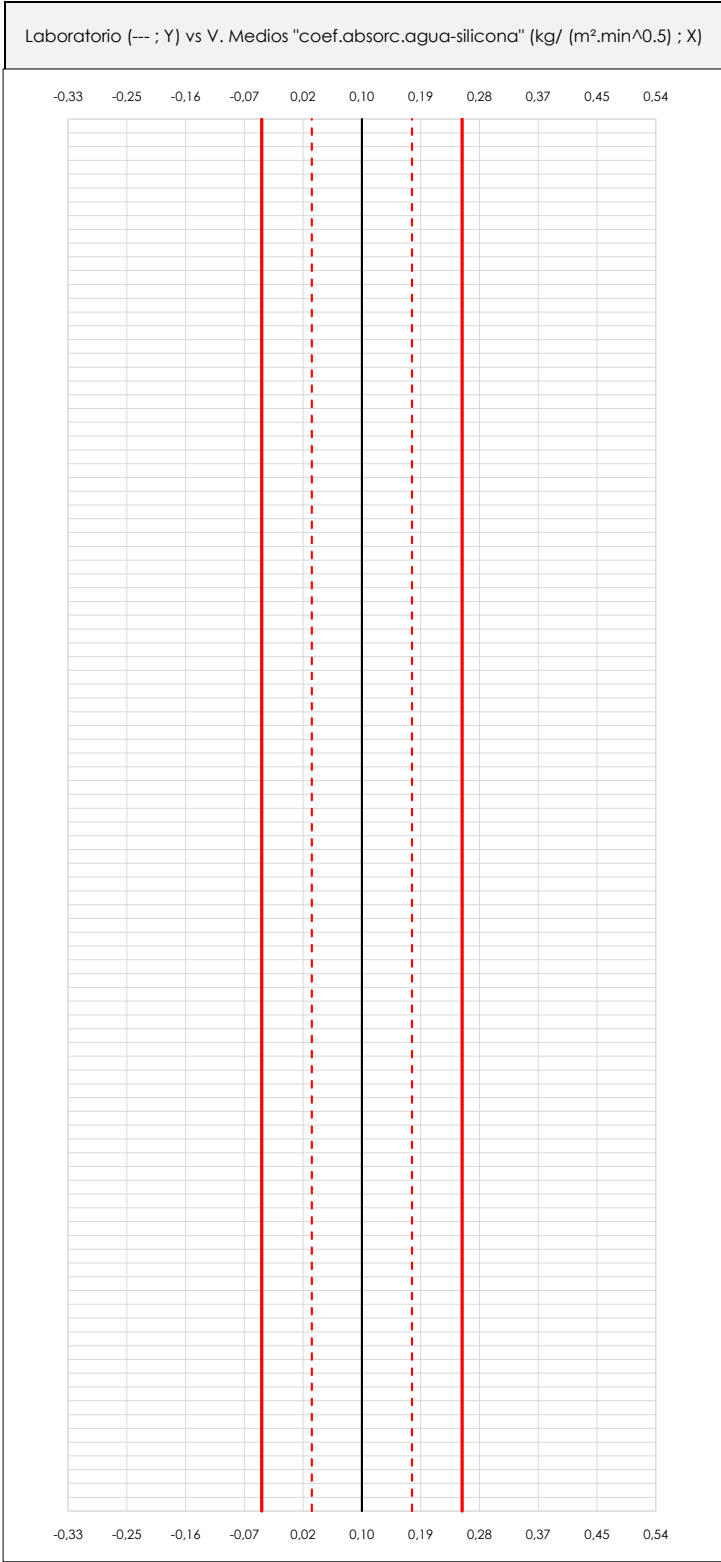
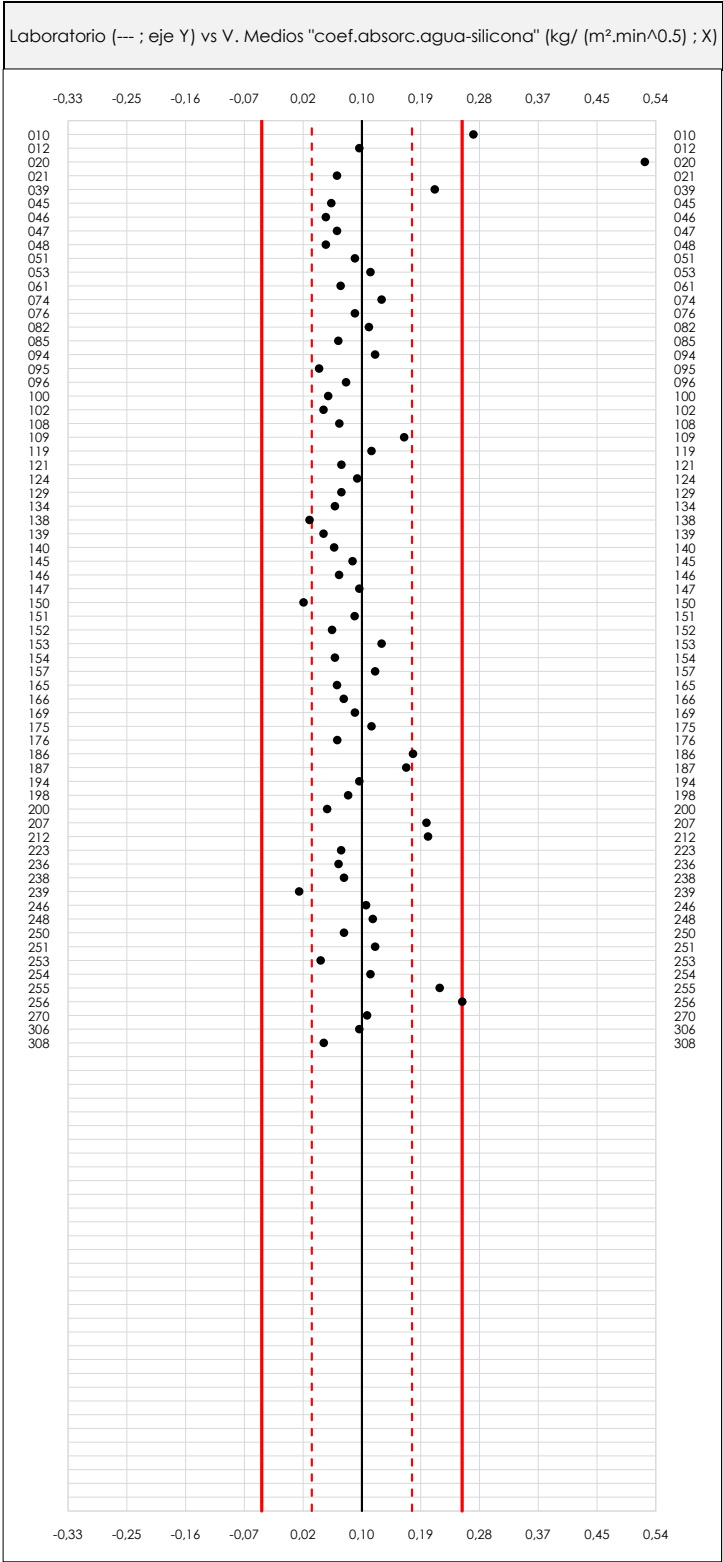
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,10 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,18/0,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,25/-0,05 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

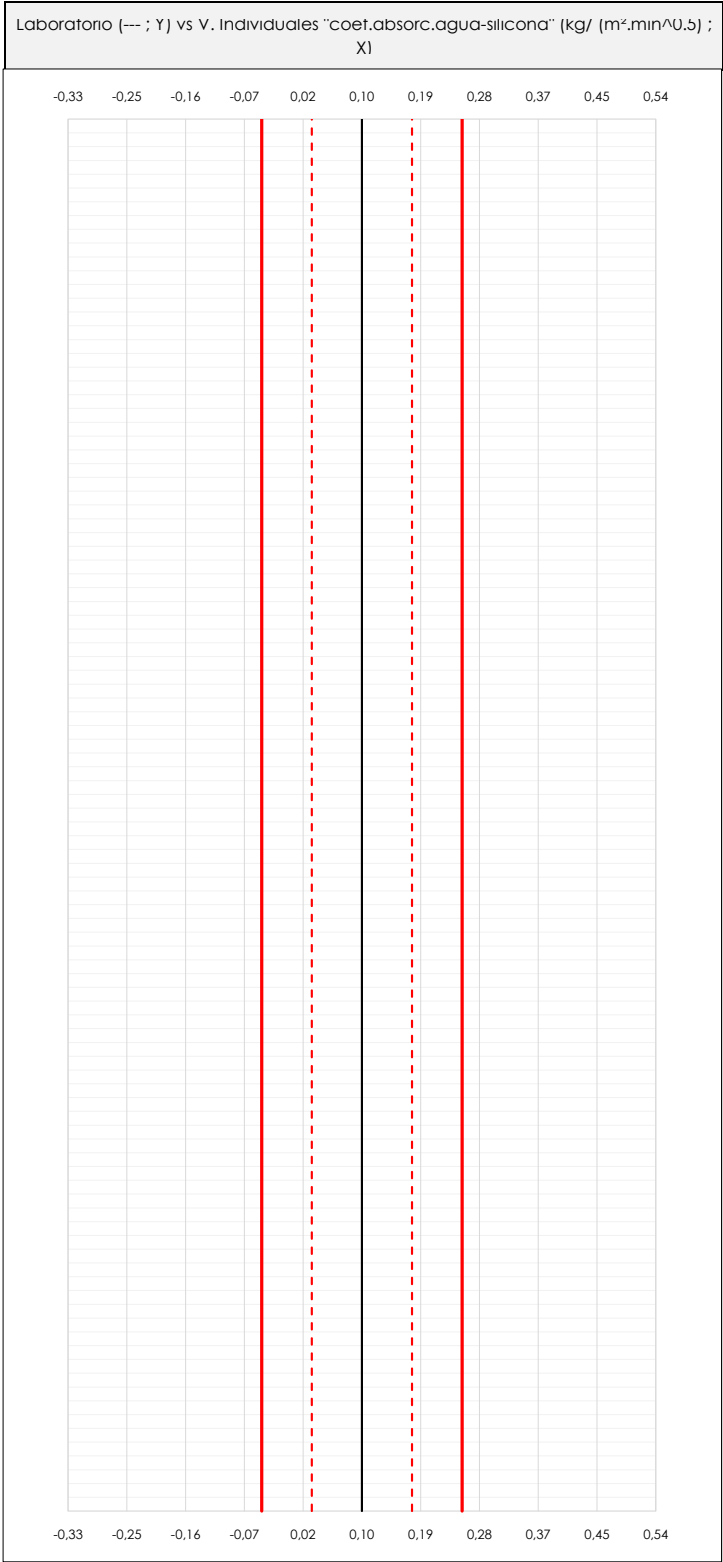
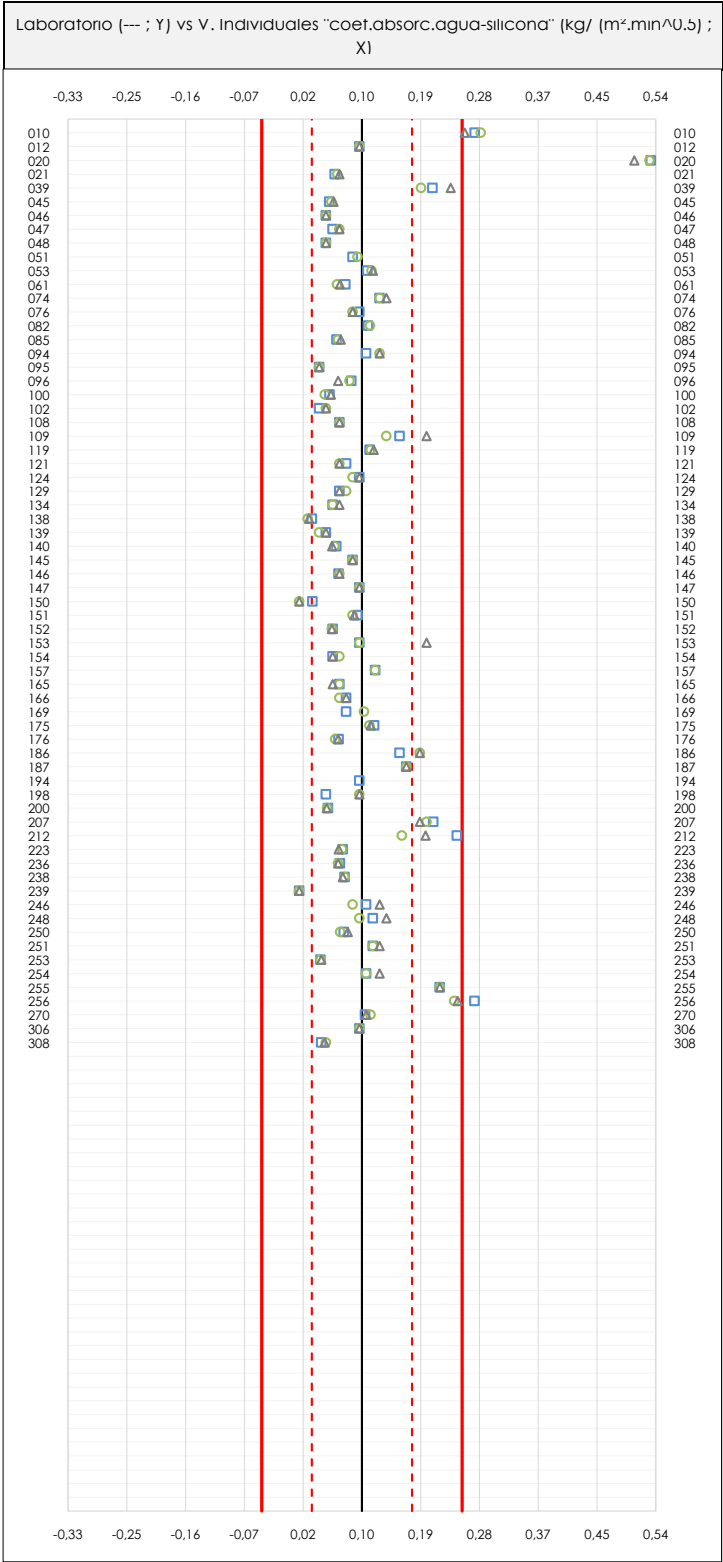
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,10 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,18/0,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,25/-0,05 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul, el segundo (X_{i2}) con un círculo verde, el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris y el cuarto (X_{i4}) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C13	010	0,27	0,28	0,26		0,27	0,012	160,68	✓	
C13	012	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	-3,45	✗	No da datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C13	020	0,54	0,53	0,51		0,53	0,014	407,84	✓	
C13	021	0,06	0,07	0,07		0,07	0,004	-35,63	✓	
C14	039	0,21	0,19	0,24		0,21	0,022	105,00	✓	
C01	045	0,06	0,06	0,06		0,06	0,003	-44,00	✓	
C01	046	0,05	0,05	0,05		0,05	0,000	-51,73	✗	No da datos suficientes para comprobar si cumple dosificación
C04	047	0,06	0,07	0,07		0,07	0,006	-35,63	✓	
C14	048	0,05	0,05	0,05		0,05	0,000	-51,73	✗	Resultados idénticos, varianza cero. Justificar
C06	051	0,09	0,10			0,09	0,005	-9,73	✓	No quedaba remanente de muestra para enviarle más
C06	053	0,11	0,12	0,12		0,12	0,004	12,64	✓	
C12	061	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-30,32	✓	
C05	074	0,13	0,13	0,14		0,13	0,006	28,73	✓	
C04	076	0,10	0,09	0,09		0,09	0,006	-9,89	✓	
C08	082	0,11	0,12			0,11	0,002	10,26	✓	En observaciones dice insuficiente cantidad de muestra recibida
C04	085	0,07	0,07	0,07		0,07	0,003	-33,70	✓	
C14	094	0,11	0,13	0,13		0,12	0,012	19,08	✓	
C06	095	0,04	0,04	0,04		0,04	0,000	-61,38	✓	
C06	096	0,09	0,09	0,07		0,08	0,011	-22,44	✓	
C15	100	0,06	0,05	0,06		0,05	0,005	-48,28	✓	
C14	102	0,04	0,05	0,05		0,05	0,006	-54,94	✓	
C04	108	0,07	0,07	0,07		0,07	0,000	-32,42	✓	
C14	109	0,16	0,14	0,20		0,17	0,031	60,91	✓	
C17	119	0,12	0,12	0,12		0,12	0,003	13,82	✓	
C14	121	0,08	0,07	0,07		0,07	0,006	-29,20	✓	
C16	124	0,10	0,09	0,10		0,10	0,006	-6,67	✓	
C11	129	0,07	0,08	0,07		0,07	0,006	-29,20	✓	
C15	134	0,06	0,06	0,07		0,06	0,006	-38,85	✓	
C01	138	0,03	0,02	0,03		0,03	0,003	-75,22	✓	
C01	139	0,05	0,04	0,05		0,05	0,006	-54,94	✓	
C01	140	0,07	0,06	0,06		0,06	0,003	-39,75	✓	
C11	145	0,09	0,09	0,09		0,09	0,000	-13,11	✓	
C08	146	0,07	0,07	0,07		0,07	0,001	-32,74	✓	
C08	147	0,10	0,10	0,10		0,10	0,000	-3,45	✗	Resultados idénticos, varianza cero. Justificar
C11	150	0,03	0,01	0,01		0,02	0,012	-83,91	✓	
C08	151	0,10	0,09	0,09		0,09	0,004	-10,21	✓	
C02	152	0,06	0,06	0,06		0,06	0,001	-42,72	✓	
C09	153	0,10	0,10	0,20		0,13	0,058	28,73	✓	
C07	154	0,06	0,07	0,06		0,06	0,006	-38,85	✓	
C08	157	0,12	0,12			0,12	0,000	19,08	✓	En observaciones dice insuficiente cantidad de muestra recibida

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

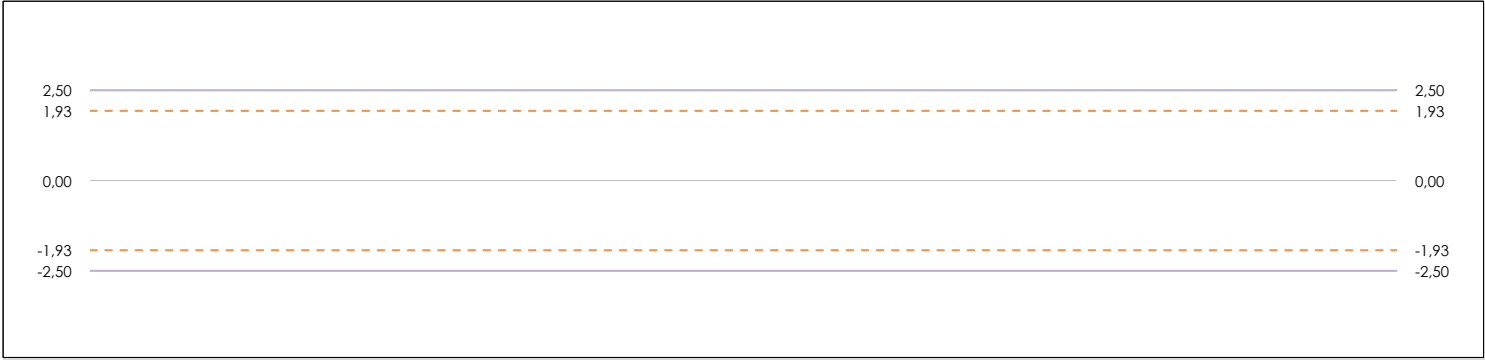
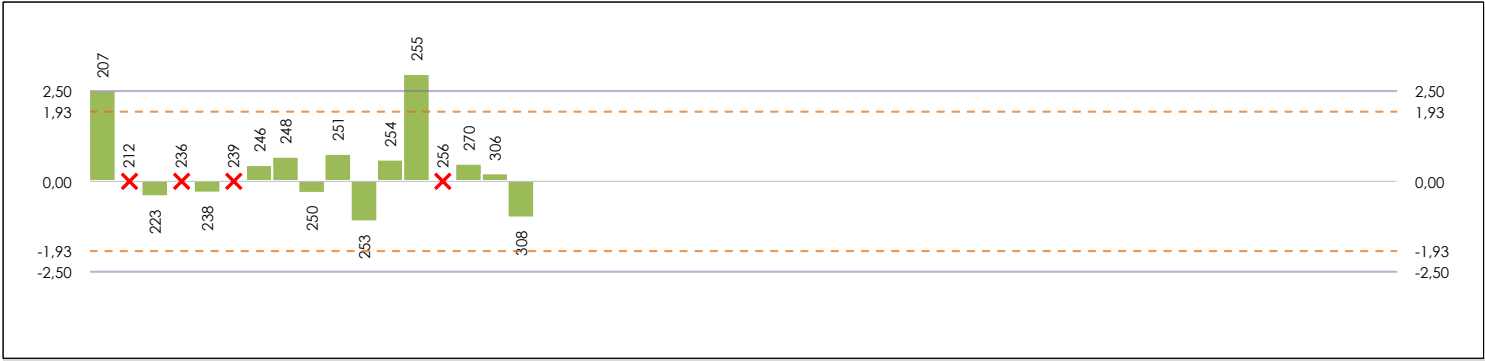
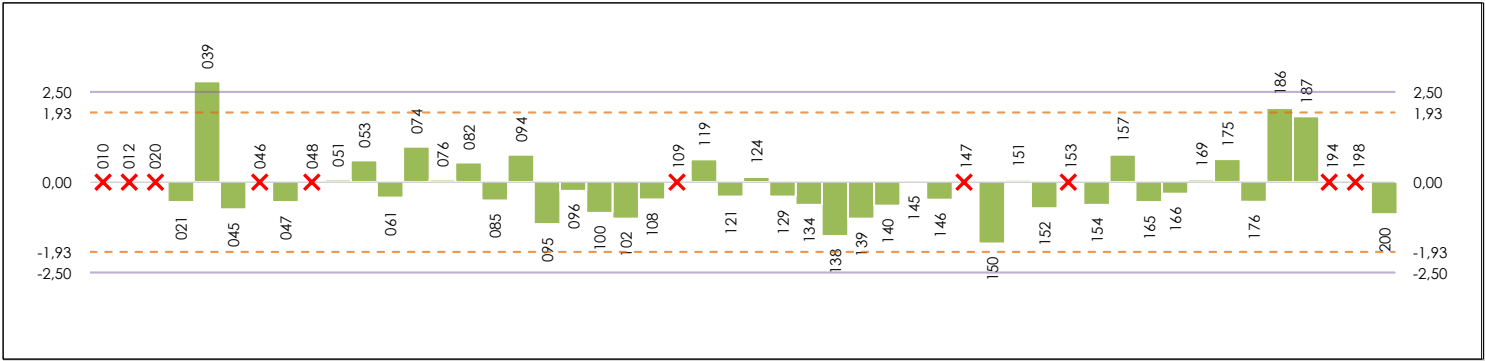
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

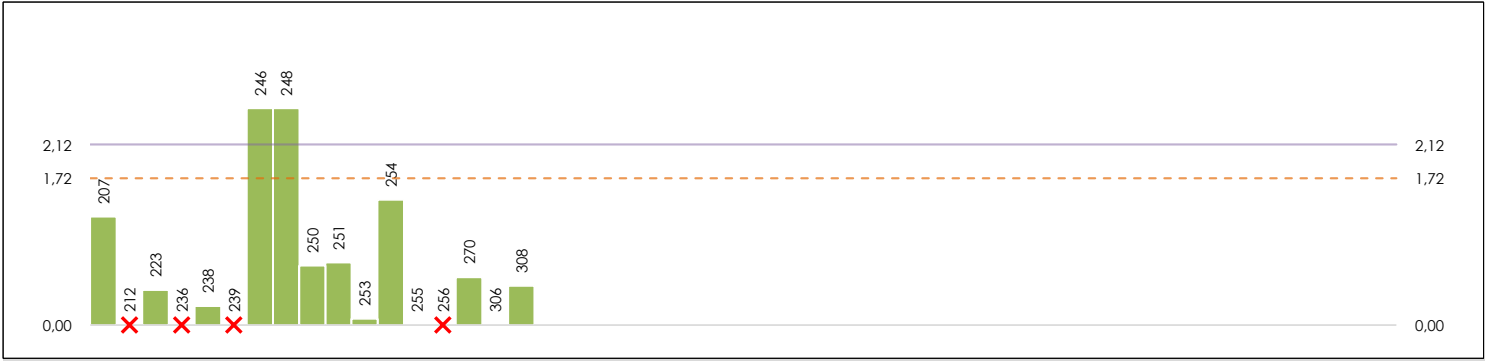
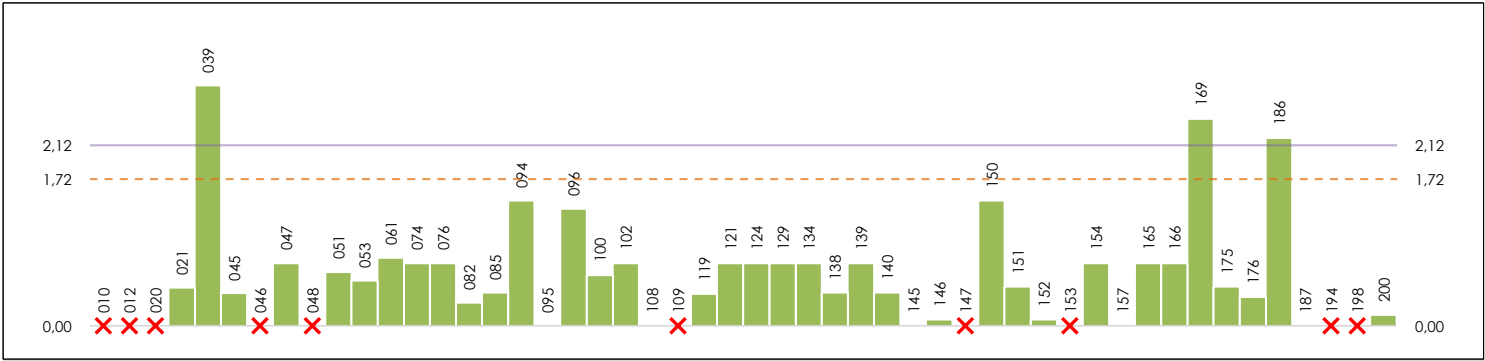
Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	010	0,272	0,281	0,257		0,270	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	012	0,100	0,100	0,100		0,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	020	0,535	0,533	0,510		0,526	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	021	0,063	0,067	0,070		0,067	0,004	-26,78	-0,55	0,45						✓
C14	039	0,209	0,192	0,236		0,212	0,022	133,22	2,75**	2,82**	0,150				0,6781	✓
C01	045	0,055	0,058	0,061		0,058	0,003	-36,30	-0,75	0,38						✓
C01	046	0,050	0,050	0,050		0,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C04	047	0,060	0,070	0,070		0,067	0,006	-26,78	-0,55	0,73						✓
C14	048	0,050	0,050	0,050		0,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	051	0,090	0,097			0,094	0,005	2,70	0,06	0,63						✓
C06	053	0,112	0,118	0,120		0,117	0,004	28,14	0,58	0,53						✓
C12	061	0,079	0,067	0,071		0,072	0,006	-20,74	-0,43	0,80						✓
C05	074	0,130	0,130	0,140		0,133	0,006	46,45	0,96	0,73						✓
C04	076	0,100	0,090	0,090		0,093	0,006	2,51	0,05	0,73						✓
C08	082	0,113	0,116			0,114	0,002	25,43	0,52	0,27						✓
C04	085	0,066	0,068	0,072		0,069	0,003	-24,58	-0,51	0,39						✓
C14	094	0,110	0,130	0,130		0,123	0,012	35,46	0,73	1,47						✓
C06	095	0,040	0,040	0,040		0,040	0,000	-56,07	-1,16	0,00						✓
C06	096	0,088	0,085	0,068		0,080	0,011	-11,77	-0,24	1,37						✓
C15	100	0,055	0,048	0,057		0,054	0,005	-41,17	-0,85	0,59						✓
C14	102	0,040	0,050	0,050		0,047	0,006	-48,74	-1,01	0,73						✓
C04	108	0,070	0,070	0,070		0,070	0,000	-23,12	-0,48	0,00						✓
C14	109	0,160	0,140	0,200		0,167	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	119	0,116	0,117	0,121		0,118	0,003	29,48	0,61	0,37						✓
C14	121	0,080	0,070	0,070		0,073	0,006	-19,45	-0,40	0,73						✓
C16	124	0,100	0,090	0,100		0,097	0,006	6,17	0,13	0,73						✓
C11	129	0,070	0,080	0,070		0,073	0,006	-19,45	-0,40	0,73						✓
C15	134	0,060	0,060	0,070		0,063	0,006	-30,44	-0,63	0,73						✓
C01	138	0,029	0,023	0,025		0,026	0,003	-71,81	-1,48	0,39				0,8993		✓
C01	139	0,050	0,040	0,050		0,047	0,006	-48,74	-1,01	0,73						✓
C01	140	0,065	0,063	0,059		0,062	0,003	-31,46	-0,65	0,39						✓
C11	145	0,090	0,090	0,090		0,090	0,000	-1,15	-0,02	0,00						✓
C08	146	0,069	0,070	0,070		0,070	0,001	-23,48	-0,48	0,07						✓
C08	147	0,100	0,100	0,100		0,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C11	150	0,030	0,010	0,010		0,017	0,012	-81,69	-1,69	1,47		1,686		0,8993		✓
C08	151	0,097	0,090	0,092		0,093	0,004	2,15	0,04	0,46						✓
C02	152	0,060	0,059	0,059		0,059	0,001	-34,83	-0,72	0,07						✓
C09	153	0,100	0,100	0,200		0,133	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C07	154	0,060	0,070	0,060		0,063	0,006	-30,44	-0,63	0,73						✓
C08	157	0,123	0,123			0,123	0,000	35,46	0,73	0,00						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

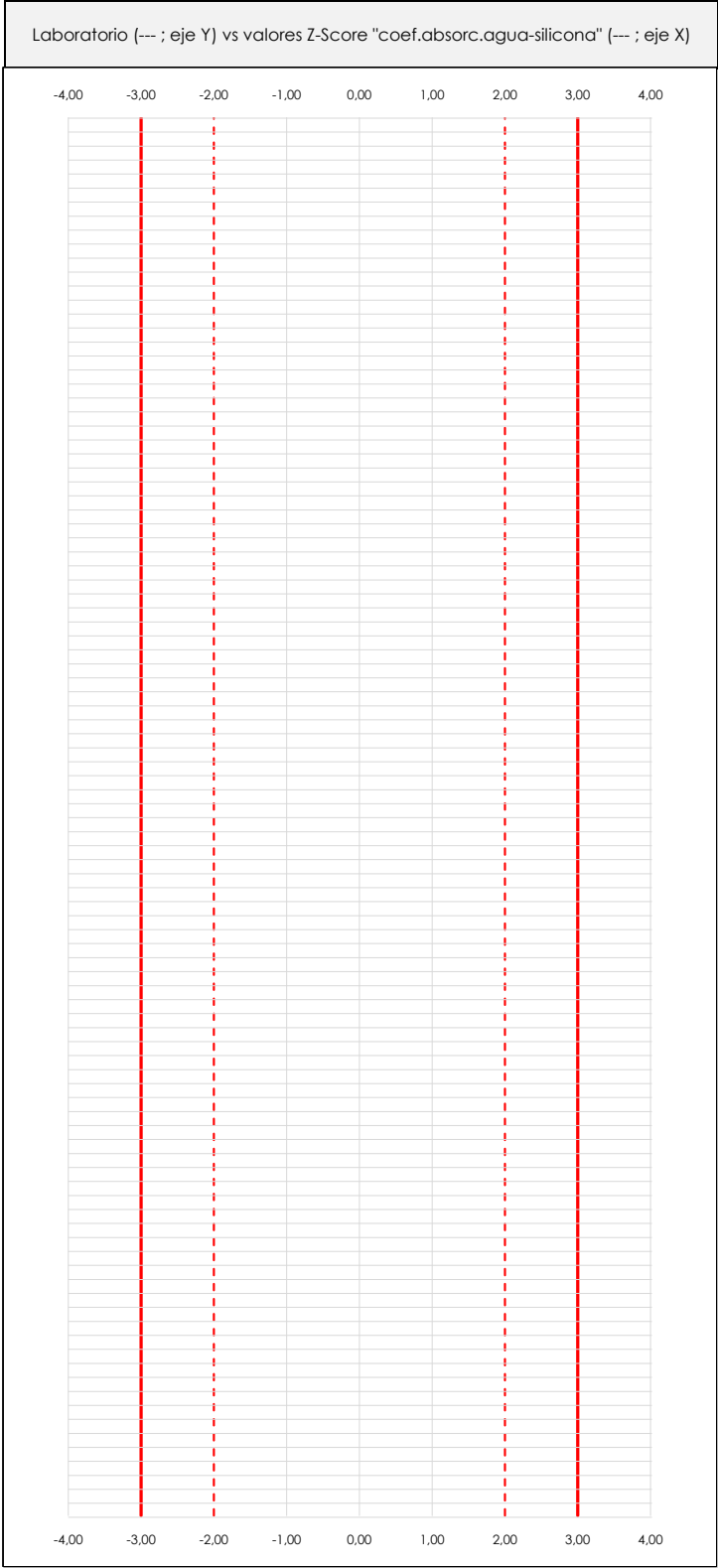
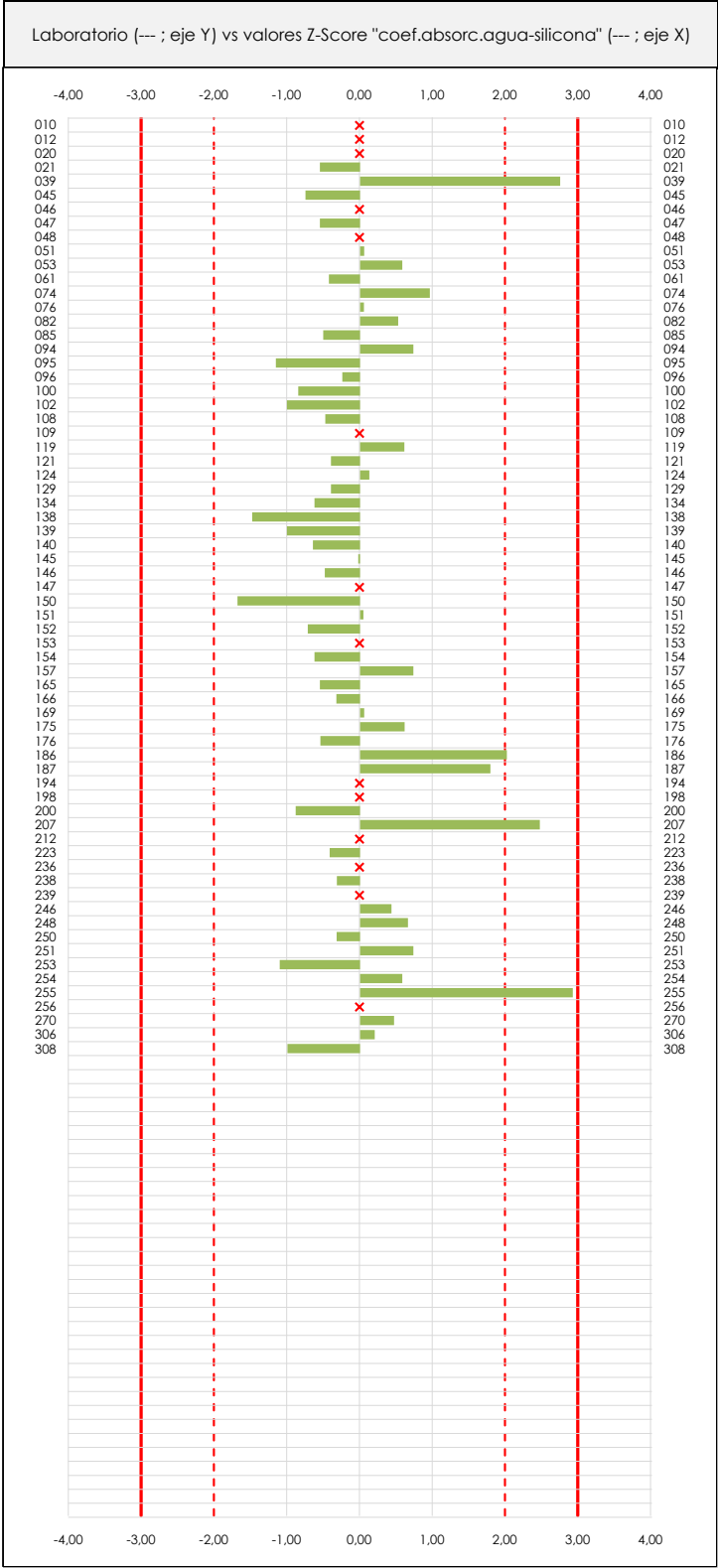
[mínimo]



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

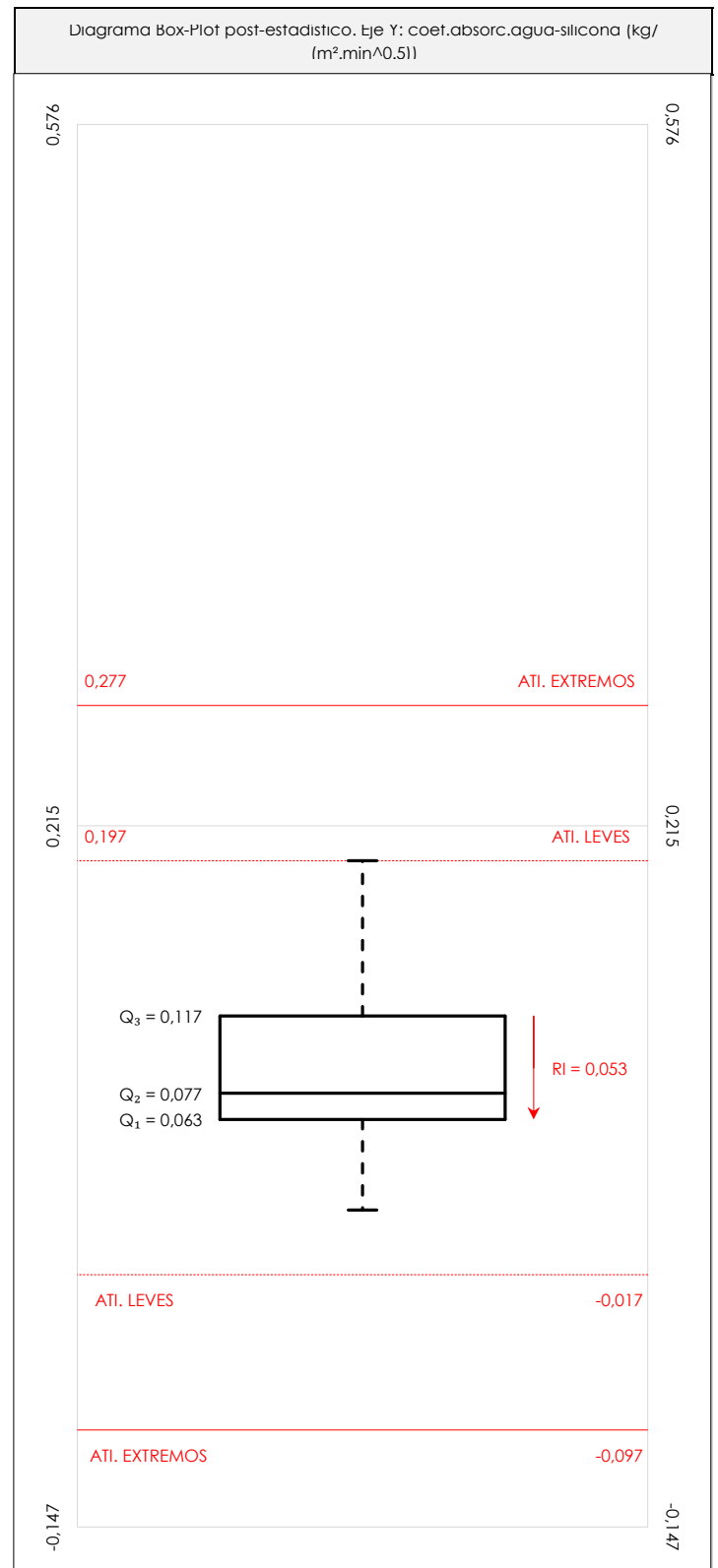
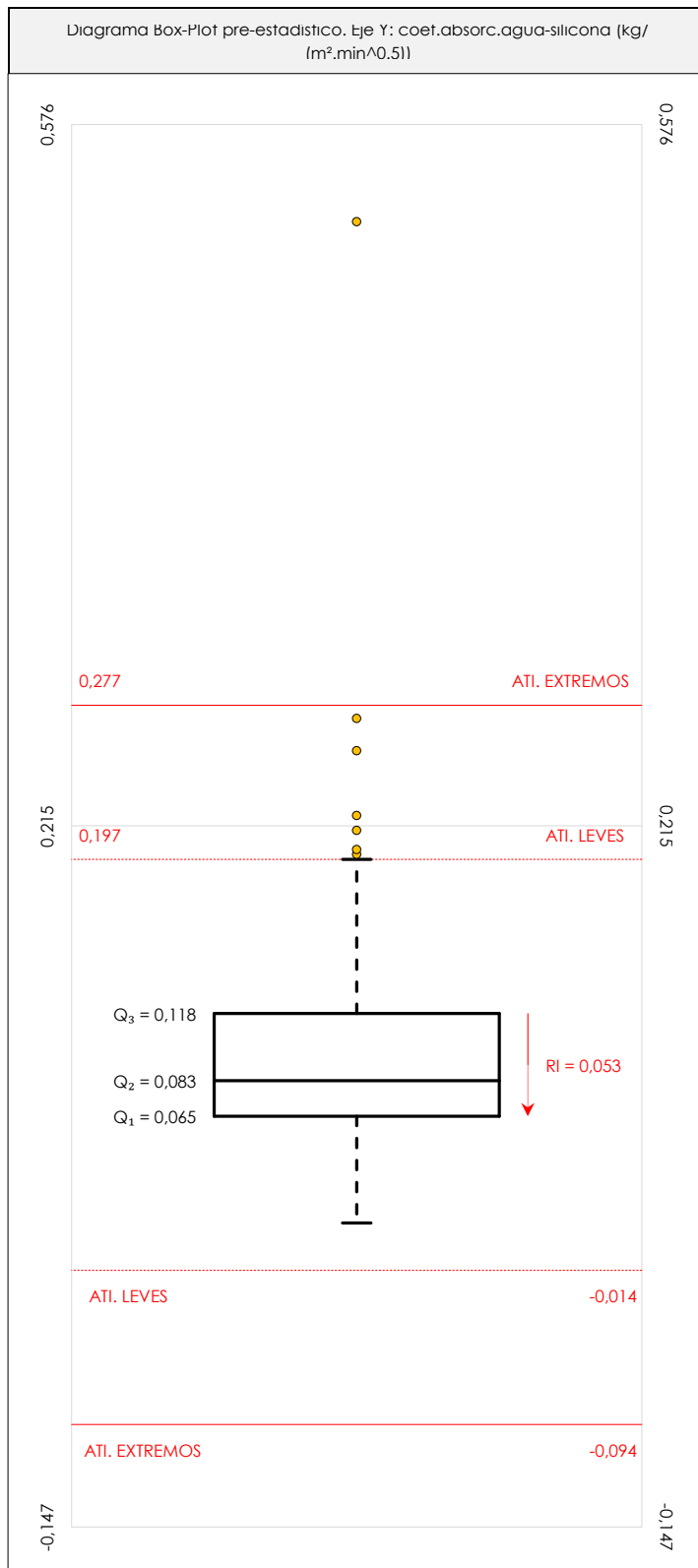
Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

[insatisfactorio]

COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^{0.5}))

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda). Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha). No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartilico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA (kg/ (m².min^0.5))

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "COEF.ABSORC.AGUA-SILICONA", ha contado con la participación de un total de 67 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 14 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 7 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 7 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; kg/(m².min^0.5)	0,54	0,53	0,51		0,53	0,22	0,22	0,24		0,22
Valor Mínimo (min ; kg/(m².min^0.5)	0,01	0,01	0,01		0,01	0,03	0,01	0,01		0,02
Valor Promedio (M ; kg/(m².min^0.5))	0,10	0,10	0,11		0,10	0,09	0,09	0,09		0,09
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,08	0,07	0,08		0,07	0,04	0,04	0,05		0,04
Coef. Variación (CV ; ---)	0,75	0,74	0,73		0,72	0,48	0,49	0,53		0,48
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,000	0,035	0,006	0,006	0,212	0,000	0,022	0,002	0,002	0,125
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,50	2,12	0,192	3,381	0,5862	2,50	2,12	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,93	1,72	0,158	3,036	0,6445	1,93	1,72	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 49 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

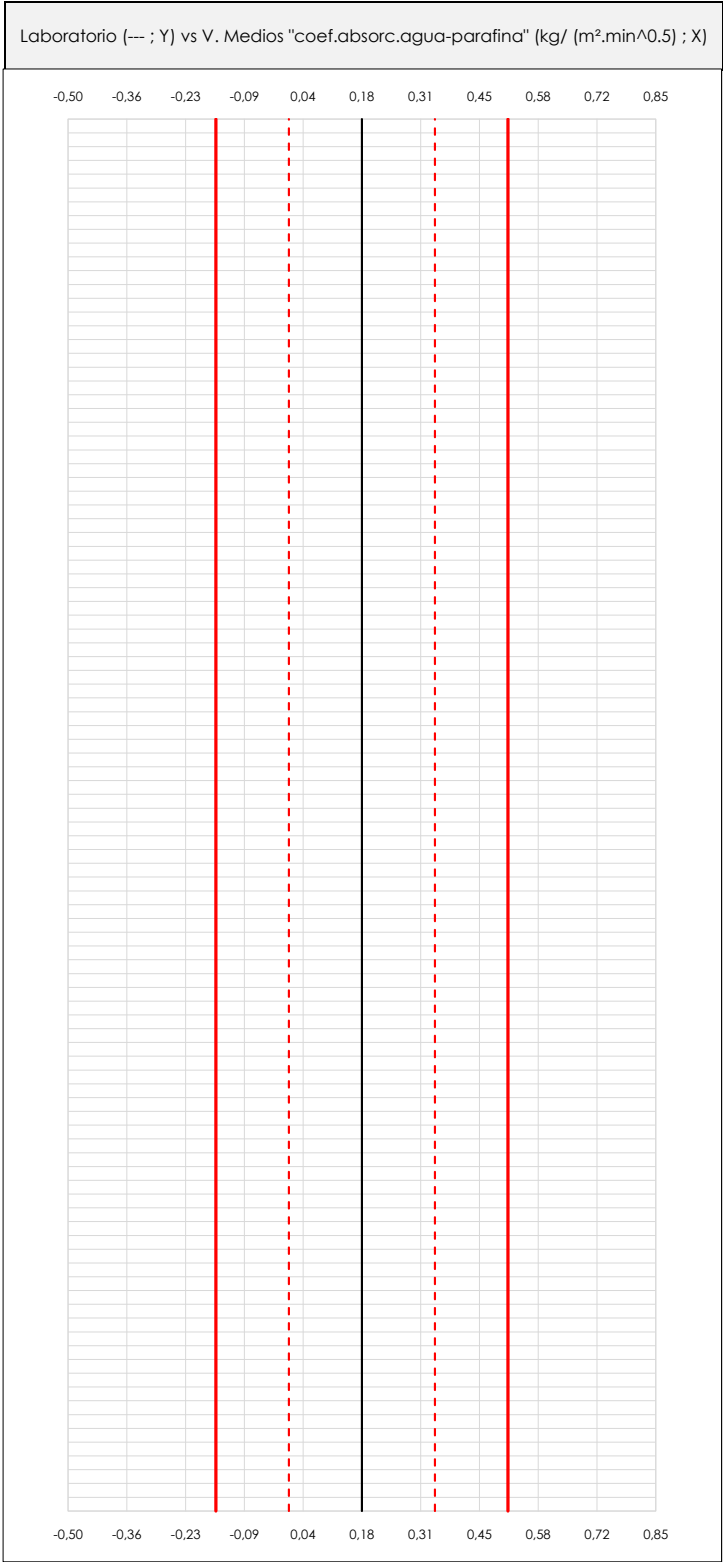
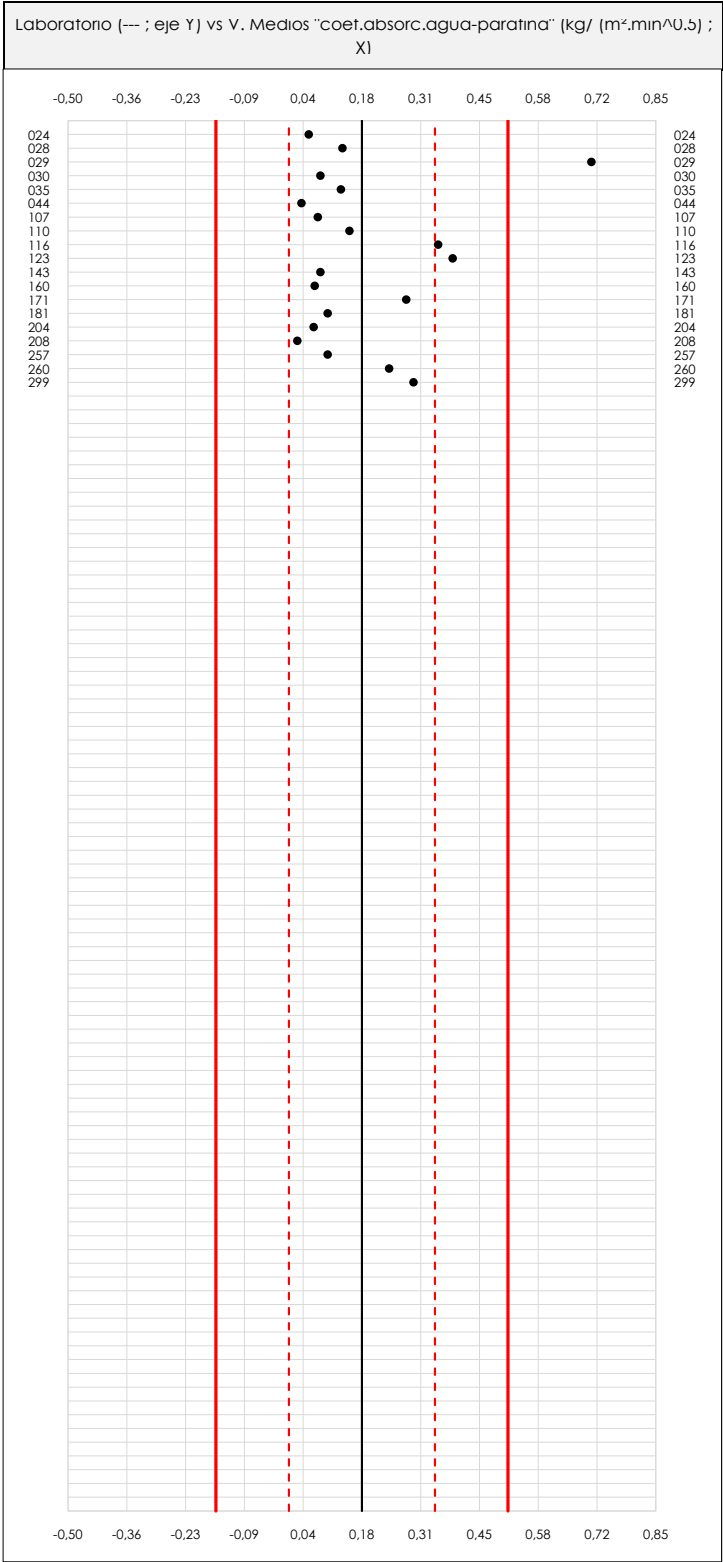
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,18 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,35/0,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,51/-0,16 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

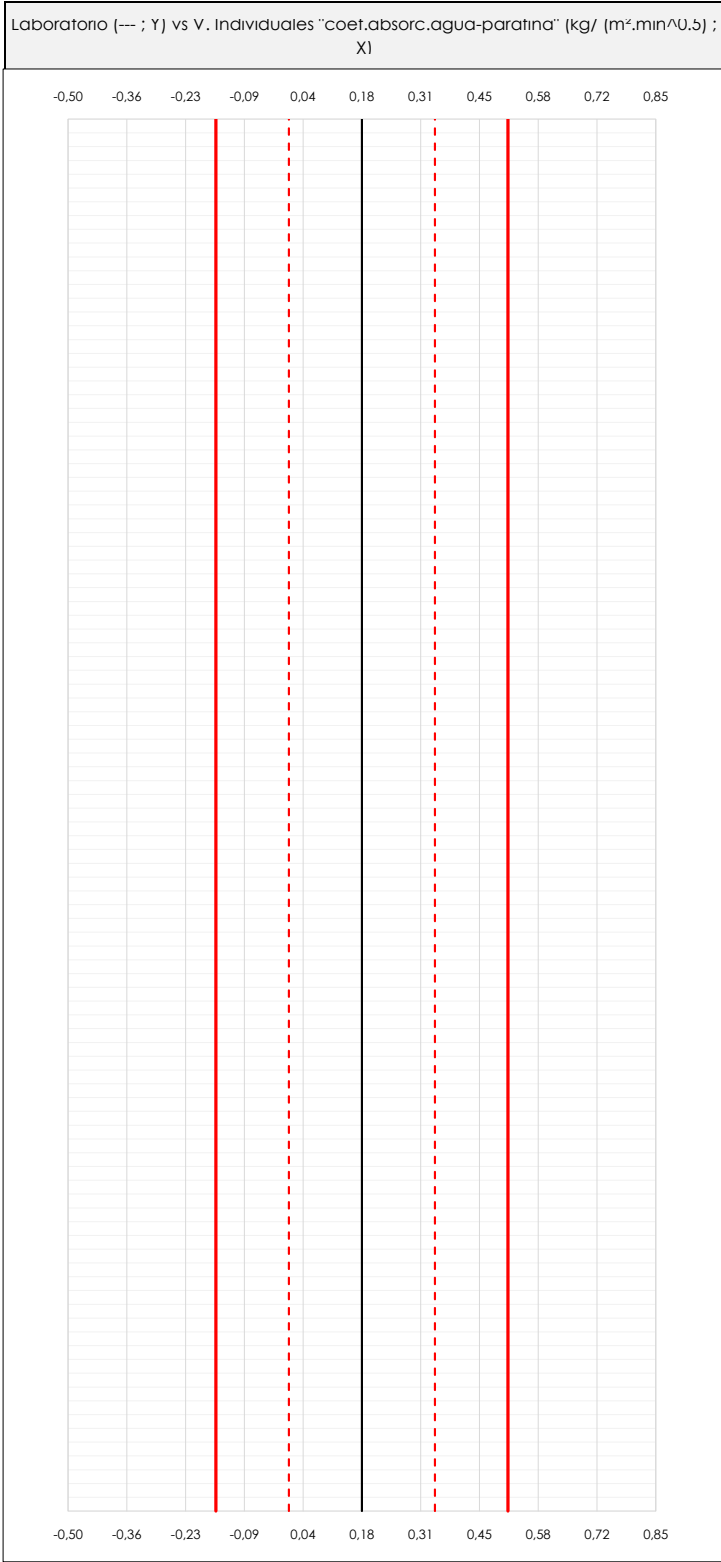
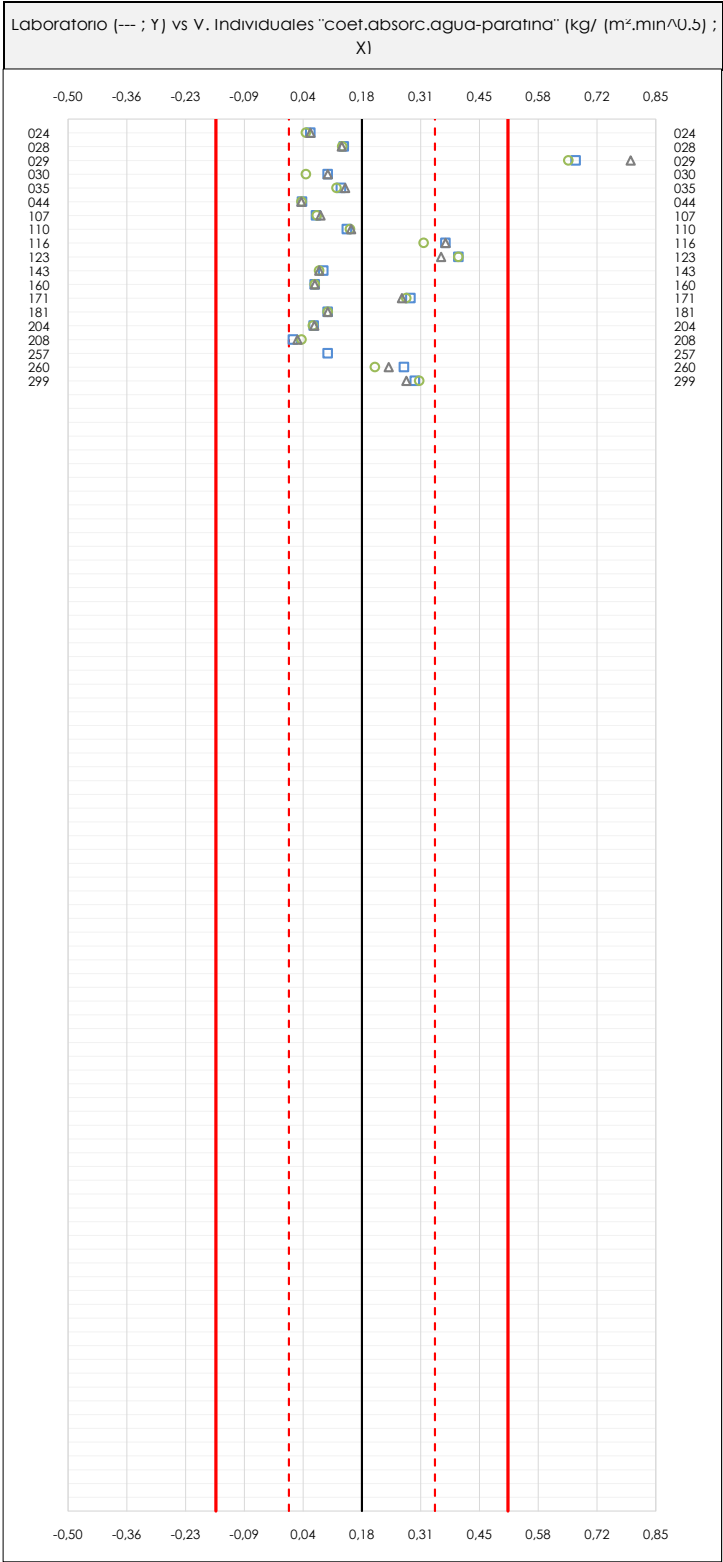
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,18 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,35/0,01 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,51/-0,16 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



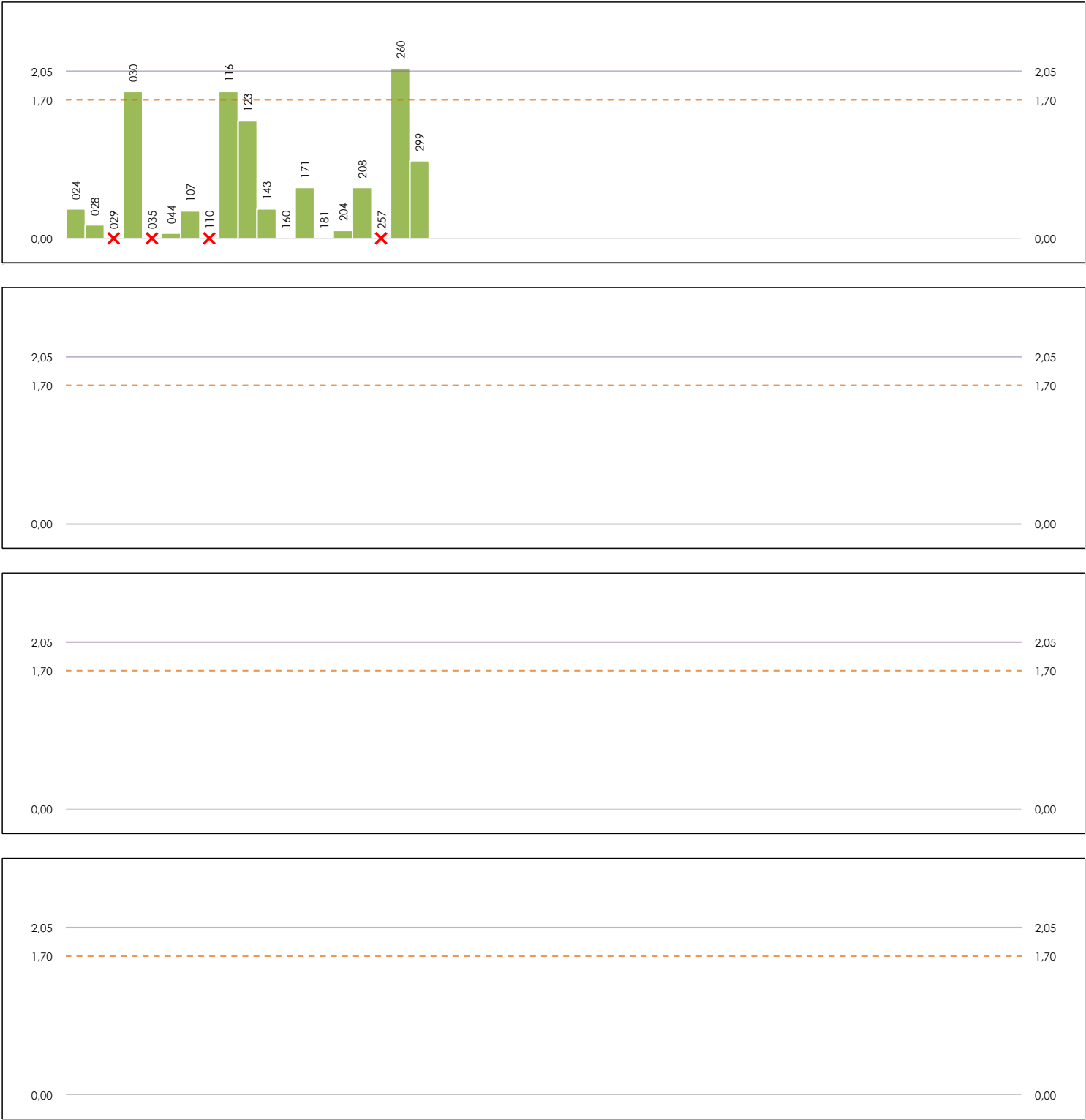
ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

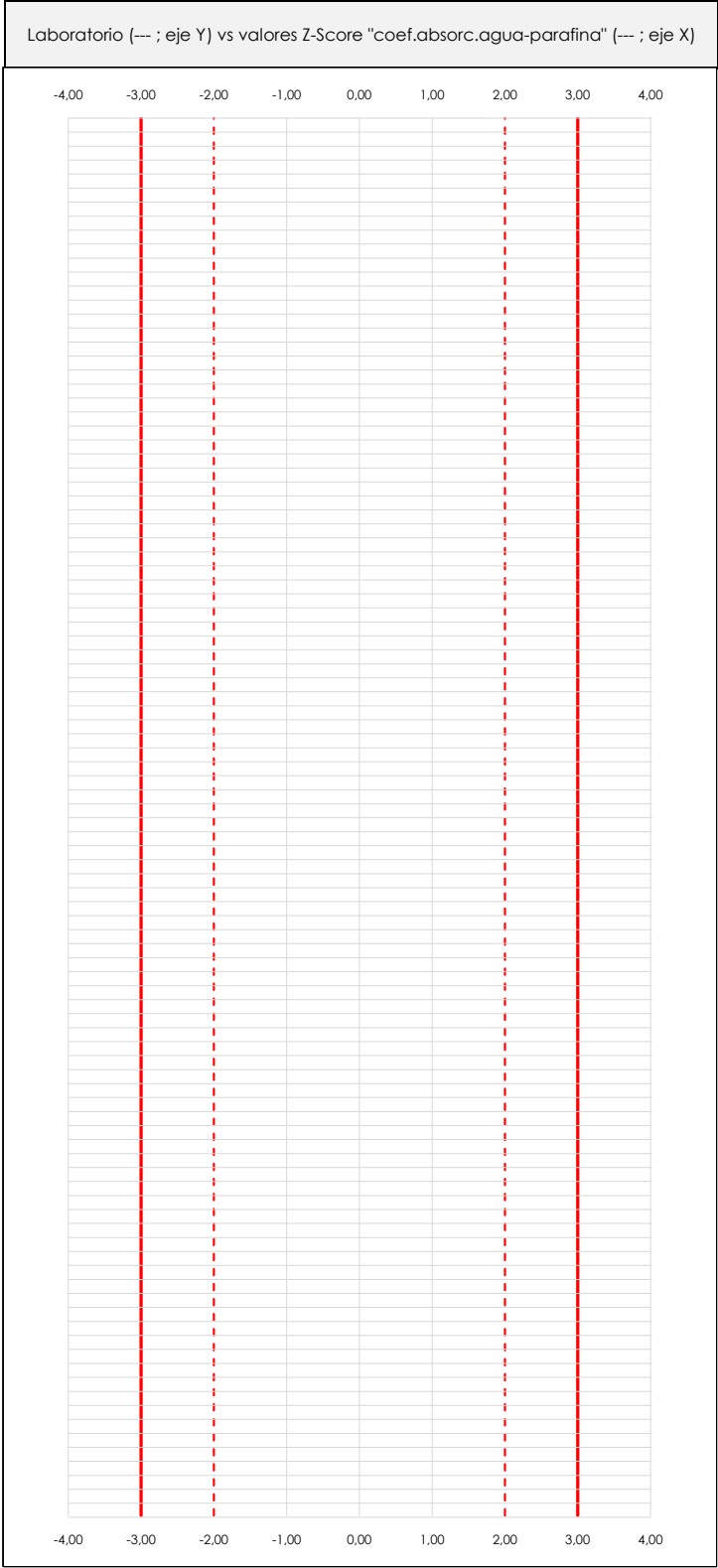
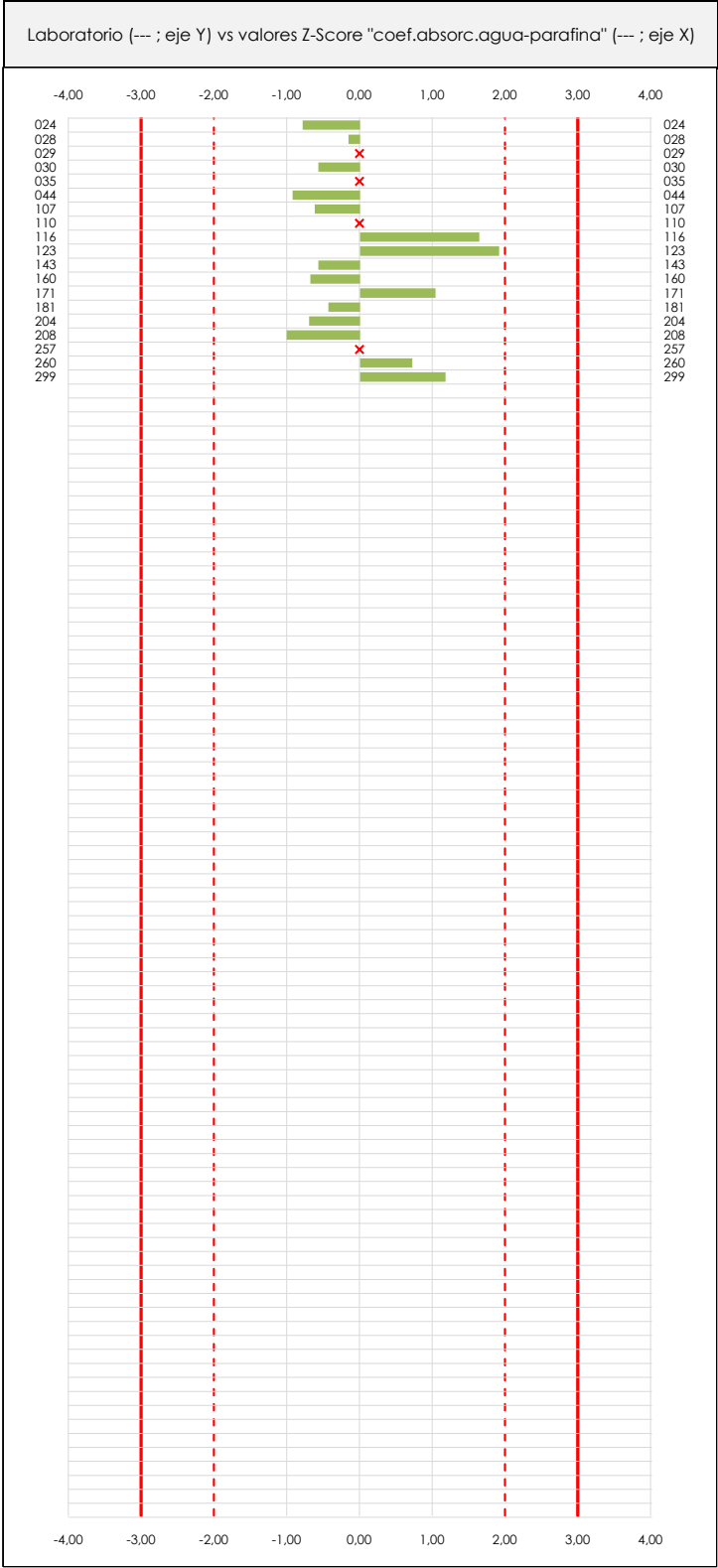
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

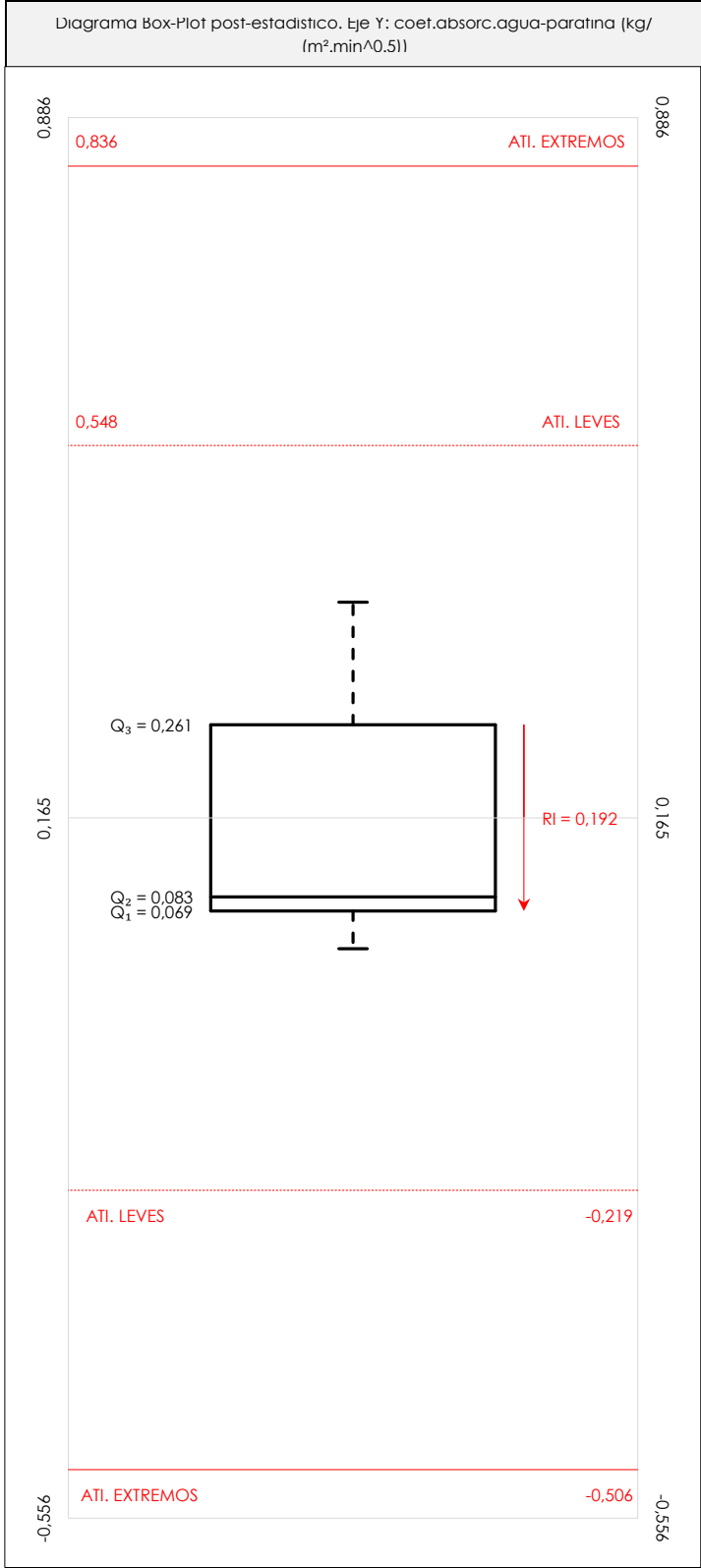
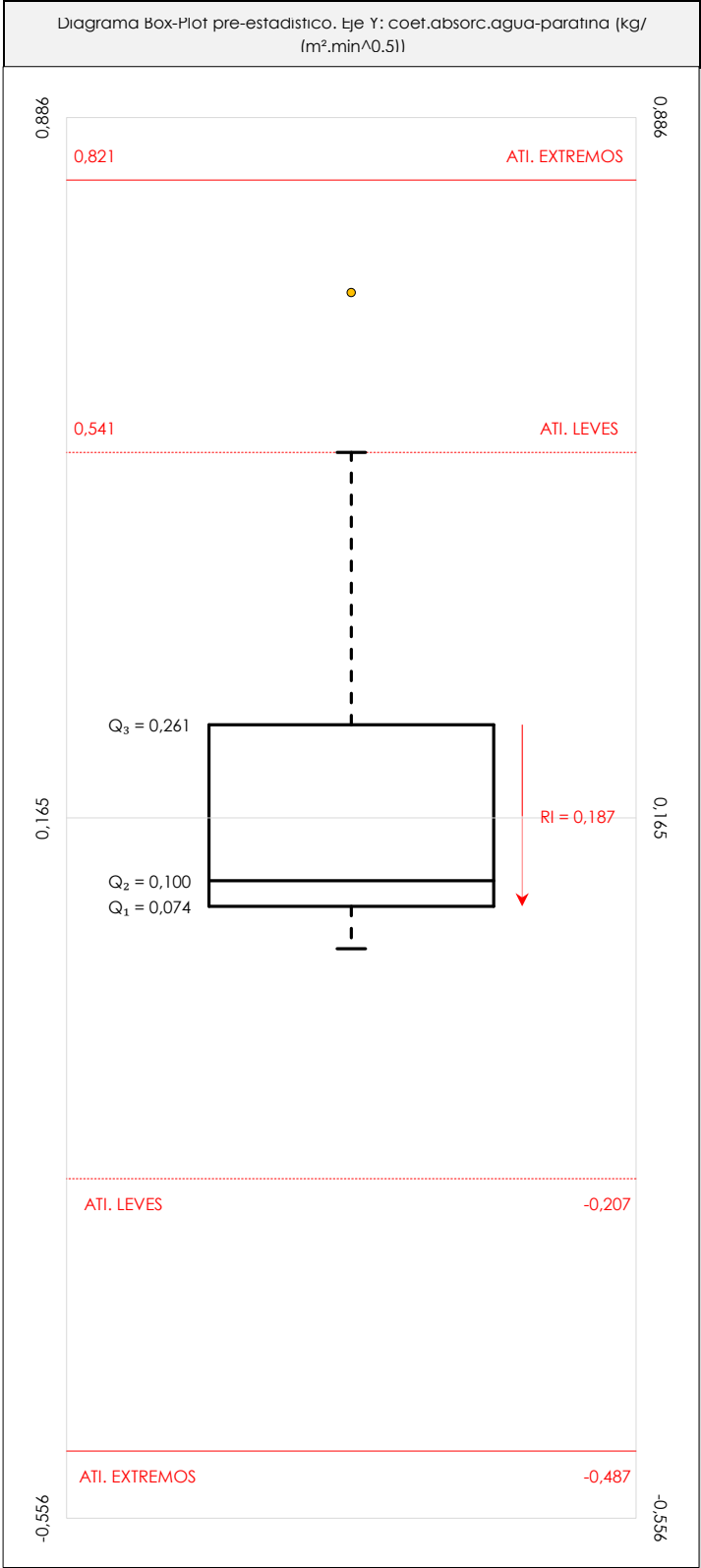


ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^0.5))
Análisis D. Estudios post-estadísticos
Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda). Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha). No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartilico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA (kg/ (m².min^{0.5}))

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "COEF.ABSORC.AGUA-PARAFINA", ha contado con la participación de un total de 19 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 4 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 4 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 0 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 1 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; kg/(m².min ^{0.5}))	0,67	0,65	0,80		0,71	0,40	0,40	0,37		0,39
Valor Mínimo (min ; kg/(m².min ^{0.5}))	0,02	0,04	0,03		0,03	0,02	0,04	0,03		0,03
Valor Promedio (M ; kg/(m².min ^{0.5}))	0,18	0,17	0,19		0,18	0,16	0,15	0,15		0,15
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,16	0,16	0,19		0,17	0,13	0,12	0,12		0,12
Coef. Variación (CV ; ---)	0,91	0,93	0,99		0,94	0,81	0,82	0,77		0,80
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,001	0,066	0,029	0,029	0,474	0,000	0,044	0,015	0,015	0,341
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,32	2,05	0,343	2,806	0,2530	2,32	2,05	0,407	2,806	0,2530
Nivel de Significación 5%	1,86	1,70	0,281	2,549	0,3367	1,86	1,70	0,335	2,549	0,3367

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 15 resultados satisfactorios, 0 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INFORME DE ENSAYO MATERIALES

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)****Introducción****Criterios de análisis establecidos**

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "densidad aparente saturada ssd", está basado en los protocolos EILA21 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

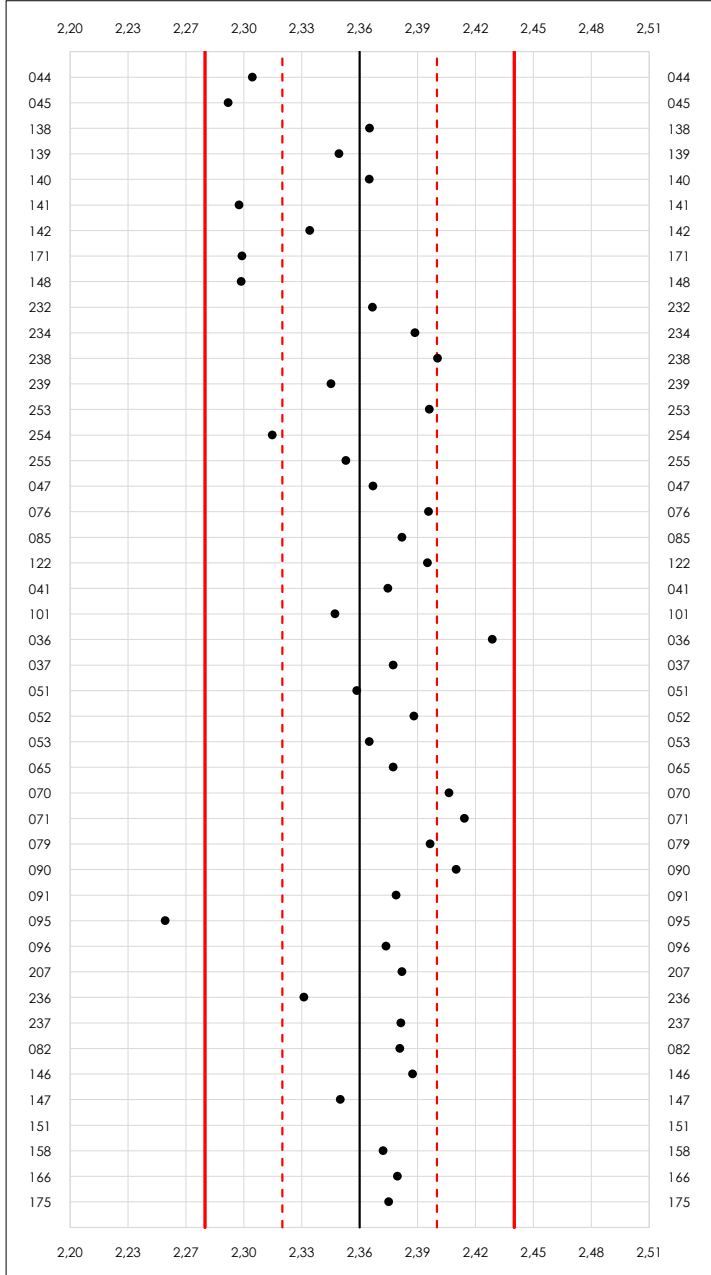
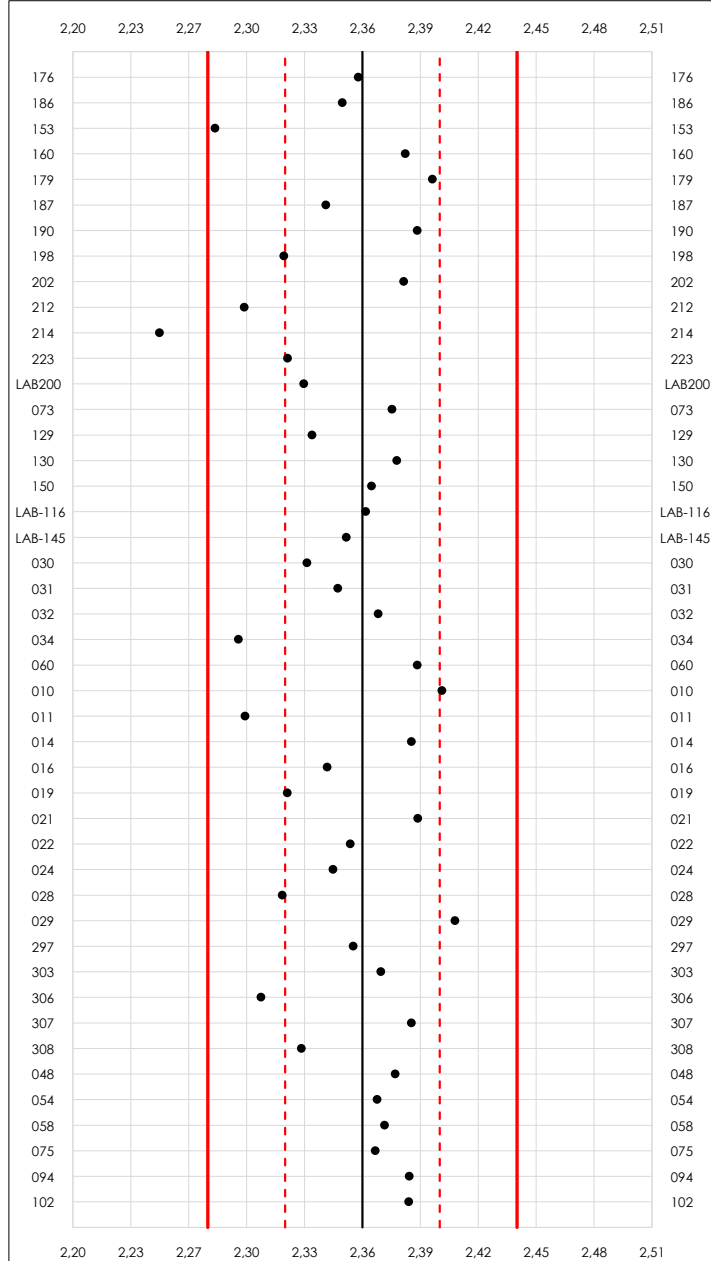
- A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
- B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
- C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
- D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
- E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
- F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
- G. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
- H. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.

02. Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs. Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:

- A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDob" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
- B. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
- C. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
- D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

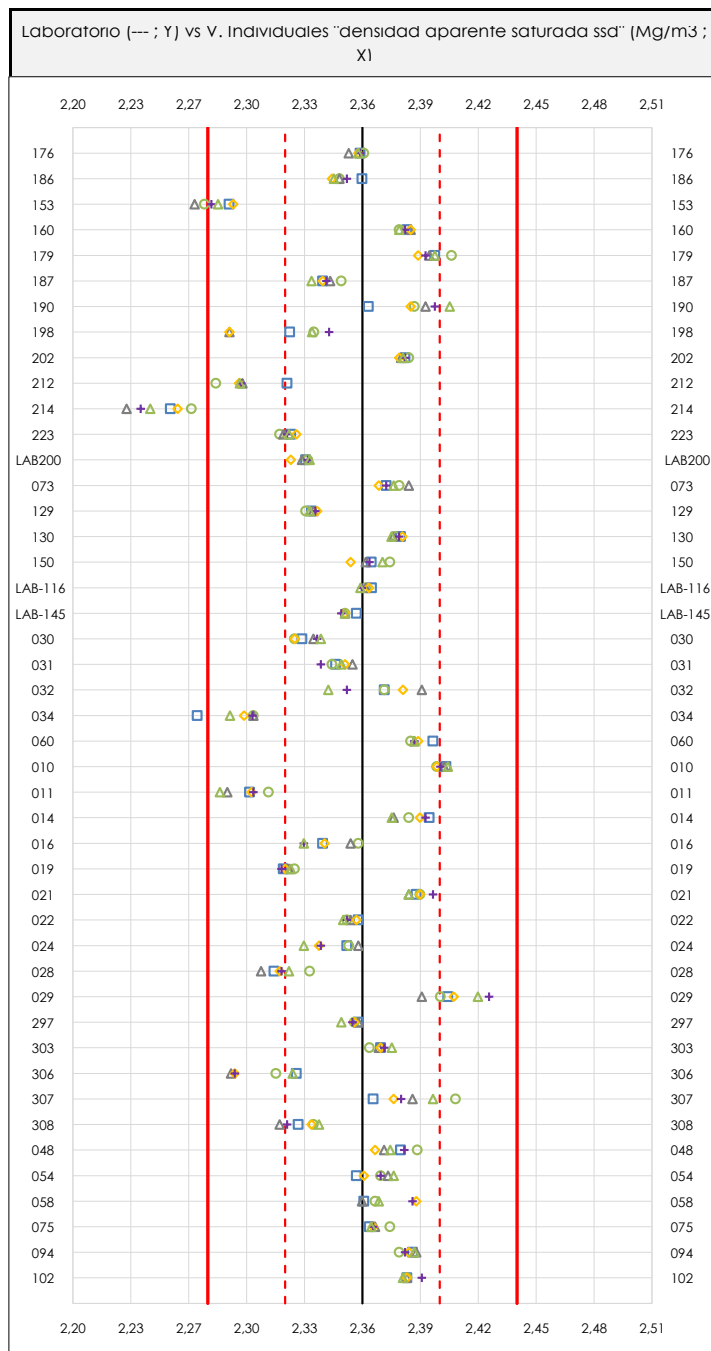
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: Estudio post-estadístico. Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios**Laboratorio (--- ; eje Y) vs V. Medios "densidad aparente saturada ssd" (Mg/m³ ; X)Laboratorio (--- ; Y) vs V. Medios "densidad aparente saturada ssd" (Mg/m³ ; X)**ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,36 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,40/2,32 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,44/2,28 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales****ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,36 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,40/2,32 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,44/2,28 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\overline{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Observaciones
C01	044	2,299	2,309	2,297	2,308	2,296	2,297			2,301	0,006	-2,43	✓	
C01	045	2,280	2,277	2,297	2,298	2,284	2,292			2,288	0,009	-2,98	✓	
C01	138	2,358	2,357	2,370	2,364	2,366	2,367			2,364	0,005	0,23	✓	
C01	139	2,340	2,345	2,352	2,363	2,343	2,341			2,347	0,009	-0,46	✓	
C01	140	2,360	2,372	2,359	2,360	2,372	2,358			2,363	0,007	0,22	✓	
C01	141	2,277	2,306	2,293	2,294	2,300	2,293			2,294	0,010	-2,73	✓	
C01	142	2,331	2,332	2,339	2,328	2,329	2,331			2,332	0,004	-1,13	✓	
C01	171	2,291	2,293	2,288	2,308	2,295	2,299			2,295	0,007	-2,66	✓	
C02	148	2,290	2,300	2,300	2,300	2,290	2,290			2,295	0,005	-2,68	✓	
C03	232	2,370	2,365	2,360	2,363	2,360	2,373			2,365	0,005	0,29	✓	
C03	234	2,384	2,393	2,393	2,392	2,385	2,381			2,388	0,005	1,26	✓	
C03	238	2,394	2,405	2,402	2,402	2,397	2,400			2,400	0,004	1,77	✓	
C03	239	2,343	2,336	2,361	2,354	2,329	2,335			2,343	0,012	-0,65	✓	
C03	253	2,395	2,399	2,400	2,397	2,394	2,389			2,396	0,004	1,59	✓	
C03	254	2,308	2,316	2,317	2,312	2,303	2,314			2,312	0,005	-1,98	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Observaciones
C03	255	2,355	2,349	2,348	2,349	2,351	2,354			2,351	0,003	-0,31	✓	
C04	047	2,357	2,362	2,365	2,364	2,372	2,373			2,366	0,006	0,31	✓	
C04	076	2,401	2,398	2,380	2,399	2,401	2,392			2,395	0,008	1,57	✓	
C04	085	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,97	✓	
C04	122	2,393	2,387	2,403	2,389	2,395	2,401			2,395	0,006	1,54	✓	
C05	041	2,372	2,373	2,368	2,379	2,377	2,372			2,374	0,004	0,65	✓	
C05	101	2,349	2,349	2,345	2,342	2,338	2,348			2,345	0,004	-0,55	✓	
C06	036	2,424	2,431	2,431	2,433	2,435	2,422			2,429	0,005	3,01	✓	
C06	037	2,382	2,384	2,382	2,379	2,369	2,362			2,376	0,009	0,77	✓	
C06	051	2,358	2,360	2,359	2,356	2,354	2,354			2,357	0,003	-0,06	✓	
C06	052	2,376	2,389	2,399	2,390	2,386	2,384			2,387	0,008	1,23	✓	
C06	053	2,367	2,370	2,363	2,361	2,360	2,360			2,364	0,004	0,22	✓	
C06	065	2,384	2,382	2,381	2,370	2,369	2,372			2,376	0,007	0,77	✓	
C06	070	2,417	2,410	2,384	2,418	2,410	2,398			2,406	0,013	2,03	✓	
C06	071	2,418	2,409	2,414	2,415	2,415	2,415			2,414	0,003	2,38	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:
- [máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Observaciones
C06	079	2,403	2,397	2,392	2,391	2,394	2,399			2,396	0,005	1,60	✓	
C06	090	2,405	2,412	2,400	2,421	2,410	2,412			2,410	0,007	2,19	✓	
C06	091	2,375	2,378	2,372	2,376	2,384	2,382			2,378	0,004	0,83	✓	
C06	095	2,234	2,274	2,272	2,248	2,248	2,250			2,254	0,016	-4,41	✓	
C06	096	2,378	2,380	2,366	2,373	2,365	2,373			2,373	0,006	0,60	✓	
C07	207	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,97	✓	
C07	236	2,331	2,333	2,322	2,307	2,341	2,337			2,329	0,012	-1,26	✓	
C07	237	2,376	2,395	2,379	2,377	2,387	2,369			2,380	0,009	0,94	✓	
C08	082	2,376	2,377	2,380	2,382	2,377	2,387			2,380	0,004	0,92	✓	
C08	146	2,388	2,390	2,385	2,388	2,386	2,383			2,387	0,003	1,20	✓	
C08	147	2,343	2,355	2,346	2,351	2,345	2,348			2,348	0,004	-0,43	✓	
C08	151	2,356	2,372	2,368	2,367	2,371	3,368			2,534	0,409	7,44	✓	
C08	158	2,374	2,387	2,369	2,360	2,364	2,371			2,371	0,009	0,54	✓	
C08	166	2,380	2,379	2,379	2,381	2,376	2,376			2,379	0,002	0,86	✓	
C08	175	2,374	2,372	2,374	2,373	2,375	2,375			2,374	0,001	0,66	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\overline{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Observaciones
C08	176	2,357	2,359	2,351	2,356	2,357	2,356			2,356	0,003	-0,10	✓	
C08	186	2,358	2,346	2,346	2,342	2,350	2,343			2,348	0,006	-0,46	✓	
C09	153	2,287	2,274	2,269	2,289	2,277	2,281			2,279	0,008	-3,34	✓	
C09	160	2,382	2,378	2,384	2,384	2,381	2,378			2,381	0,003	0,97	✓	
C09	179	2,397	2,406	2,394	2,388	2,392	2,397			2,396	0,006	1,59	✓	
C09	187	2,337	2,347	2,341	2,337	2,339	2,331			2,339	0,005	-0,83	✓	
C09	190	2,361	2,386	2,392	2,384	2,397	2,405			2,388	0,015	1,24	✓	
C09	198	2,319	2,332	2,287	2,287	2,341	2,331			2,316	0,024	-1,78	✓	
C09	202	2,381	2,383	2,379	2,378	2,381	2,380			2,380	0,002	0,94	✓	
C09	212	2,318	2,280	2,294	2,292	2,293	2,293			2,295	0,012	-2,68	✓	
C09	214	2,256	2,267	2,232	2,260	2,240	2,245			2,250	0,013	-4,60	✓	
C09	223	2,320	2,314	2,316	2,323	2,318	2,319			2,318	0,003	-1,69	✓	
C09	LAB200	2,328	2,329	2,326	2,320	2,329	2,330			2,327	0,004	-1,33	✓	
C10	073	2,371	2,378	2,383	2,367	2,371	2,375			2,374	0,006	0,67	✓	
C11	129	2,331	2,328	2,332	2,334	2,333	2,330			2,331	0,002	-1,14	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\overline{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Observaciones
C11	130	2,379	2,376	2,375	2,380	2,378	2,374			2,377	0,002	0,78	✓	
C11	150	2,363	2,373	2,360	2,352	2,362	2,369			2,363	0,007	0,21	✓	
C11	LAB-116	2,363	2,360	2,360	2,362	2,358	2,357			2,360	0,002	0,08	✓	
C11	LAB-145	2,355	2,349	2,349	2,349	2,347	2,349			2,350	0,003	-0,36	✓	
C12	030	2,326	2,322	2,332	2,322	2,334	2,336			2,329	0,006	-1,25	✓	
C12	031	2,344	2,342	2,353	2,349	2,336	2,347			2,345	0,006	-0,55	✓	
C12	032	2,370	2,370	2,390	2,380	2,350	2,340			2,367	0,019	0,36	✓	
C12	034	2,270	2,300	2,300	2,295	2,300	2,288			2,292	0,012	-2,81	✓	
C12	060	2,396	2,384	2,386	2,388	2,386	2,386			2,388	0,004	1,25	✓	
C13	010	2,403	2,398	2,402	2,398	2,400	2,404			2,401	0,003	1,81	✓	
C13	011	2,298	2,308	2,286	2,299	2,300	2,282			2,296	0,010	-2,66	✓	
C13	014	2,394	2,383	2,375	2,389	2,392	2,374			2,385	0,009	1,11	✓	
C13	016	2,337	2,356	2,352	2,338	2,327	2,327			2,340	0,012	-0,80	✓	
C13	019	2,316	2,322	2,319	2,317	2,315	2,320			2,318	0,003	-1,70	✓	
C13	021	2,387	2,389	2,383	2,389	2,396	2,383			2,388	0,005	1,25	✓	

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\overline{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Observaciones
C13	022	2,356	2,350	2,352	2,355	2,350	2,348			2,352	0,003	-0,27	✓	
C13	024	2,350	2,351	2,356	2,335	2,336	2,327			2,343	0,011	-0,67	✓	
C13	028	2,311	2,330	2,304	2,314	2,315	2,319			2,316	0,009	-1,81	✓	
C13	029	2,404	2,400	2,390	2,407	2,426	2,420			2,408	0,013	2,10	✓	
C13	297	2,356	2,354	2,356	2,354	2,353	2,347			2,353	0,003	-0,21	✓	
C13	303	2,368	2,362	2,367	2,368	2,370	2,374			2,368	0,004	0,42	✓	
C13	306	2,323	2,312	2,288	2,290	2,290	2,321			2,304	0,017	-2,30	✓	
C13	307	2,364	2,408	2,385	2,375	2,379	2,396			2,385	0,016	1,11	✓	
C13	308	2,324	2,332	2,314	2,331	2,318	2,335			2,326	0,008	-1,38	✓	
C14	048	2,379	2,388	2,370	2,365	2,381	2,373			2,376	0,008	0,75	✓	
C14	054	2,355	2,368	2,372	2,359	2,368	2,375			2,366	0,008	0,34	✓	
C14	058	2,359	2,365	2,358	2,387	2,385	2,367			2,370	0,013	0,51	✓	
C14	075	2,362	2,373	2,365	2,364	2,364	2,363			2,365	0,004	0,29	✓	
C14	094	2,385	2,378	2,387	2,383	2,381	2,386			2,383	0,003	1,06	✓	
C14	102	2,382	2,382	2,382	2,382	2,390	2,380			2,383	0,004	1,05	✓	

NOTAS:

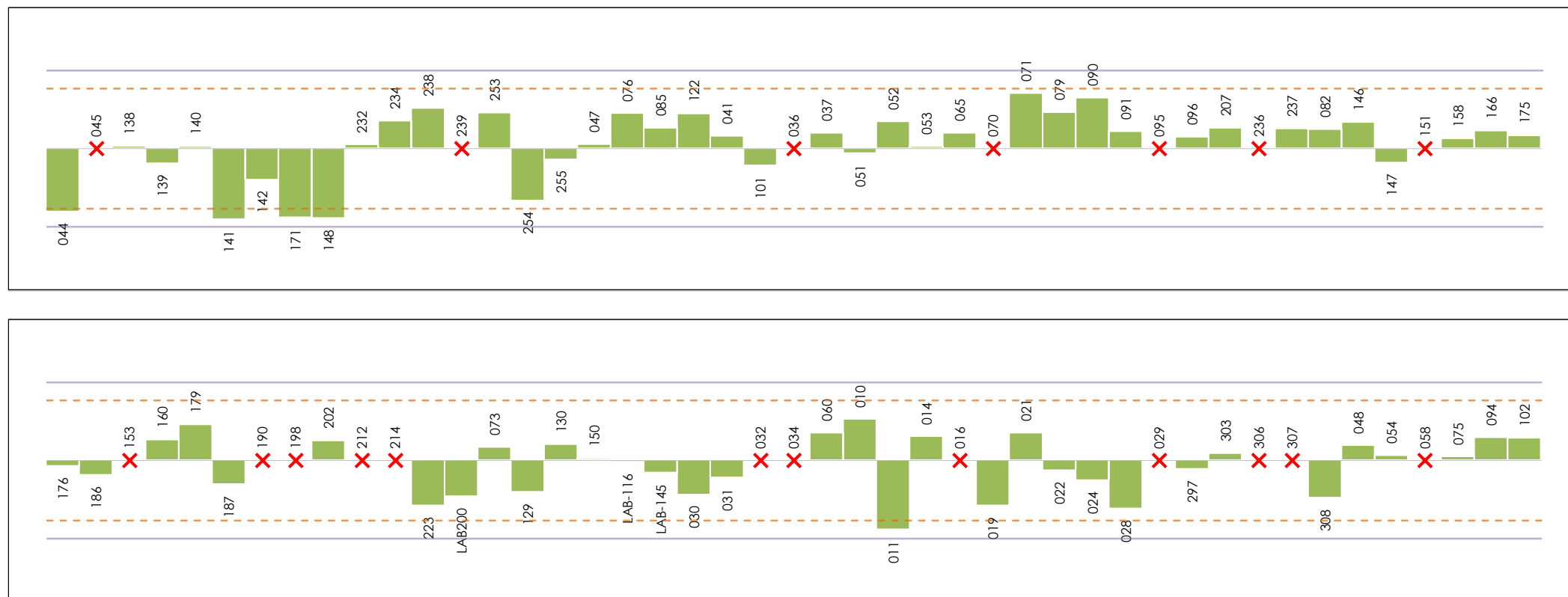
- ⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)****Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel

**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS**

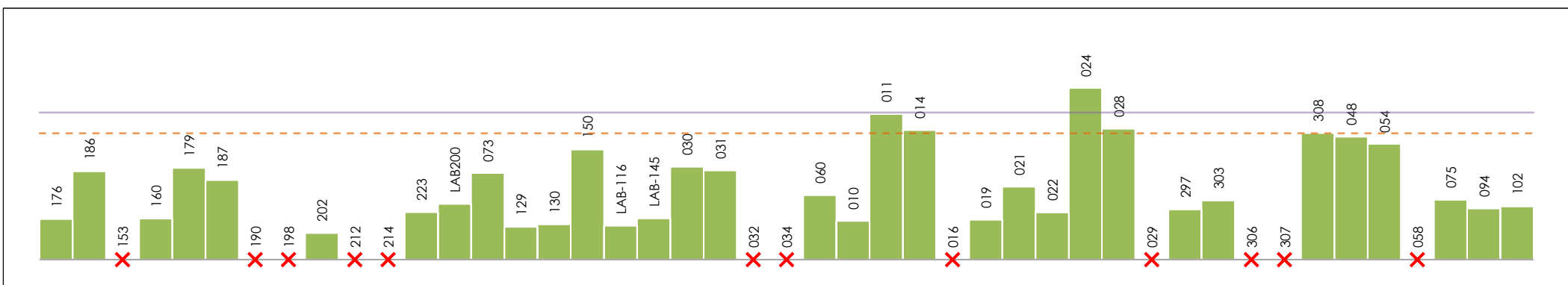
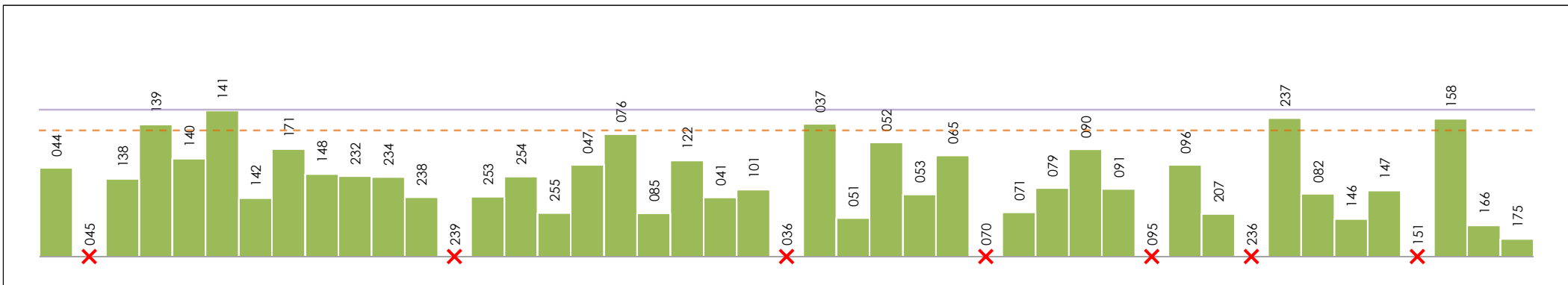
Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C01	044	2,299	2,309	2,297	2,308	2,296	2,297			2,301	0,006	-2,56	-2,05*	1,04	0,057					✓
C01	045	2,280	2,277	2,297	2,298	2,284	2,292			2,288	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	138	2,358	2,357	2,370	2,364	2,366	2,367			2,364	0,005	0,09	0,07	0,91						✓
C01	139	2,340	2,345	2,352	2,363	2,343	2,341			2,347	0,009	-0,60	-0,48	1,55*	0,057					✓
C01	140	2,360	2,372	2,359	2,360	2,372	2,358			2,363	0,007	0,08	0,07	1,15						✓
C01	141	2,277	2,306	2,293	2,294	2,300	2,293			2,294	0,010	-2,87	-2,30*	1,72*	0,057	2,297		0,8475		✓
C01	142	2,331	2,332	2,339	2,328	2,329	2,331			2,332	0,004	-1,26	-1,01	0,69						✓
C01	171	2,291	2,293	2,288	2,308	2,295	2,299			2,295	0,007	-2,80	-2,24*	1,26	0,057					✓
C02	148	2,290	2,300	2,300	2,300	2,290	2,290			2,295	0,005	-2,82	-2,26*	0,97	0,057			0,8475		✓
C03	232	2,370	2,365	2,360	2,363	2,360	2,373			2,365	0,005	0,16	0,12	0,94						✓
C03	234	2,384	2,393	2,393	2,392	2,385	2,381			2,388	0,005	1,12	0,90	0,94						✓
C03	238	2,394	2,405	2,402	2,402	2,397	2,400			2,400	0,004	1,63	1,31	0,70						✓
C03	239	2,343	2,336	2,361	2,354	2,329	2,335			2,343	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	253	2,395	2,399	2,400	2,397	2,394	2,389			2,396	0,004	1,45	1,16	0,70						✓
C03	254	2,308	2,316	2,317	2,312	2,303	2,314			2,312	0,005	-2,11	-1,69	0,94						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C03	255	2,355	2,349	2,348	2,349	2,351	2,354			2,351	0,003	-0,44	-0,36	0,51						✓
C04	047	2,357	2,362	2,365	2,364	2,372	2,373			2,366	0,006	0,17	0,14	1,08						✓
C04	076	2,401	2,398	2,380	2,399	2,401	2,392			2,395	0,008	1,43	1,14	1,44						✓
C04	085	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,83	0,66	0,51						✓
C04	122	2,393	2,387	2,403	2,389	2,395	2,401			2,395	0,006	1,40	1,13	1,13						✓
C05	041	2,372	2,373	2,368	2,379	2,377	2,372			2,374	0,004	0,51	0,41	0,70						✓
C05	101	2,349	2,349	2,345	2,342	2,338	2,348			2,345	0,004	-0,69	-0,55	0,79						✓
C06	036	2,424	2,431	2,431	2,433	2,435	2,422			2,429	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	037	2,382	2,384	2,382	2,379	2,369	2,362			2,376	0,009	0,63	0,50	1,56*	0,057					✓
C06	051	2,358	2,360	2,359	2,356	2,354	2,354			2,357	0,003	-0,20	-0,16	0,45						✓
C06	052	2,376	2,389	2,399	2,390	2,386	2,384			2,387	0,008	1,09	0,88	1,34						✓
C06	053	2,367	2,370	2,363	2,361	2,360	2,360			2,364	0,004	0,08	0,07	0,73						✓
C06	065	2,384	2,382	2,381	2,370	2,369	2,372			2,376	0,007	0,63	0,50	1,19						✓
C06	070	2,417	2,410	2,384	2,418	2,410	2,398			2,406	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	071	2,418	2,409	2,414	2,415	2,415	2,415			2,414	0,003	2,24	1,79	0,52			1,794		0,9129	✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C06	079	2,403	2,397	2,392	2,391	2,394	2,399			2,396	0,005	1,46	1,17	0,81						✓
C06	090	2,405	2,412	2,400	2,421	2,410	2,412			2,410	0,007	2,05	1,65	1,26					0,9129	✓
C06	091	2,375	2,378	2,372	2,376	2,384	2,382			2,378	0,004	0,69	0,55	0,79						✓
C06	095	2,234	2,274	2,272	2,248	2,248	2,250			2,254	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	096	2,378	2,380	2,366	2,373	2,365	2,373			2,373	0,006	0,47	0,37	1,08						✓
C07	207	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,83	0,66	0,50						✓
C07	236	2,331	2,333	2,322	2,307	2,341	2,337			2,329	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	237	2,376	2,395	2,379	2,377	2,387	2,369			2,380	0,009	0,80	0,64	1,63*	0,057					✓
C08	082	2,376	2,377	2,380	2,382	2,377	2,387			2,380	0,004	0,78	0,62	0,74						✓
C08	146	2,388	2,390	2,385	2,388	2,386	2,383			2,387	0,003	1,07	0,85	0,44						✓
C08	147	2,343	2,355	2,346	2,351	2,345	2,348			2,348	0,004	-0,57	-0,46	0,77						✓
C08	151	2,356	2,372	2,368	2,367	2,371	3,368			2,534	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	158	2,374	2,387	2,369	2,360	2,364	2,371			2,371	0,009	0,40	0,32	1,62*	0,057					✓
C08	166	2,380	2,379	2,379	2,381	2,376	2,376			2,379	0,002	0,72	0,58	0,37						✓
C08	175	2,374	2,372	2,374	2,373	2,375	2,375			2,374	0,001	0,52	0,42	0,21						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	X _{i 5}	X _{i 6}	X _{i 7}	X _{i 8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C08	176	2,357	2,359	2,351	2,356	2,357	2,356			2,356	0,003	-0,23	-0,19	0,47						✓
C08	186	2,358	2,346	2,346	2,342	2,350	2,343			2,348	0,006	-0,59	-0,48	1,04						✓
C09	153	2,287	2,274	2,269	2,289	2,277	2,281			2,279	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	160	2,382	2,378	2,384	2,384	2,381	2,378			2,381	0,003	0,83	0,67	0,48						✓
C09	179	2,397	2,406	2,394	2,388	2,392	2,397			2,396	0,006	1,45	1,16	1,08						✓
C09	187	2,337	2,347	2,341	2,337	2,339	2,331			2,339	0,005	-0,97	-0,78	0,93						✓
C09	190	2,361	2,386	2,392	2,384	2,397	2,405			2,388	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	198	2,319	2,332	2,287	2,287	2,341	2,331			2,316	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	202	2,381	2,383	2,379	2,378	2,381	2,380			2,380	0,002	0,80	0,64	0,31						✓
C09	212	2,318	2,280	2,294	2,292	2,293	2,293			2,295	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	214	2,256	2,267	2,232	2,260	2,240	2,245			2,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	223	2,320	2,314	2,316	2,323	2,318	2,319			2,318	0,003	-1,83	-1,47	0,56						✓
C09	LAB200	2,328	2,329	2,326	2,320	2,329	2,330			2,327	0,004	-1,46	-1,17	0,65						✓
C10	073	2,371	2,378	2,383	2,367	2,371	2,375			2,374	0,006	0,54	0,43	1,01						✓
C11	129	2,331	2,328	2,332	2,334	2,333	2,330			2,331	0,002	-1,28	-1,02	0,38						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C11	130	2,379	2,376	2,375	2,380	2,378	2,374			2,377	0,002	0,64	0,52	0,41						✓
C11	150	2,363	2,373	2,360	2,352	2,362	2,369			2,363	0,007	0,07	0,06	1,29						✓
C11	LAB-116	2,363	2,360	2,360	2,362	2,358	2,357			2,360	0,002	-0,06	-0,05	0,40						✓
C11	LAB-145	2,355	2,349	2,349	2,349	2,347	2,349			2,350	0,003	-0,50	-0,40	0,48						✓
C12	030	2,326	2,322	2,332	2,322	2,334	2,336			2,329	0,006	-1,39	-1,11	1,09						✓
C12	031	2,344	2,342	2,353	2,349	2,336	2,347			2,345	0,006	-0,69	-0,55	1,05						✓
C12	032	2,370	2,370	2,390	2,380	2,350	2,340			2,367	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	034	2,270	2,300	2,300	2,295	2,300	2,288			2,292	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	060	2,396	2,384	2,386	2,388	2,386	2,386			2,388	0,004	1,11	0,89	0,76						✓
C13	010	2,403	2,398	2,402	2,398	2,400	2,404			2,401	0,003	1,67	1,34	0,45						✓
C13	011	2,298	2,308	2,286	2,299	2,300	2,282			2,296	0,010	-2,79	-2,24*	1,71*	0,057					✓
C13	014	2,394	2,383	2,375	2,389	2,392	2,374			2,385	0,009	0,97	0,78	1,52*	0,057					✓
C13	016	2,337	2,356	2,352	2,338	2,327	2,327			2,340	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	019	2,316	2,322	2,319	2,317	2,315	2,320			2,318	0,003	-1,84	-1,47	0,47						✓
C13	021	2,387	2,389	2,383	2,389	2,396	2,383			2,388	0,005	1,12	0,89	0,85						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{Li}	D _{i crit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	022	2,356	2,350	2,352	2,355	2,350	2,348			2,352	0,003	-0,41	-0,33	0,55						✓
C13	024	2,350	2,351	2,356	2,335	2,336	2,327			2,343	0,011	-0,80	-0,65	2,01**	0,057					✓
C13	028	2,311	2,330	2,304	2,314	2,315	2,319			2,316	0,009	-1,95	-1,56	1,54*	0,057					✓
C13	029	2,404	2,400	2,390	2,407	2,426	2,420			2,408	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	297	2,356	2,354	2,356	2,354	2,353	2,347			2,353	0,003	-0,35	-0,28	0,59						✓
C13	303	2,368	2,362	2,367	2,368	2,370	2,374			2,368	0,004	0,28	0,23	0,69						✓
C13	306	2,323	2,312	2,288	2,290	2,290	2,321			2,304	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	307	2,364	2,408	2,385	2,375	2,379	2,396			2,385	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	308	2,324	2,332	2,314	2,331	2,318	2,335			2,326	0,008	-1,52	-1,22	1,49*	0,057					✓
C14	048	2,379	2,388	2,370	2,365	2,381	2,373			2,376	0,008	0,61	0,49	1,44						✓
C14	054	2,355	2,368	2,372	2,359	2,368	2,375			2,366	0,008	0,20	0,16	1,36						✓
C14	058	2,359	2,365	2,358	2,387	2,385	2,367			2,370	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C14	075	2,362	2,373	2,365	2,364	2,364	2,363			2,365	0,004	0,16	0,12	0,70						✓
C14	094	2,385	2,378	2,387	2,383	2,381	2,386			2,383	0,003	0,92	0,74	0,60						✓
C14	102	2,382	2,382	2,382	2,382	2,390	2,380			2,383	0,004	0,91	0,73	0,62						✓

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.
- ⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

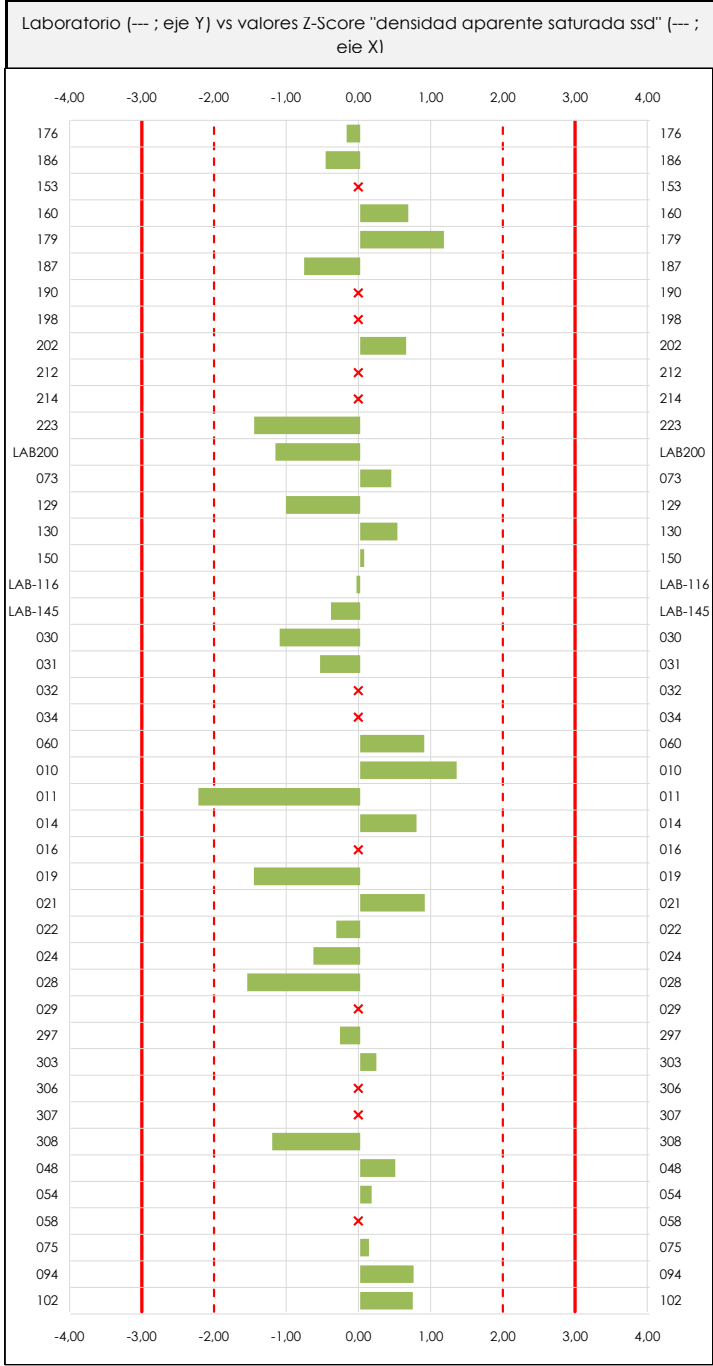
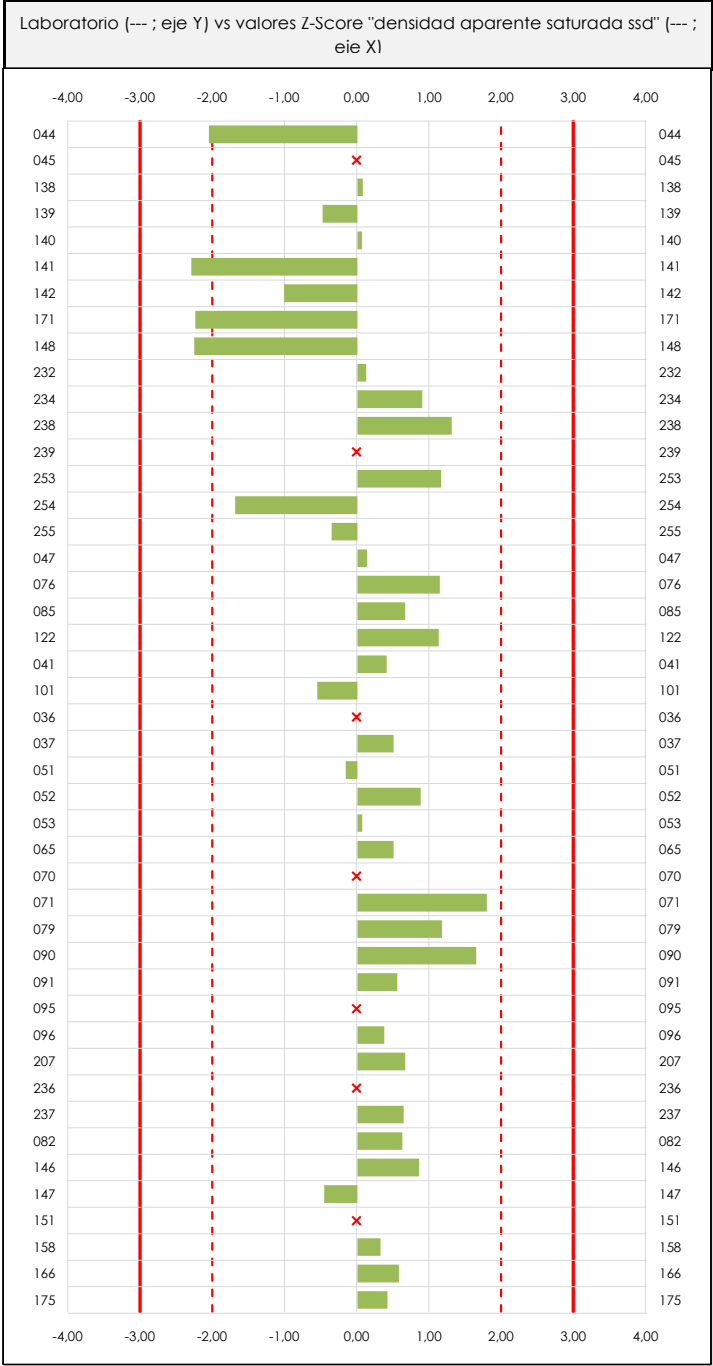
[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)****Análisis C. Evaluación Z-Score**

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C01	044	2,299	2,309	2,297	2,308	2,296	2,297			2,301	0,006	-2,56	✓	✓	✓			-2,054	D
C01	045	2,280	2,277	2,297	2,298	2,284	2,292			2,288	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C01	138	2,358	2,357	2,370	2,364	2,366	2,367			2,364	0,005	0,09	✓	✓	✓			0,073	S
C01	139	2,340	2,345	2,352	2,363	2,343	2,341			2,347	0,009	-0,60	✓	✓	✓			-0,481	S
C01	140	2,360	2,372	2,359	2,360	2,372	2,358			2,363	0,007	0,08	✓	✓	✓			0,066	S
C01	141	2,277	2,306	2,293	2,294	2,300	2,293			2,294	0,010	-2,87	✓	✓	✓			-2,297	D
C01	142	2,331	2,332	2,339	2,328	2,329	2,331			2,332	0,004	-1,26	✓	✓	✓			-1,013	S
C01	171	2,291	2,293	2,288	2,308	2,295	2,299			2,295	0,007	-2,80	✓	✓	✓			-2,242	D
C02	148	2,290	2,300	2,300	2,300	2,290	2,290			2,295	0,005	-2,82	✓	✓	✓			-2,258	D
C03	232	2,370	2,365	2,360	2,363	2,360	2,373			2,365	0,005	0,16	✓	✓	✓			0,124	S
C03	234	2,384	2,393	2,393	2,392	2,385	2,381			2,388	0,005	1,12	✓	✓	✓			0,900	S
C03	238	2,394	2,405	2,402	2,402	2,397	2,400			2,400	0,004	1,63	✓	✓	✓			1,307	S
C03	239	2,343	2,336	2,361	2,354	2,329	2,335			2,343	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C03	253	2,395	2,399	2,400	2,397	2,394	2,389			2,396	0,004	1,45	✓	✓	✓			1,160	S
C03	254	2,308	2,316	2,317	2,312	2,303	2,314			2,312	0,005	-2,11	✓	✓	✓			-1,692	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C03	255	2,355	2,349	2,348	2,349	2,351	2,354			2,351	0,003	-0,44	✓	✓	✓			-0,357	S
C04	047	2,357	2,362	2,365	2,364	2,372	2,373			2,366	0,006	0,17	✓	✓	✓			0,136	S
C04	076	2,401	2,398	2,380	2,399	2,401	2,392			2,395	0,008	1,43	✓	✓	✓			1,143	S
C04	085	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,83	✓	✓	✓			0,663	S
C04	122	2,393	2,387	2,403	2,389	2,395	2,401			2,395	0,006	1,40	✓	✓	✓			1,126	S
C05	041	2,372	2,373	2,368	2,379	2,377	2,372			2,374	0,004	0,51	✓	✓	✓			0,407	S
C05	101	2,349	2,349	2,345	2,342	2,338	2,348			2,345	0,004	-0,69	✓	✓	✓			-0,555	S
C06	036	2,424	2,431	2,431	2,433	2,435	2,422			2,429	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C06	037	2,382	2,384	2,382	2,379	2,369	2,362			2,376	0,009	0,63	✓	✓	✓			0,504	S
C06	051	2,358	2,360	2,359	2,356	2,354	2,354			2,357	0,003	-0,20	✓	✓	✓			-0,159	S
C06	052	2,376	2,389	2,399	2,390	2,386	2,384			2,387	0,008	1,09	✓	✓	✓			0,877	S
C06	053	2,367	2,370	2,363	2,361	2,360	2,360			2,364	0,004	0,08	✓	✓	✓			0,068	S
C06	065	2,384	2,382	2,381	2,370	2,369	2,372			2,376	0,007	0,63	✓	✓	✓			0,504	S
C06	070	2,417	2,410	2,384	2,418	2,410	2,398			2,406	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C06	071	2,418	2,409	2,414	2,415	2,415	2,415			2,414	0,003	2,24	✓	✓	✓			1,794	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C06	079	2,403	2,397	2,392	2,391	2,394	2,399			2,396	0,005	1,46	✓	✓	✓			1,171	S
C06	090	2,405	2,412	2,400	2,421	2,410	2,412			2,410	0,007	2,05	✓	✓	✓			1,647	S
C06	091	2,375	2,378	2,372	2,376	2,384	2,382			2,378	0,004	0,69	✓	✓	✓			0,554	S
C06	095	2,234	2,274	2,272	2,248	2,248	2,250			2,254	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	096	2,378	2,380	2,366	2,373	2,365	2,373			2,373	0,006	0,47	✓	✓	✓			0,373	S
C07	207	2,383	2,378	2,378	2,382	2,380	2,385			2,381	0,003	0,83	✓	✓	✓			0,662	S
C07	236	2,331	2,333	2,322	2,307	2,341	2,337			2,329	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C07	237	2,376	2,395	2,379	2,377	2,387	2,369			2,380	0,009	0,80	✓	✓	✓			0,641	S
C08	082	2,376	2,377	2,380	2,382	2,377	2,387			2,380	0,004	0,78	✓	✓	✓			0,622	S
C08	146	2,388	2,390	2,385	2,388	2,386	2,383			2,387	0,003	1,07	✓	✓	✓			0,854	S
C08	147	2,343	2,355	2,346	2,351	2,345	2,348			2,348	0,004	-0,57	✓	✓	✓			-0,458	S
C08	151	2,356	2,372	2,368	2,367	2,371	3,368			2,534	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	158	2,374	2,387	2,369	2,360	2,364	2,371			2,371	0,009	0,40	✓	✓	✓			0,320	S
C08	166	2,380	2,379	2,379	2,381	2,376	2,376			2,379	0,002	0,72	✓	✓	✓			0,577	S
C08	175	2,374	2,372	2,374	2,373	2,375	2,375			2,374	0,001	0,52	✓	✓	✓			0,419	S

NOTAS:

- ⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.
- ⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.
- ⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].
- ⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso] [insatisfactorio]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C08	176	2,357	2,359	2,351	2,356	2,357	2,356			2,356	0,003	-0,23	✓	✓	✓			-0,187	S
C08	186	2,358	2,346	2,346	2,342	2,350	2,343			2,348	0,006	-0,59	✓	✓	✓			-0,475	S
C09	153	2,287	2,274	2,269	2,289	2,277	2,281			2,279	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C09	160	2,382	2,378	2,384	2,384	2,381	2,378			2,381	0,003	0,83	✓	✓	✓			0,668	S
C09	179	2,397	2,406	2,394	2,388	2,392	2,397			2,396	0,006	1,45	✓	✓	✓			1,160	S
C09	187	2,337	2,347	2,341	2,337	2,339	2,331			2,339	0,005	-0,97	✓	✓	✓			-0,775	S
C09	190	2,361	2,386	2,392	2,384	2,397	2,405			2,388	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C09	198	2,319	2,332	2,287	2,287	2,341	2,331			2,316	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C09	202	2,381	2,383	2,379	2,378	2,381	2,380			2,380	0,002	0,80	✓	✓	✓			0,639	S
C09	212	2,318	2,280	2,294	2,292	2,293	2,293			2,295	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C09	214	2,256	2,267	2,232	2,260	2,240	2,245			2,250	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C09	223	2,320	2,314	2,316	2,323	2,318	2,319			2,318	0,003	-1,83	✓	✓	✓			-1,466	S
C09	LAB200	2,328	2,329	2,326	2,320	2,329	2,330			2,327	0,004	-1,46	✓	✓	✓			-1,171	S
C10	073	2,371	2,378	2,383	2,367	2,371	2,375			2,374	0,006	0,54	✓	✓	✓			0,430	S
C11	129	2,331	2,328	2,332	2,334	2,333	2,330			2,331	0,002	-1,28	✓	✓	✓			-1,024	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C11	130	2,379	2,376	2,375	2,380	2,378	2,374			2,377	0,002	0,64	✓	✓	✓			0,516	S
C11	150	2,363	2,373	2,360	2,352	2,362	2,369			2,363	0,007	0,07	✓	✓	✓			0,057	S
C11	LAB-116	2,363	2,360	2,360	2,362	2,358	2,357			2,360	0,002	-0,06	✓	✓	✓			-0,050	S
C11	LAB-145	2,355	2,349	2,349	2,349	2,347	2,349			2,350	0,003	-0,50	✓	✓	✓			-0,402	S
C12	030	2,326	2,322	2,332	2,322	2,334	2,336			2,329	0,006	-1,39	✓	✓	✓			-1,115	S
C12	031	2,344	2,342	2,353	2,349	2,336	2,347			2,345	0,006	-0,69	✓	✓	✓			-0,555	S
C12	032	2,370	2,370	2,390	2,380	2,350	2,340			2,367	---	---	✓	X	X	AN	1	---	---
C12	034	2,270	2,300	2,300	2,295	2,300	2,288			2,292	---	---	✓	X	X	AN	1	---	---
C12	060	2,396	2,384	2,386	2,388	2,386	2,386			2,388	0,004	1,11	✓	✓	✓			0,888	S
C13	010	2,403	2,398	2,402	2,398	2,400	2,404			2,401	0,003	1,67	✓	✓	✓			1,335	S
C13	011	2,298	2,308	2,286	2,299	2,300	2,282			2,296	0,010	-2,79	✓	✓	✓			-2,241	D
C13	014	2,394	2,383	2,375	2,389	2,392	2,374			2,385	0,009	0,97	✓	✓	✓			0,781	S
C13	016	2,337	2,356	2,352	2,338	2,327	2,327			2,340	---	---	✓	X	X	AN	1	---	---
C13	019	2,316	2,322	2,319	2,317	2,315	2,320			2,318	0,003	-1,84	✓	✓	✓			-1,471	S
C13	021	2,387	2,389	2,383	2,389	2,396	2,383			2,388	0,005	1,12	✓	✓	✓			0,894	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Code	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	X _{i4}	X _{i5}	X _{i6}	X _{i7}	X _{i8}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{iarit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evalua
C13	022	2,356	2,350	2,352	2,355	2,350	2,348			2,352	0,003	-0,41	✓	✓	✓			-0,328	S
C13	024	2,350	2,351	2,356	2,335	2,336	2,327			2,343	0,011	-0,80	✓	✓	✓			-0,645	S
C13	028	2,311	2,330	2,304	2,314	2,315	2,319			2,316	0,009	-1,95	✓	✓	✓			-1,562	S
C13	029	2,404	2,400	2,390	2,407	2,426	2,420			2,408	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C13	297	2,356	2,354	2,356	2,354	2,353	2,347			2,353	0,003	-0,35	✓	✓	✓			-0,277	S
C13	303	2,368	2,362	2,367	2,368	2,370	2,374			2,368	0,004	0,28	✓	✓	✓			0,226	S
C13	306	2,323	2,312	2,288	2,290	2,290	2,321			2,304	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C13	307	2,364	2,408	2,385	2,375	2,379	2,396			2,385	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C13	308	2,324	2,332	2,314	2,331	2,318	2,335			2,326	0,008	-1,52	✓	✓	✓			-1,217	S
C14	048	2,379	2,388	2,370	2,365	2,381	2,373			2,376	0,008	0,61	✓	✓	✓			0,486	S
C14	054	2,355	2,368	2,372	2,359	2,368	2,375			2,366	0,008	0,20	✓	✓	✓			0,158	S
C14	058	2,359	2,365	2,358	2,387	2,385	2,367			2,370	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C14	075	2,362	2,373	2,365	2,364	2,364	2,363			2,365	0,004	0,16	✓	✓	✓			0,124	S
C14	094	2,385	2,378	2,387	2,383	2,381	2,386			2,383	0,003	0,92	✓	✓	✓			0,741	S
C14	102	2,382	2,382	2,382	2,382	2,390	2,380			2,383	0,004	0,91	✓	✓	✓			0,730	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{iarit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

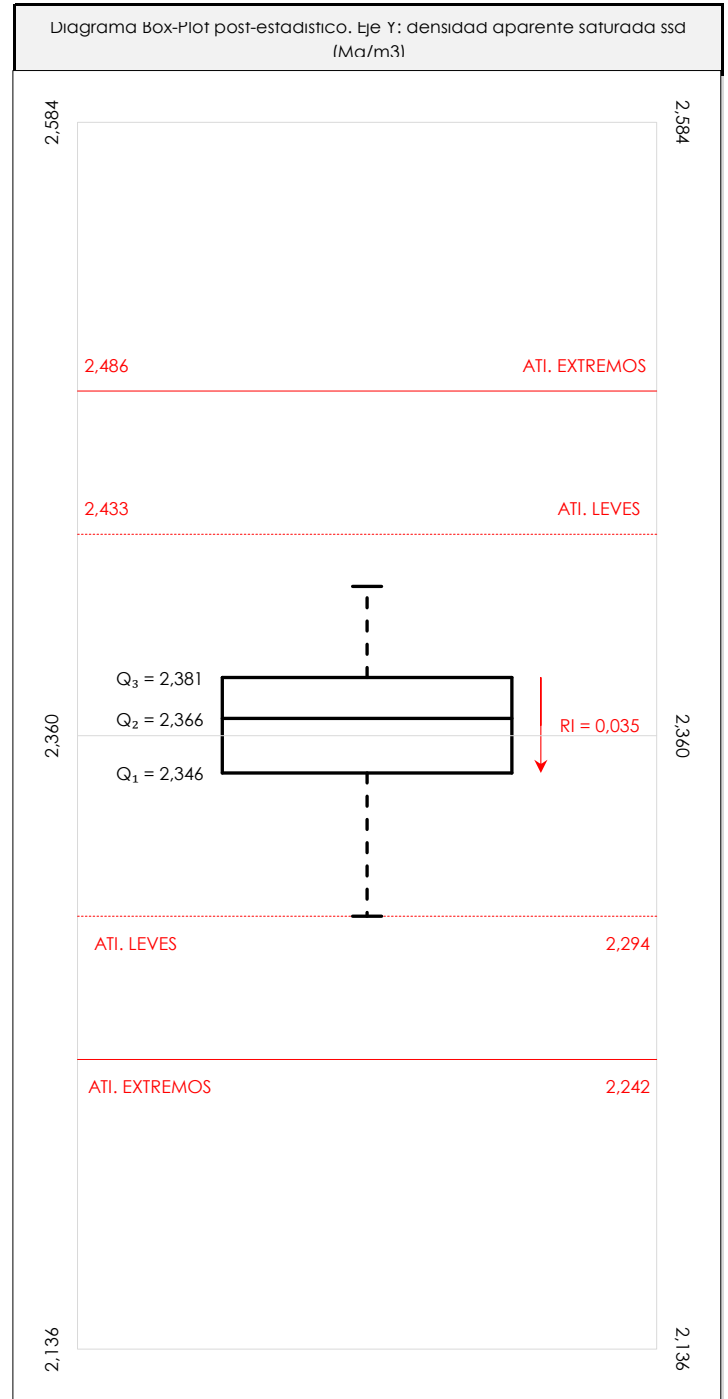
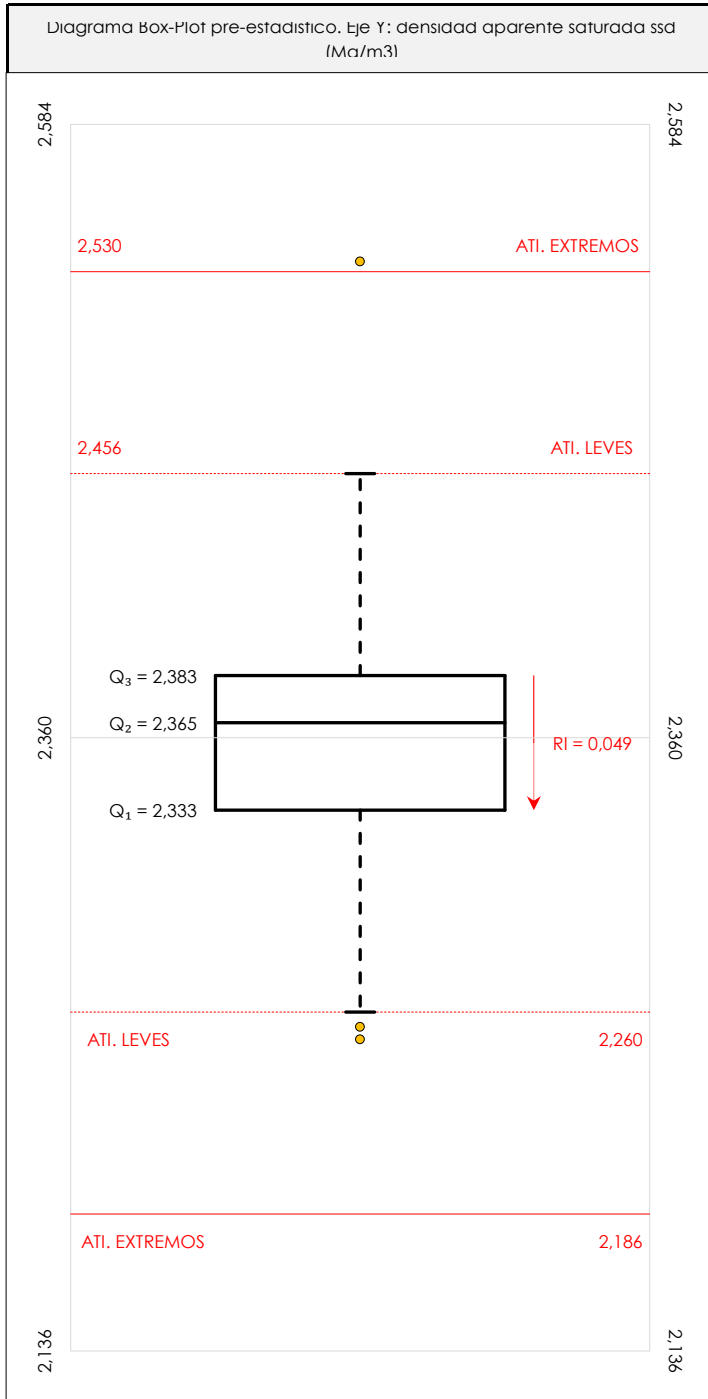
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso] [insatisfactorio]

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m³)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico. En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD (Mg/m3)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "DENSIDAD APARENTE SATURADA SSD", ha contado con la participación de un total de 90 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 6 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 19 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 19 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	MAX	MIN	MED	DSV T	CV	MAX	MIN	MED	DSV T	CV
Valor Individual 1 (X_{i1} ; Mg/m3)	2,42	2,23	2,36	0,04	0,02	2,42	2,28	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 2 (X_{i2} ; Mg/m3)	2,43	2,27	2,36	0,04	0,02	2,41	2,29	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 3 (X_{i3} ; Mg/m3)	2,43	2,23	2,36	0,04	0,02	2,41	2,29	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 4 (X_{i4} ; Mg/m3)	2,43	2,25	2,36	0,04	0,02	2,42	2,29	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 5 (X_{i5} ; Mg/m3)	2,44	2,24	2,36	0,04	0,02	2,42	2,29	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 6 (X_{i6} ; Mg/m3)	3,37	2,24	2,37	0,11	0,05	2,42	2,28	2,36	0,03	0,01
Valor Individual 7 (X_{i7} ; Mg/m3)										
Valor Individual 8 (X_{i8} ; Mg/m3)										
Valor Individual Promedio ($\bar{X}_{crit}$; Mg/m3)	2,53	2,25	2,36	0,04	0,02	2,41	2,29	2,36	0,03	0,01
VARIABLES	S_r^2	r	S_L^2	S_R^2	R	S_r^2	r	S_L^2	S_R^2	R
Valor Calculado	0,002	0,121	0,001	0,003	0,159	0,000	0,016	0,001	0,001	0,083
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y " G_{sim} y G_{Dob} " de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G_{sim}	G_{Dob}	h	k	C	G_{sim}	G_{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,52	1,73	0,114	3,381	0,5862	2,52	1,73	0,114	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,48	0,097	3,036	0,6445	1,94	1,48	0,097	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 66 resultados satisfactorios, 5 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

abiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

DENSIDAD MAXIMA

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

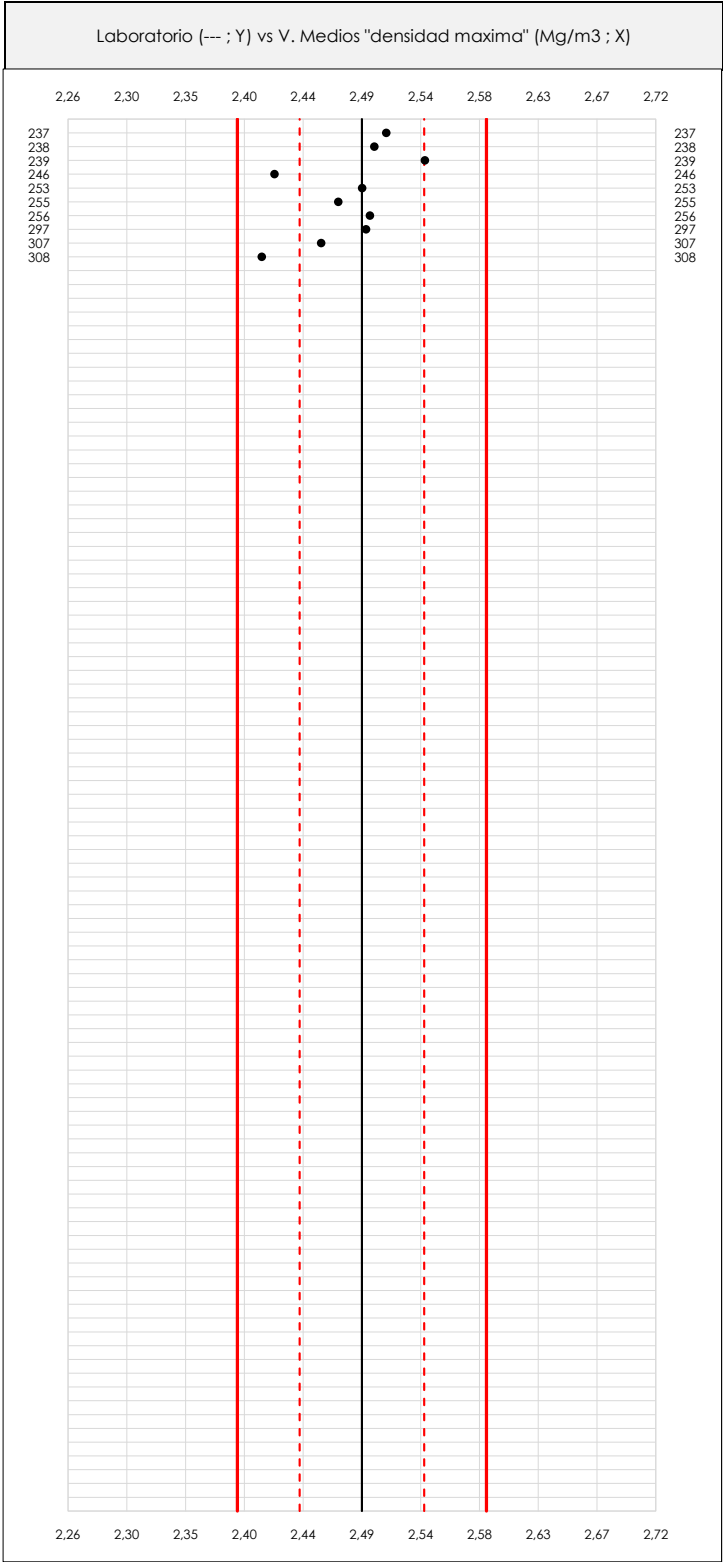
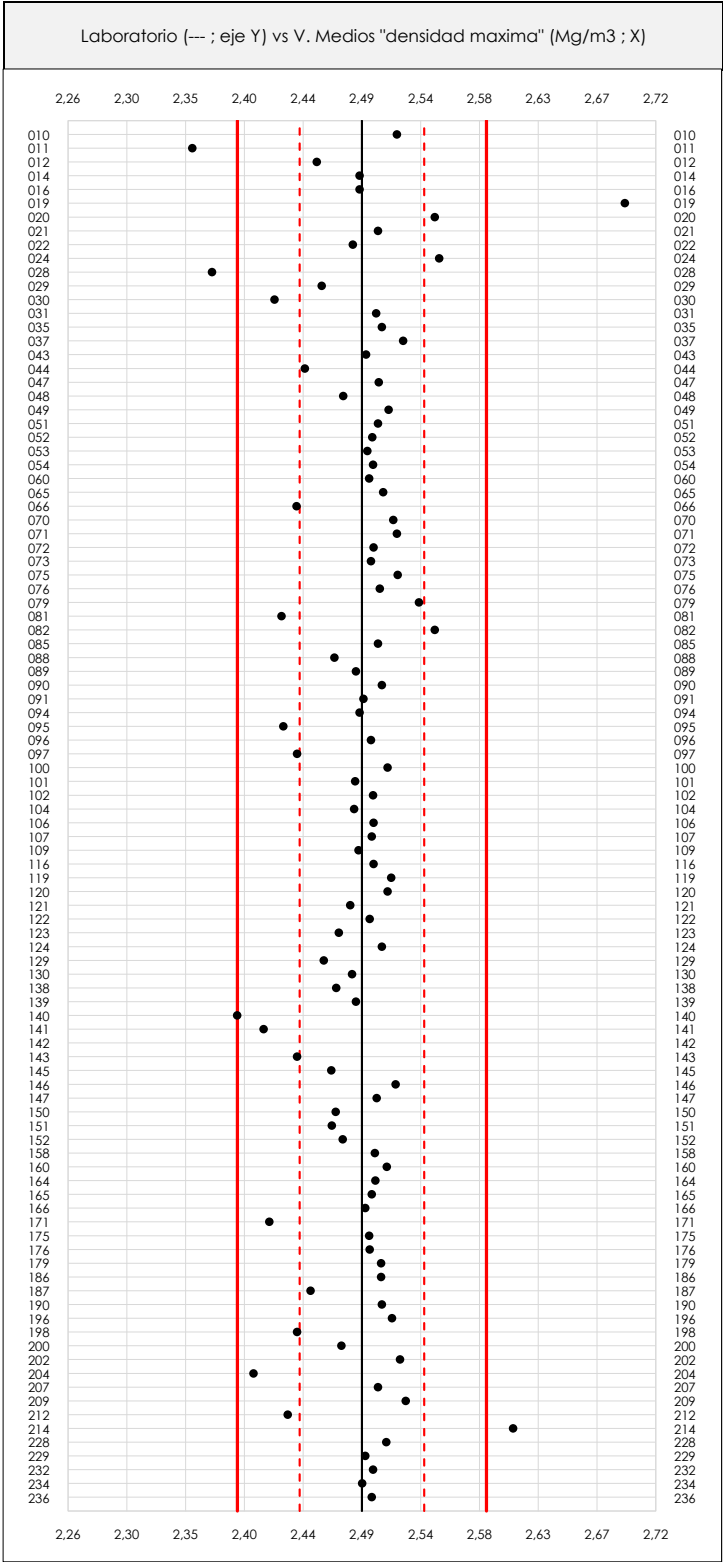
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,49 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,54/2,44 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,59/2,39 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

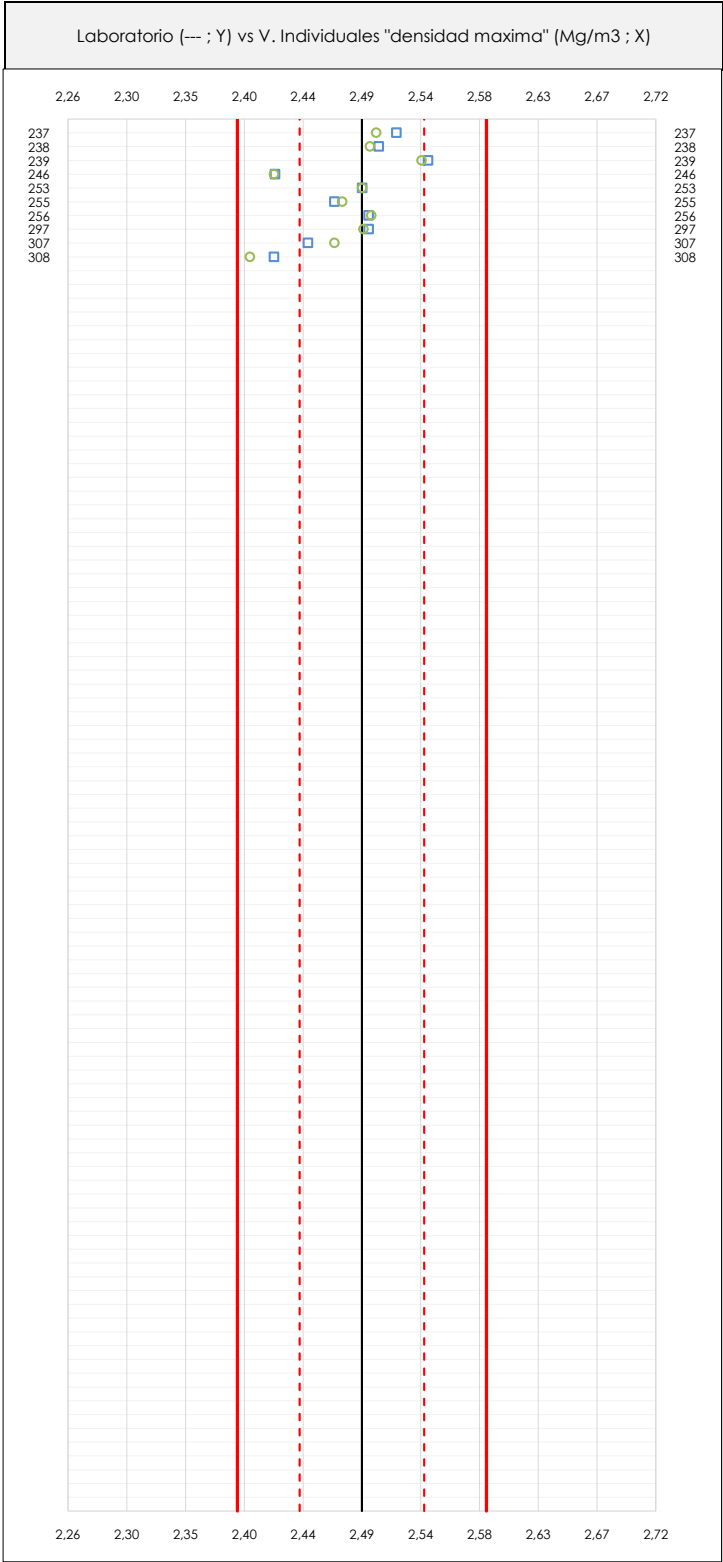
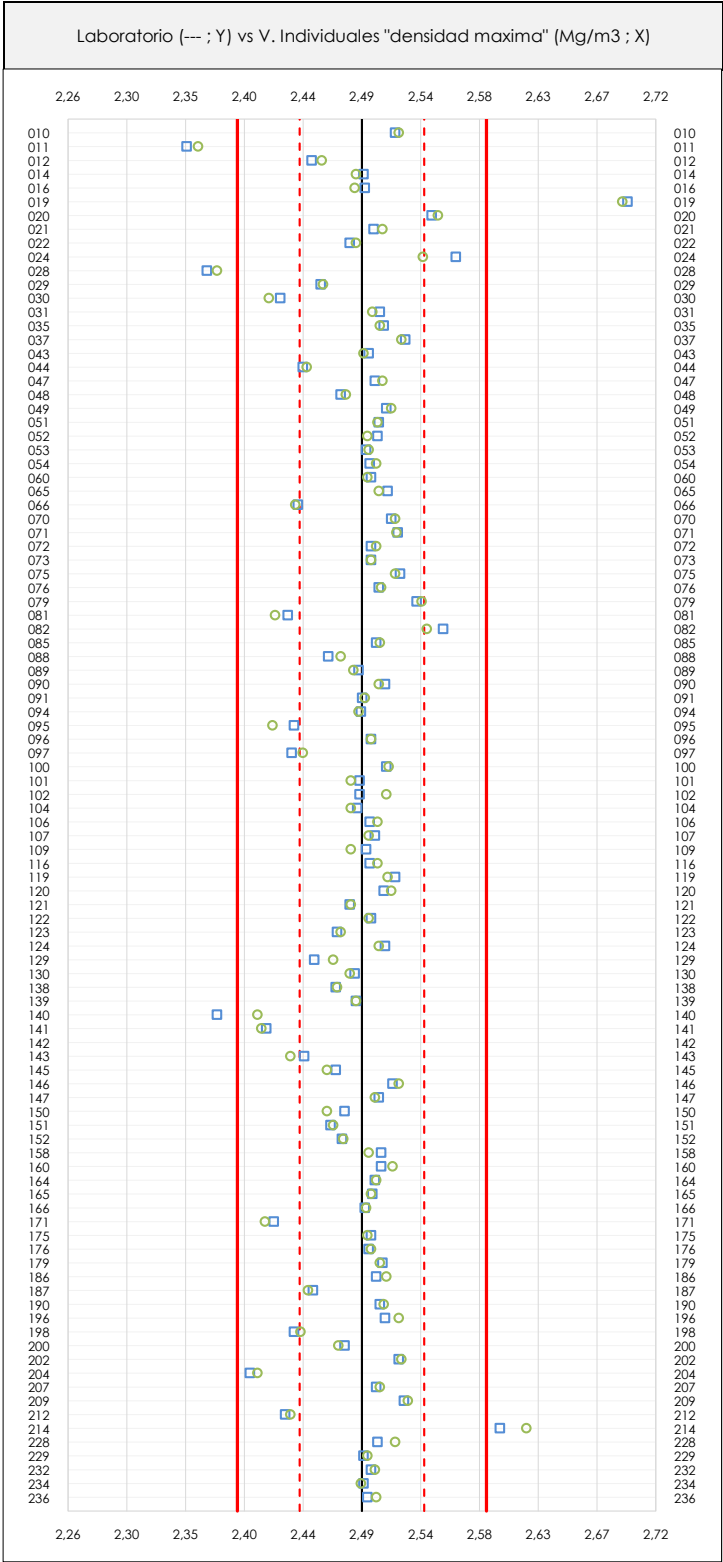
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (2,49 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,54/2,44 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,59/2,39 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{1,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{1,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{1,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{1,4}$) con un rombo amarillo.

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	2,52	2,52			2,52	0,002	1,12	✓	
C13	011	2,35	2,36			2,35	0,006	-5,39	✓	
C13	012	2,45	2,46			2,45	0,006	-1,43	✓	
C13	014	2,49	2,48			2,49	0,004	-0,07	✓	
C13	016	2,49	2,48			2,49	0,006	-0,07	✓	
C13	019	2,70	2,70			2,70	0,003	8,37	✓	
C13	020	2,54	2,55			2,55	0,004	2,32	✓	
C13	021	2,50	2,51			2,50	0,005	0,52	✓	
C13	022	2,48	2,48			2,48	0,004	-0,29	✓	
C13	024	2,56	2,54			2,55	0,018	2,47	✓	
C13	028	2,37	2,37			2,37	0,006	-4,77	✓	
C13	029	2,46	2,46			2,46	0,001	-1,27	✓	
C12	030	2,42	2,42			2,42	0,006	-2,78	✓	
C12	031	2,50	2,50			2,50	0,004	0,46	✓	
C06	035	2,51	2,50			2,50	0,002	0,64	✓	
C06	037	2,52	2,52			2,52	0,002	1,32	✓	
C01	043	2,49	2,49			2,49	0,003	0,13	✓	Error expresión unidades (2493,82 y 2490,0)
C01	044	2,44	2,45			2,44	0,002	-1,81	✓	
C04	047	2,50	2,51			2,50	0,004	0,54	✓	
C14	048	2,47	2,48			2,47	0,003	-0,59	✓	
C10	049	2,51	2,51			2,51	0,003	0,86	✓	
C06	051	2,50	2,50			2,50	0,001	0,52	✓	
C06	052	2,50	2,49			2,50	0,006	0,34	✓	
C06	053	2,49	2,49			2,49	0,001	0,17	✓	
C14	054	2,50	2,50			2,50	0,004	0,36	✓	
C12	060	2,50	2,49			2,49	0,002	0,23	✓	
C06	065	2,51	2,50			2,51	0,005	0,68	✓	
C06	066	2,44	2,44			2,44	0,001	-2,08	✓	Error expresión unidades resultado 2: 2436,0
C06	070	2,51	2,52			2,51	0,002	1,00	✓	
C06	071	2,52	2,52			2,52	0,001	1,12	✓	
C14	072	2,50	2,50			2,50	0,003	0,38	✓	
C10	073	2,50	2,50			2,50	0,000	0,30	✓	Error expresión unidades resultado 2: 2496,0
C14	075	2,52	2,52			2,52	0,003	1,14	✓	
C04	076	2,50	2,50			2,50	0,001	0,58	✓	
C06	079	2,53	2,54			2,53	0,003	1,82	✓	
C10	081	2,43	2,42			2,43	0,007	-2,56	✓	Error expresión unidades (2429,92 y 2420,0)
C08	082	2,55	2,54			2,55	0,009	2,32	✓	
C04	085	2,50	2,50			2,50	0,002	0,52	✓	
C11	088	2,46	2,47			2,47	0,007	-0,87	✓	
C04	089	2,49	2,48			2,48	0,003	-0,19	✓	

NOTAS:

⁰¹

" X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰²

" $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³

Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴

El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C06	090	2,51	2,50			2,50	0,004	0,64	✓	
C06	091	2,49	2,49			2,49	0,001	0,05	✓	
C14	094	2,49	2,49			2,49	0,001	-0,07	✓	
C06	095	2,44	2,42			2,43	0,012	-2,50	✓	
C06	096	2,50	2,50			2,50	0,000	0,30	✓	Error expresión unidades resultado 2: 2496,0
C11	097	2,43	2,44			2,44	0,006	-2,06	✓	
C15	100	2,51	2,51			2,51	0,001	0,82	✓	
C05	101	2,49	2,48			2,48	0,005	-0,21	✓	
C14	102	2,49	2,51			2,50	0,015	0,36	✓	
C04	104	2,49	2,48			2,48	0,004	-0,25	✓	
C11	106	2,50	2,50			2,50	0,004	0,38	✓	
C14	107	2,50	2,49			2,50	0,004	0,32	✓	
C14	109	2,49	2,48			2,49	0,008	-0,11	✓	Error expresión unidades (2492,0 y 2480,0)
C14	116	2,50	2,50			2,50	0,004	0,38	✓	
C17	119	2,52	2,51			2,51	0,004	0,94	✓	
C15	120	2,51	2,51			2,51	0,004	0,82	✓	
C14	121	2,48	2,48			2,48	0,001	-0,37	✓	
C04	122	2,50	2,49			2,50	0,001	0,25	✓	
C14	123	2,47	2,47			2,47	0,002	-0,73	✓	
C16	124	2,51	2,50			2,50	0,004	0,64	✓	
C11	129	2,45	2,47			2,46	0,011	-1,21	✓	
C11	130	2,48	2,48			2,48	0,003	-0,31	✓	
C01	138	2,47	2,47			2,47	0,001	-0,81	✓	
C01	139	2,48	2,48			2,48	0,000	-0,19	✓	
C01	140	2,37	2,41			2,39	0,023	-3,96	✓	
C01	141	2,41	2,41			2,41	0,003	-3,12	✓	
C01	142	2,74	2,76			2,75	0,013	10,40	✓	
C17	143	2,44	2,43			2,44	0,008	-2,06	✓	Error expresión unidades (2442,50 y 2431,8)
C11	145	2,47	2,46			2,46	0,005	-0,97	✓	
C08	146	2,51	2,52			2,52	0,004	1,08	✓	
C08	147	2,50	2,50			2,50	0,002	0,48	✓	
C11	150	2,48	2,46			2,47	0,010	-0,83	✓	
C08	151	2,46	2,47			2,47	0,001	-0,95	✓	
C02	152	2,47	2,47			2,47	0,001	-0,61	✓	
C08	158	2,50	2,49			2,50	0,007	0,42	✓	
C09	160	2,50	2,51			2,51	0,006	0,80	✓	
C15	164	2,50	2,50			2,50	0,001	0,44	✓	
C17	165	2,50	2,50			2,50	0,001	0,32	✓	
C08	166	2,49	2,49			2,49	0,001	0,11	✓	
C01	171	2,42	2,41			2,42	0,005	-2,94	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

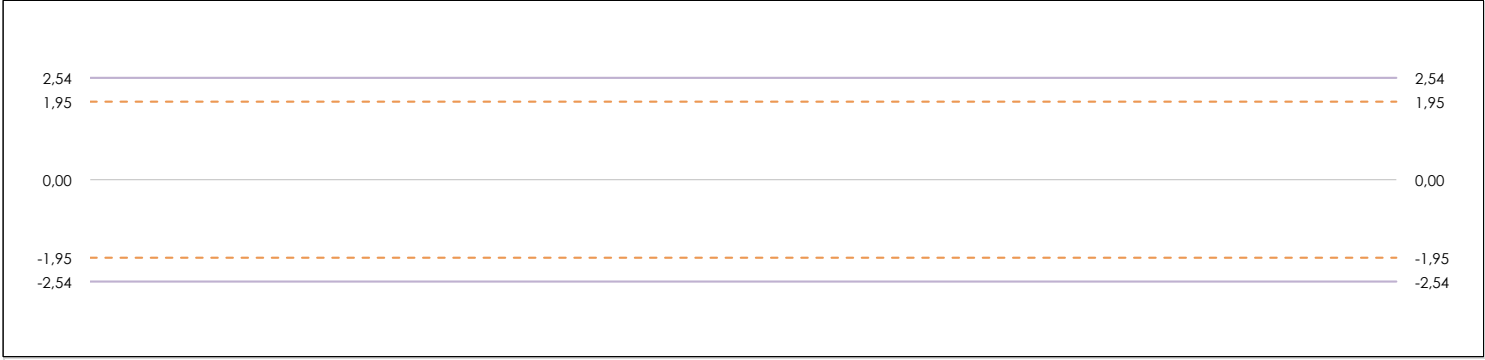
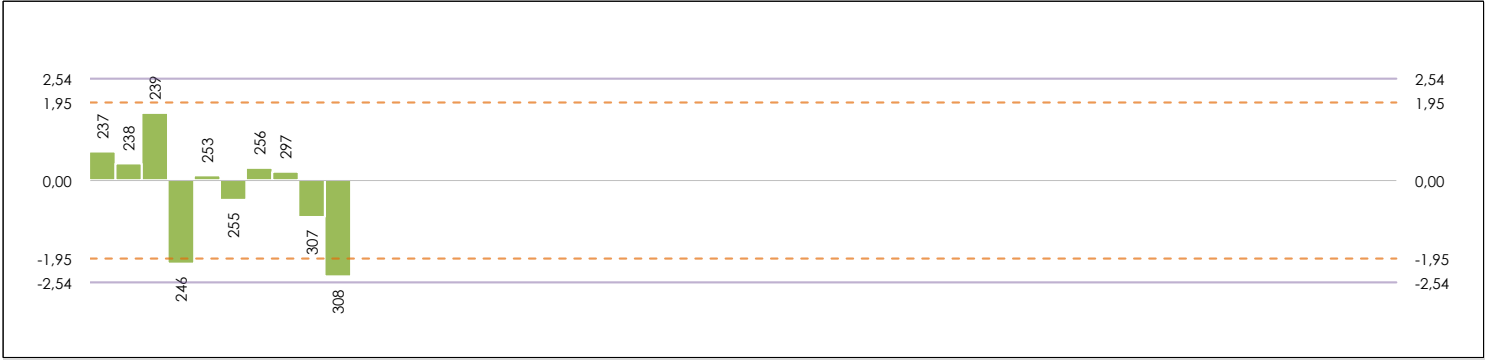
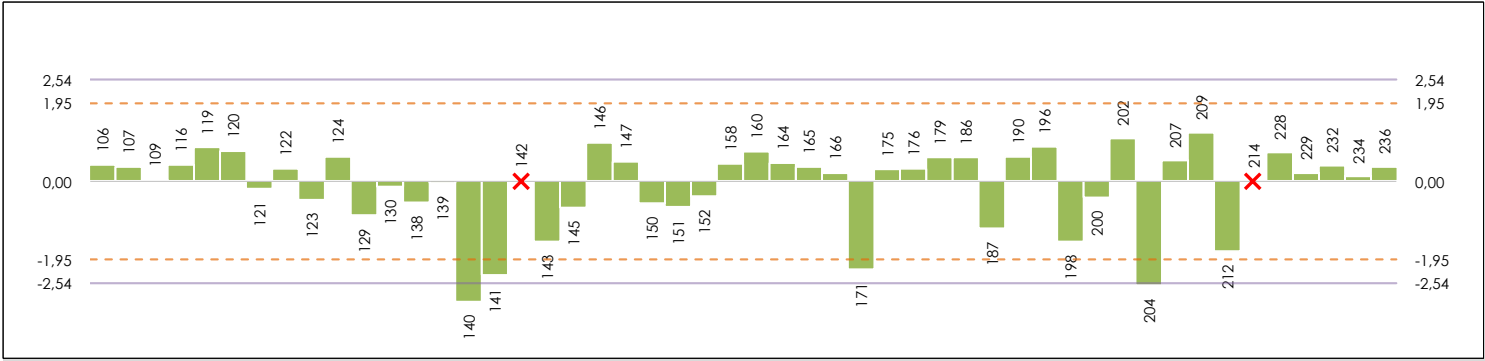
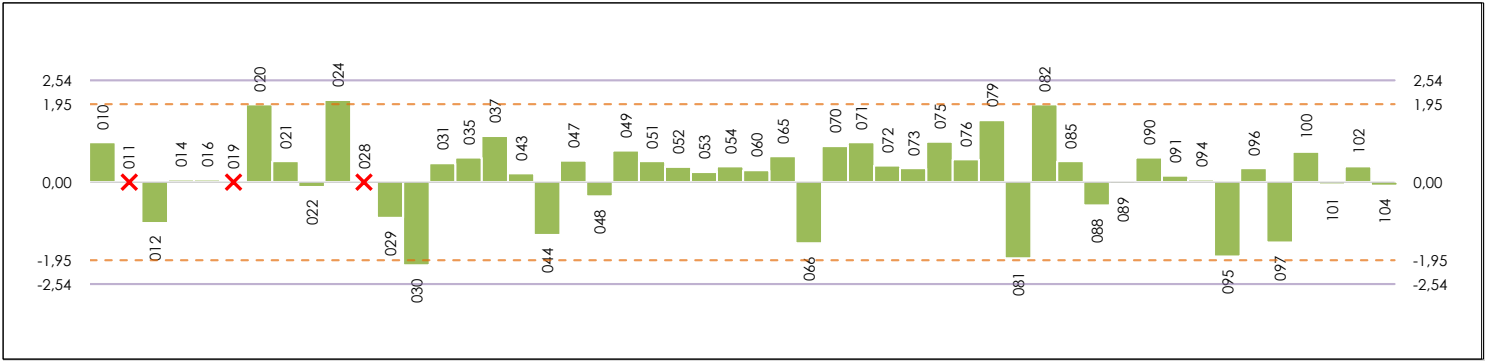
[mínimo]

[mínimo]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

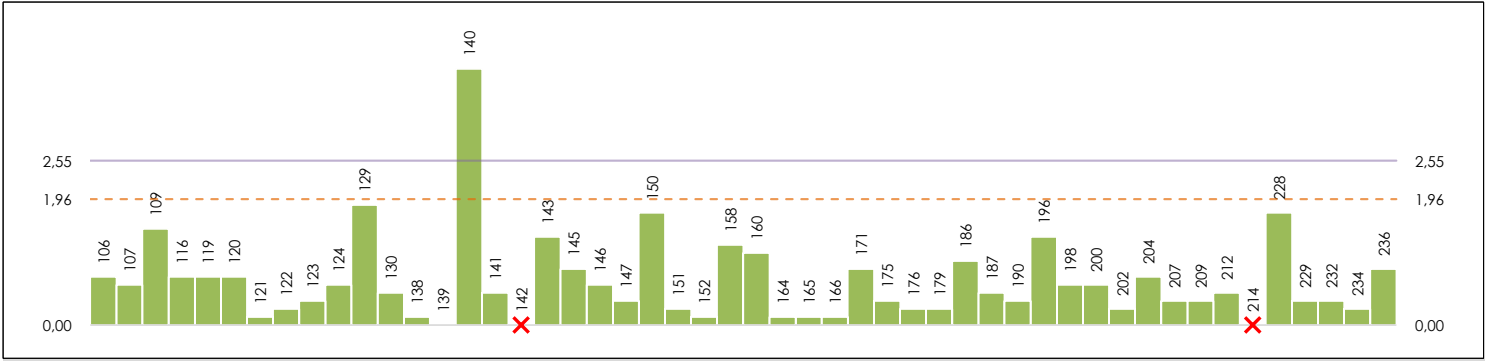
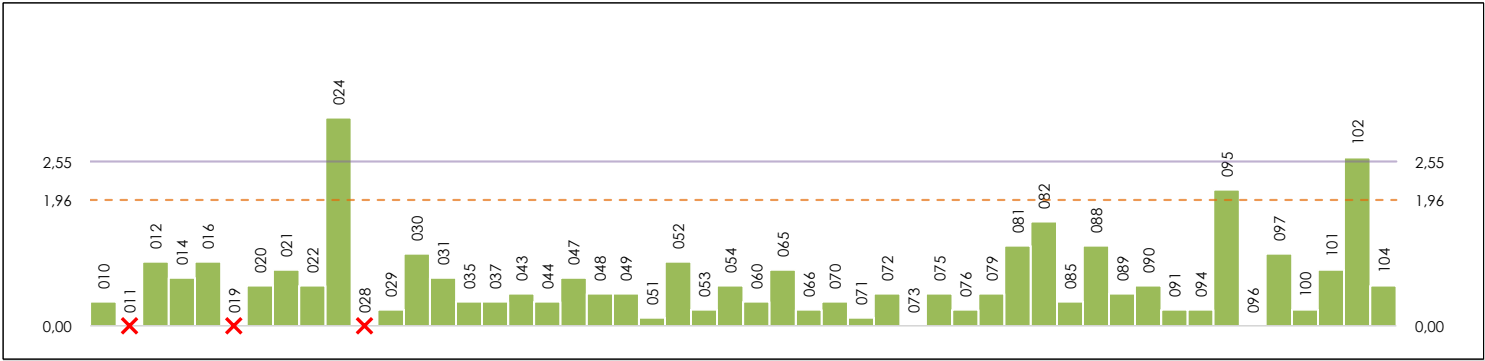
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosáceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C13	010	2,515	2,518			2,517	0,002	1,25	0,97	0,37						✓
C13	011	2,350	2,359			2,355	---	---	---	---	---					✗
C13	012	2,449	2,457			2,453	0,006	-1,31	-1,01	0,99						✓
C13	014	2,490	2,484			2,487	0,004	0,06	0,05	0,75						✓
C13	016	2,491	2,483			2,487	0,006	0,06	0,05	0,99						✓
C13	019	2,699	2,695			2,697	---	---	---	---	---					✗
C13	020	2,544	2,549			2,547	0,004	2,46	1,90	0,62					0,9249	✓
C13	021	2,498	2,505			2,502	0,005	0,64	0,50	0,87						✓
C13	022	2,479	2,484			2,482	0,004	-0,16	-0,12	0,62						✓
C13	024	2,563	2,537			2,550	0,018	2,60	2,01*	3,23**	0,151		2,011		0,9249	✓
C13	028	2,366	2,374			2,370	---	---	---	---	---					✗
C13	029	2,456	2,458			2,457	0,001	-1,15	-0,89	0,25						✓
C12	030	2,424	2,415			2,420	0,006	-2,65	-2,06*	1,12	0,151					✓
C12	031	2,503	2,497			2,500	0,004	0,58	0,45	0,75						✓
C06	035	2,506	2,503			2,505	0,002	0,77	0,59	0,37						✓
C06	037	2,523	2,520			2,522	0,002	1,45	1,12	0,37						✓
C01	043	2,494	2,490			2,492	0,003	0,26	0,20	0,50						✓
C01	044	2,442	2,445			2,444	0,002	-1,69	-1,31	0,37						✓
C04	047	2,499	2,505			2,502	0,004	0,67	0,52	0,75						✓
C14	048	2,472	2,476			2,474	0,003	-0,46	-0,36	0,50						✓
C10	049	2,508	2,512			2,510	0,003	0,99	0,76	0,50						✓
C06	051	2,502	2,501			2,502	0,001	0,64	0,50	0,12						✓
C06	052	2,501	2,493			2,497	0,006	0,46	0,36	0,99						✓
C06	053	2,492	2,494			2,493	0,001	0,30	0,23	0,25						✓
C14	054	2,495	2,500			2,498	0,004	0,48	0,37	0,62						✓
C12	060	2,496	2,493			2,495	0,002	0,36	0,28	0,37						✓
C06	065	2,509	2,502			2,506	0,005	0,81	0,62	0,87						✓
C06	066	2,438	2,436			2,437	0,001	-1,95	-1,51	0,25						✓
C06	070	2,512	2,515			2,514	0,002	1,13	0,87	0,37						✓
C06	071	2,517	2,516			2,517	0,001	1,25	0,97	0,12						✓
C14	072	2,496	2,500			2,498	0,003	0,50	0,39	0,50						✓
C10	073	2,496	2,496			2,496	0,000	0,42	0,33	0,00						✓
C14	075	2,519	2,515			2,517	0,003	1,27	0,98	0,50						✓
C04	076	2,502	2,504			2,503	0,001	0,71	0,55	0,25						✓
C06	079	2,532	2,536			2,534	0,003	1,95	1,51	0,50						✓
C10	081	2,430	2,420			2,425	0,007	-2,43	-1,88	1,24						✓
C08	082	2,553	2,540			2,547	0,009	2,46	1,90	1,62					0,9249	✓
C04	085	2,500	2,503			2,502	0,002	0,64	0,50	0,37						✓
C11	088	2,462	2,472			2,467	0,007	-0,74	-0,58	1,24						✓
C04	089	2,486	2,482			2,484	0,003	-0,06	-0,05	0,50						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij}" con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C06	090	2,507	2,502			2,505	0,004	0,77	0,59	0,62						✓
C06	091	2,489	2,491			2,490	0,001	0,18	0,14	0,25						✓
C14	094	2,488	2,486			2,487	0,001	0,06	0,05	0,25						✓
C06	095	2,435	2,418			2,427	0,012	-2,37	-1,84	2,11*	0,151					✓
C06	096	2,496	2,496			2,496	0,000	0,42	0,33	0,00						✓
C11	097	2,433	2,442			2,438	0,006	-1,93	-1,49	1,12						✓
C15	100	2,508	2,510			2,509	0,001	0,95	0,73	0,25						✓
C05	101	2,487	2,480			2,484	0,005	-0,08	-0,06	0,87						✓
C14	102	2,487	2,508			2,498	0,015	0,48	0,37	2,61**	0,151					✓
C04	104	2,485	2,480			2,483	0,004	-0,12	-0,09	0,62						✓
C11	106	2,495	2,501			2,498	0,004	0,50	0,39	0,75						✓
C14	107	2,499	2,494			2,497	0,004	0,44	0,34	0,62						✓
C14	109	2,492	2,480			2,486	0,008	0,02	0,02	1,49						✓
C14	116	2,495	2,501			2,498	0,004	0,50	0,39	0,75						✓
C17	119	2,515	2,509			2,512	0,004	1,07	0,83	0,75						✓
C15	120	2,506	2,512			2,509	0,004	0,95	0,73	0,75						✓
C14	121	2,479	2,480			2,480	0,001	-0,24	-0,19	0,12						✓
C04	122	2,496	2,494			2,495	0,001	0,38	0,30	0,25						✓
C14	123	2,469	2,472			2,471	0,002	-0,60	-0,47	0,37						✓
C16	124	2,507	2,502			2,505	0,004	0,77	0,59	0,62						✓
C11	129	2,451	2,466			2,459	0,011	-1,09	-0,84	1,86						✓
C11	130	2,483	2,479			2,481	0,003	-0,18	-0,14	0,50						✓
C01	138	2,468	2,469			2,469	0,001	-0,68	-0,53	0,12						✓
C01	139	2,484	2,484			2,484	0,000	-0,06	-0,05	0,00						✓
C01	140	2,374	2,406		2,390	0,023	-3,84	-2,98**	3,98**	0,151	2,975			0,8485		✓
C01	141	2,413	2,409			2,411	0,003	-3,00	-2,32*	0,50	0,151					✓
C01	142	2,738	2,757			2,748	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	143	2,443	2,432			2,438	0,008	-1,93	-1,49	1,37						✓
C11	145	2,468	2,461			2,465	0,005	-0,84	-0,65	0,87						✓
C08	146	2,513	2,518			2,516	0,004	1,21	0,94	0,62						✓
C08	147	2,502	2,499			2,501	0,002	0,60	0,47	0,37						✓
C11	150	2,475	2,461			2,468	0,010	-0,70	-0,54	1,74						✓
C08	151	2,464	2,466			2,465	0,001	-0,82	-0,64	0,25						✓
C02	152	2,473	2,474			2,474	0,001	-0,48	-0,37	0,12						✓
C08	158	2,504	2,494			2,499	0,007	0,54	0,42	1,24						✓
C09	160	2,504	2,513			2,509	0,006	0,93	0,72	1,12						✓
C15	164	2,499	2,500			2,500	0,001	0,56	0,44	0,12						✓
C17	165	2,497	2,496			2,497	0,001	0,44	0,34	0,12						✓
C08	166	2,491	2,492			2,492	0,001	0,24	0,19	0,12						✓
C01	171	2,419	2,412			2,416	0,005	-2,82	-2,18*	0,87	0,151					✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

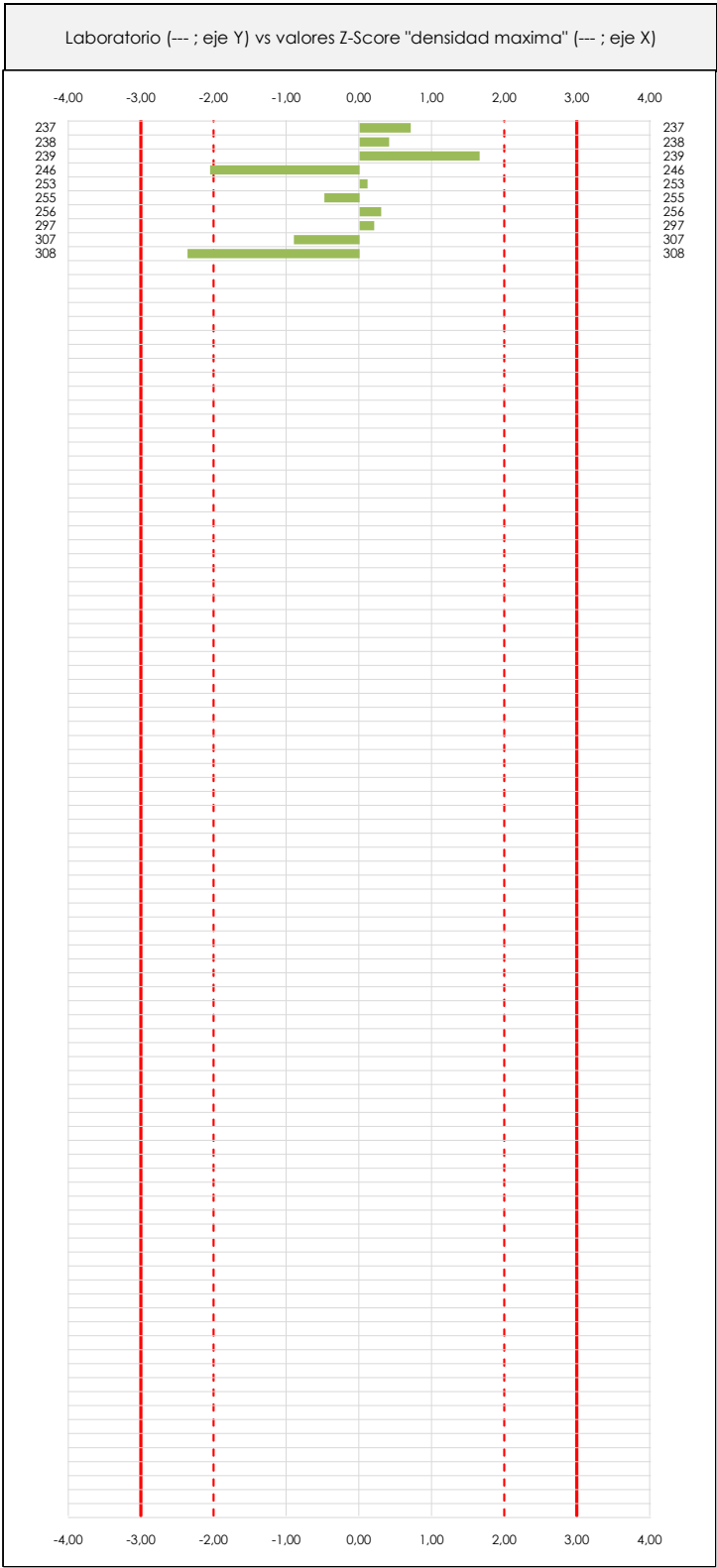
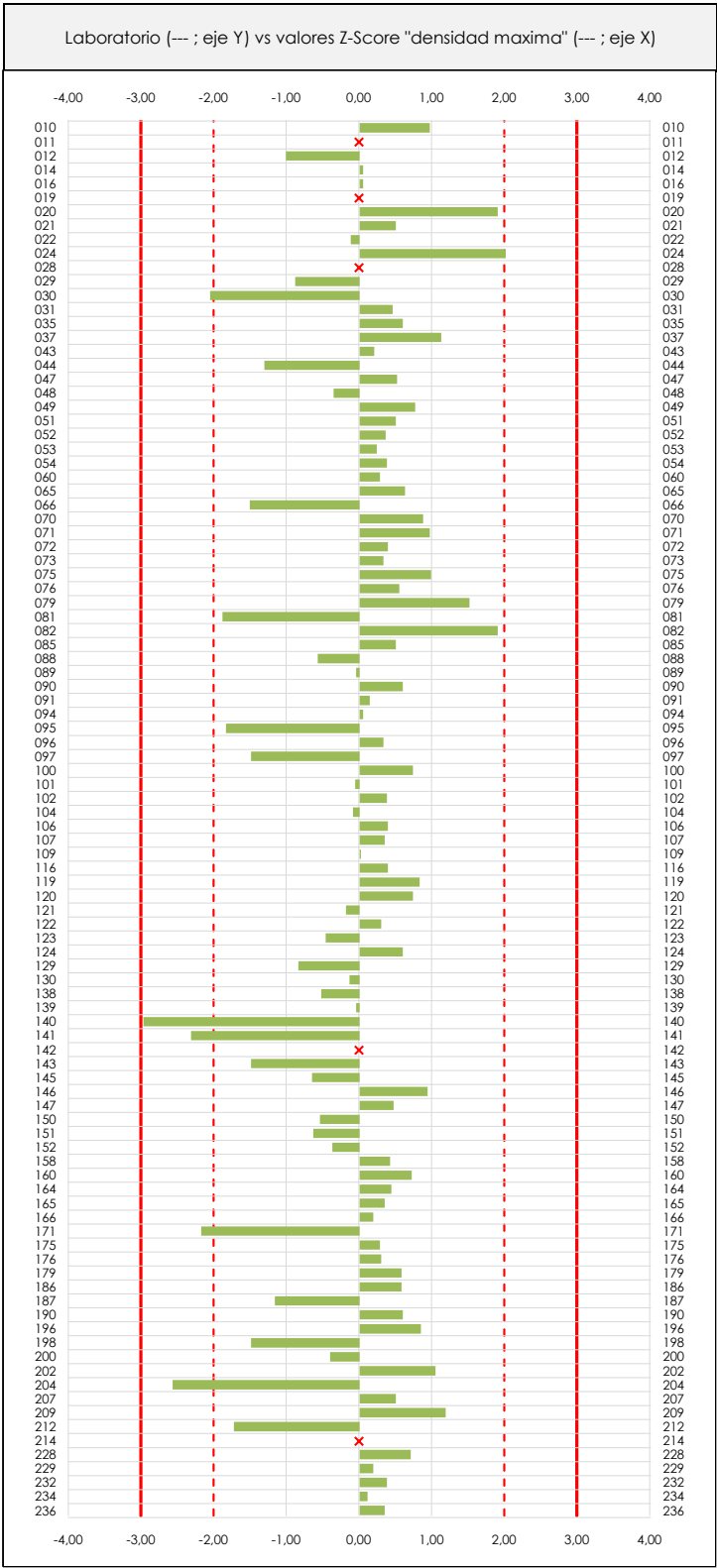
[máximo]

[mínimo]

[mínimo]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	2,52	2,52			2,52	0,002	1,25	✓	✓	✓			0,967	S
C13	011	2,35	2,36			2,35	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
C13	012	2,45	2,46			2,45	0,006	-1,31	✓	✓	✓			-1,012	S
C13	014	2,49	2,48			2,49	0,004	0,06	✓	✓	✓			0,048	S
C13	016	2,49	2,48			2,49	0,006	0,06	✓	✓	✓			0,048	S
C13	019	2,70	2,70			2,70	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C13	020	2,54	2,55			2,55	0,004	2,46	✓	✓	✓			1,902	S
C13	021	2,50	2,51			2,50	0,005	0,64	✓	✓	✓			0,500	S
C13	022	2,48	2,48			2,48	0,004	-0,16	✓	✓	✓			-0,124	S
C13	024	2,56	2,54			2,55	0,018	2,60	✓	✓	✓			2,011	D
C13	028	2,37	2,37			2,37	---	---	✓	✗	✗	AN	2	---	---
C13	029	2,46	2,46			2,46	0,001	-1,15	✓	✓	✓			-0,887	S
C12	030	2,42	2,42			2,42	0,006	-2,65	✓	✓	✓			-2,056	D
C12	031	2,50	2,50			2,50	0,004	0,58	✓	✓	✓			0,453	S
C06	035	2,51	2,50			2,50	0,002	0,77	✓	✓	✓			0,593	S
C06	037	2,52	2,52			2,52	0,002	1,45	✓	✓	✓			1,123	S
C01	043	2,49	2,49			2,49	0,003	0,26	✓	✓	✓			0,203	S
C01	044	2,44	2,45			2,44	0,002	-1,69	✓	✓	✓			-1,308	S
C04	047	2,50	2,51			2,50	0,004	0,67	✓	✓	✓			0,515	S
C14	048	2,47	2,48			2,47	0,003	-0,46	✓	✓	✓			-0,357	S
C10	049	2,51	2,51			2,51	0,003	0,99	✓	✓	✓			0,764	S
C06	051	2,50	2,50			2,50	0,001	0,64	✓	✓	✓			0,500	S
C06	052	2,50	2,49			2,50	0,006	0,46	✓	✓	✓			0,359	S
C06	053	2,49	2,49			2,49	0,001	0,30	✓	✓	✓			0,235	S
C14	054	2,50	2,50			2,50	0,004	0,48	✓	✓	✓			0,375	S
C12	060	2,50	2,49			2,49	0,002	0,36	✓	✓	✓			0,281	S
C06	065	2,51	2,50			2,51	0,005	0,81	✓	✓	✓			0,624	S
C06	066	2,44	2,44			2,44	0,001	-1,95	✓	✓	✓			-1,511	S
C06	070	2,51	2,52			2,51	0,002	1,13	✓	✓	✓			0,873	S
C06	071	2,52	2,52			2,52	0,001	1,25	✓	✓	✓			0,967	S
C14	072	2,50	2,50			2,50	0,003	0,50	✓	✓	✓			0,390	S
C10	073	2,50	2,50			2,50	0,000	0,42	✓	✓	✓			0,328	S
C14	075	2,52	2,52			2,52	0,003	1,27	✓	✓	✓			0,983	S
C04	076	2,50	2,50			2,50	0,001	0,71	✓	✓	✓			0,546	S
C06	079	2,53	2,54			2,53	0,003	1,95	✓	✓	✓			1,512	S
C10	081	2,43	2,42			2,43	0,007	-2,43	✓	✓	✓			-1,885	S
C08	082	2,55	2,54			2,55	0,009	2,46	✓	✓	✓			1,902	S
C04	085	2,50	2,50			2,50	0,002	0,64	✓	✓	✓			0,500	S
C11	088	2,46	2,47			2,47	0,007	-0,74	✓	✓	✓			-0,576	S
C04	089	2,49	2,48			2,48	0,003	-0,06	✓	✓	✓			-0,046	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C06	090	2,51	2,50			2,50	0,004	0,77	✓	✓	✓			0,593	S
C06	091	2,49	2,49			2,49	0,001	0,18	✓	✓	✓			0,141	S
C14	094	2,49	2,49			2,49	0,001	0,06	✓	✓	✓			0,048	S
C06	095	2,44	2,42			2,43	0,012	-2,37	✓	✓	✓			-1,838	S
C06	096	2,50	2,50			2,50	0,000	0,42	✓	✓	✓			0,328	S
C11	097	2,43	2,44			2,44	0,006	-1,93	✓	✓	✓			-1,495	S
C15	100	2,51	2,51			2,51	0,001	0,95	✓	✓	✓			0,733	S
C05	101	2,49	2,48			2,48	0,005	-0,08	✓	✓	✓			-0,061	S
C14	102	2,49	2,51			2,50	0,015	0,48	✓	✓	✓			0,375	S
C04	104	2,49	2,48			2,48	0,004	-0,12	✓	✓	✓			-0,093	S
C11	106	2,50	2,50			2,50	0,004	0,50	✓	✓	✓			0,390	S
C14	107	2,50	2,49			2,50	0,004	0,44	✓	✓	✓			0,344	S
C14	109	2,49	2,48			2,49	0,008	0,02	✓	✓	✓			0,016	S
C14	116	2,50	2,50			2,50	0,004	0,50	✓	✓	✓			0,390	S
C17	119	2,52	2,51			2,51	0,004	1,07	✓	✓	✓			0,827	S
C15	120	2,51	2,51			2,51	0,004	0,95	✓	✓	✓			0,733	S
C14	121	2,48	2,48			2,48	0,001	-0,24	✓	✓	✓			-0,186	S
C04	122	2,50	2,49			2,50	0,001	0,38	✓	✓	✓			0,297	S
C14	123	2,47	2,47			2,47	0,002	-0,60	✓	✓	✓			-0,467	S
C16	124	2,51	2,50			2,50	0,004	0,77	✓	✓	✓			0,593	S
C11	129	2,45	2,47			2,46	0,011	-1,09	✓	✓	✓			-0,841	S
C11	130	2,48	2,48			2,48	0,003	-0,18	✓	✓	✓			-0,139	S
C01	138	2,47	2,47			2,47	0,001	-0,68	✓	✓	✓			-0,529	S
C01	139	2,48	2,48			2,48	0,000	-0,06	✓	✓	✓			-0,046	S
C01	140	2,37	2,41			2,39	0,023	-3,84	✓	✓	✓			-2,975	D
C01	141	2,41	2,41			2,41	0,003	-3,00	✓	✓	✓			-2,321	D
C01	142	2,74	2,76			2,75	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
C17	143	2,44	2,43			2,44	0,008	-1,93	✓	✓	✓			-1,495	S
C11	145	2,47	2,46			2,46	0,005	-0,84	✓	✓	✓			-0,654	S
C08	146	2,51	2,52			2,52	0,004	1,21	✓	✓	✓			0,936	S
C08	147	2,50	2,50			2,50	0,002	0,60	✓	✓	✓			0,468	S
C11	150	2,48	2,46			2,47	0,010	-0,70	✓	✓	✓			-0,544	S
C08	151	2,46	2,47			2,47	0,001	-0,82	✓	✓	✓			-0,638	S
C02	152	2,47	2,47			2,47	0,001	-0,48	✓	✓	✓			-0,373	S
C08	158	2,50	2,49			2,50	0,007	0,54	✓	✓	✓			0,422	S
C09	160	2,50	2,51			2,51	0,006	0,93	✓	✓	✓			0,718	S
C15	164	2,50	2,50			2,50	0,001	0,56	✓	✓	✓			0,437	S
C17	165	2,50	2,50			2,50	0,001	0,44	✓	✓	✓			0,344	S
C08	166	2,49	2,49			2,49	0,001	0,24	✓	✓	✓			0,188	S
C01	171	2,42	2,41			2,42	0,005	-2,82	✓	✓	✓			-2,181	D

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]



Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

01 "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

02 "S_{t i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i crit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

03 La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

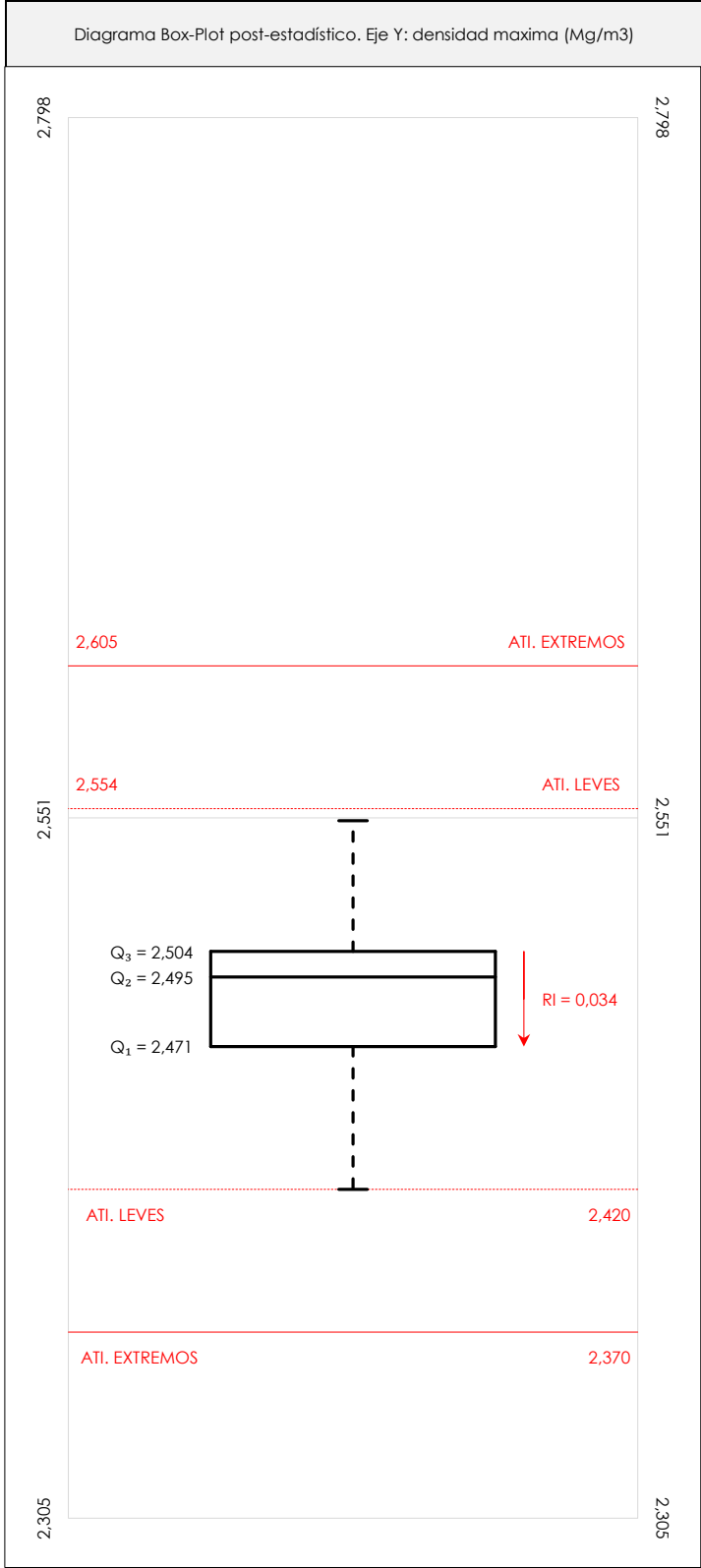
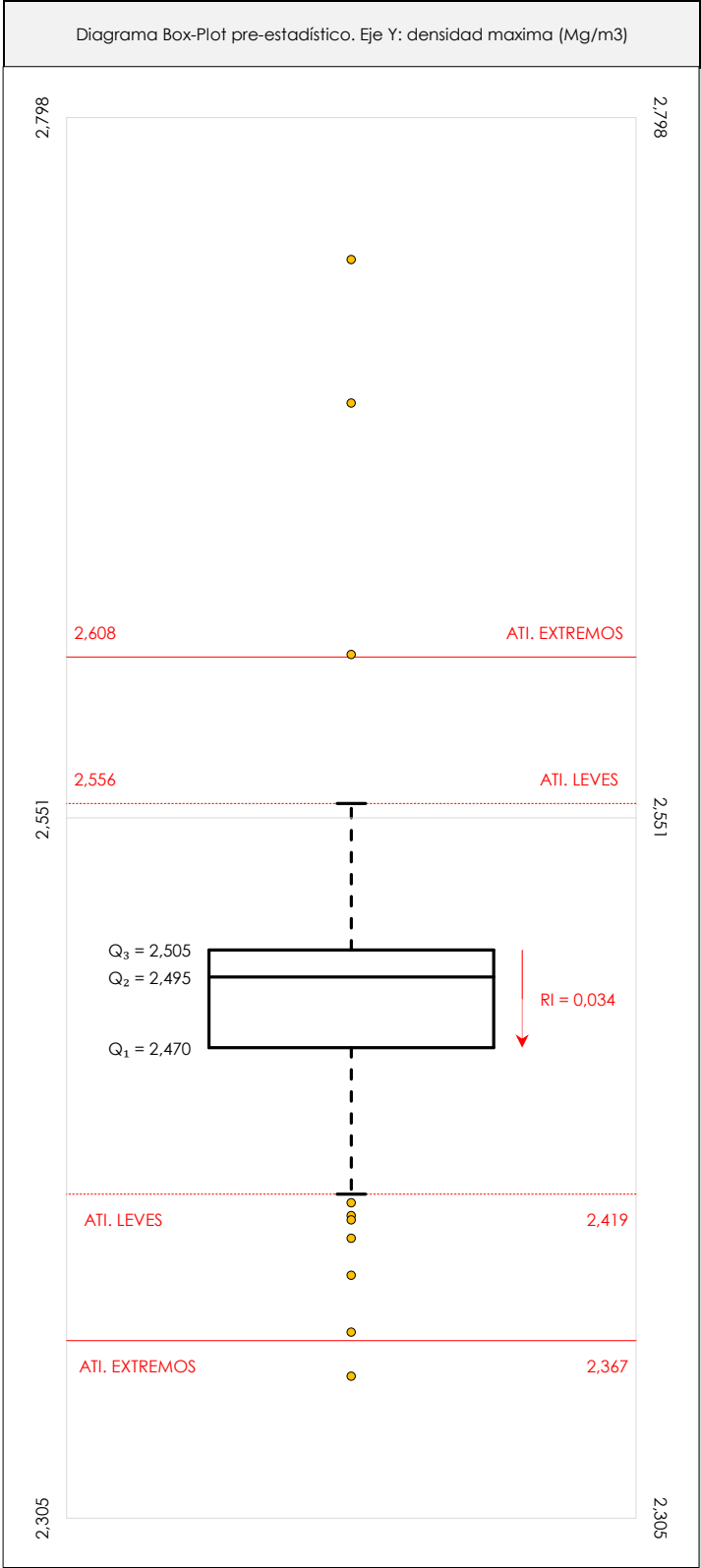
04 El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]	[insatisfactorio]
----------	-------------------

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "DENSIDAD MAXIMA", ha contado con la participación de un total de 110 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 5 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 5 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 4 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; Mg/m3)	2,74	2,76			2,75	2,56	2,55			2,55
Valor Mínimo (min ; Mg/m3)	2,35	2,36			2,35	2,37	2,40			2,39
Valor Promedio (M ; Mg/m3)	2,49	2,49			2,49	2,49	2,49			2,49
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,05	0,05			0,05	0,03	0,03			0,03
Coef. Variación (CV ; ---)	0,02	0,02			0,02	0,01	0,01			0,01
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,000	0,016	0,002	0,002	0,137	0,000	0,016	0,001	0,001	0,090
Valor Referencia		0,011			0,022		0,011			0,022

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 97 resultados satisfactorios, 8 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "huecos rellenos del arido", está basado en los protocolos EILA21 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. Análisis A: Estudio pre-estadístico. Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:

- A. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
- B. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
- C. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
- D. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
- E. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
- F. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
- G. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
- H. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.

02. Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs. Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:

- A. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "GSimp y GDoB" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
- B. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
- C. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
- D. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.

03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.

04. Análisis D: Estudio post-estadístico. Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

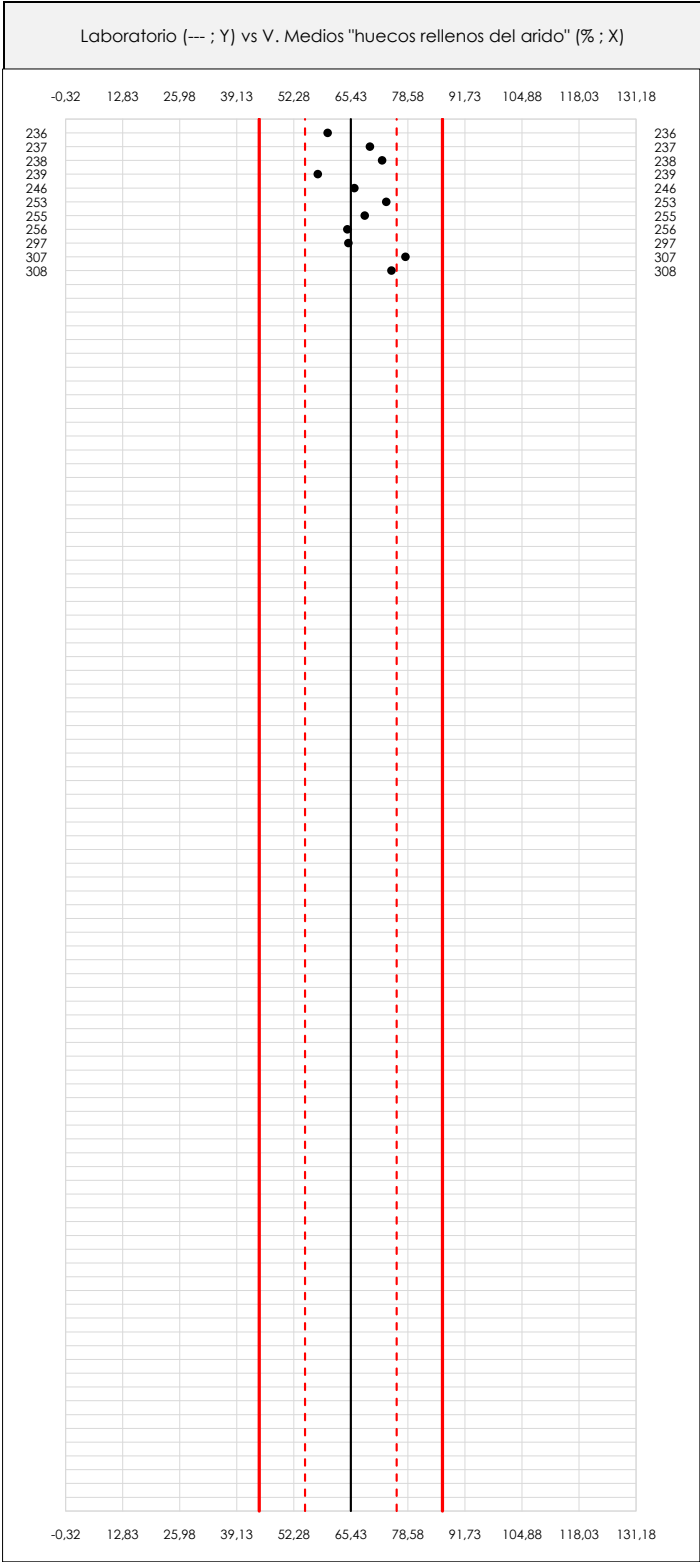
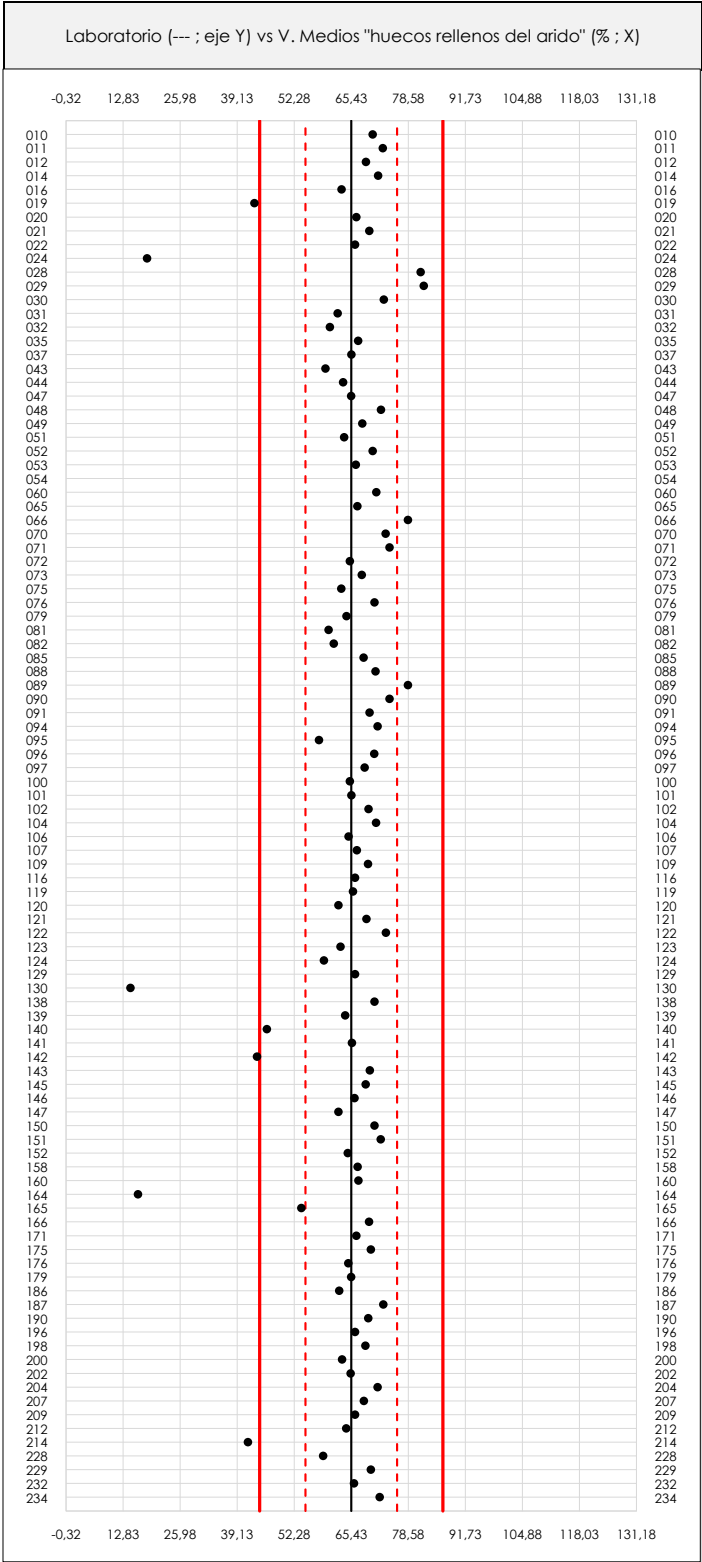


INSTITUTO
EDUARDO
TORROJA

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

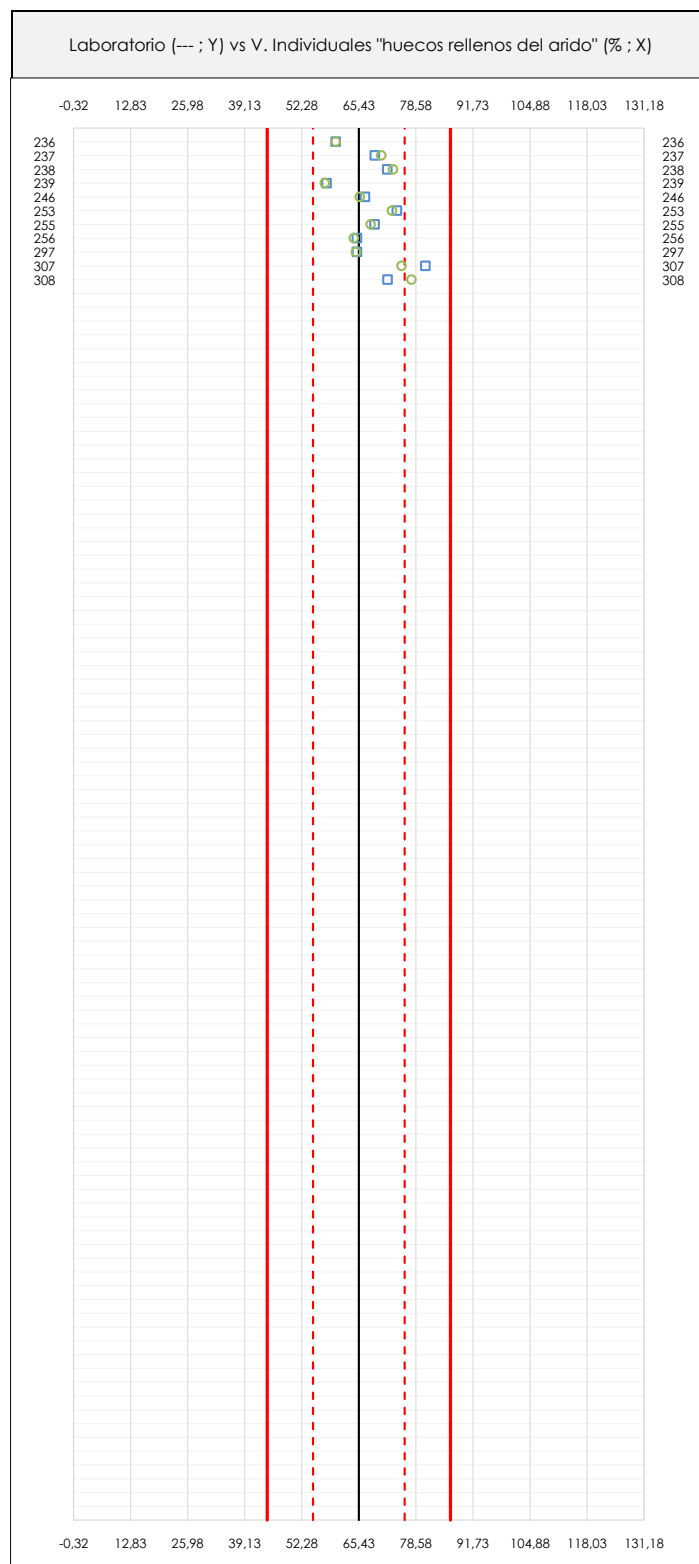
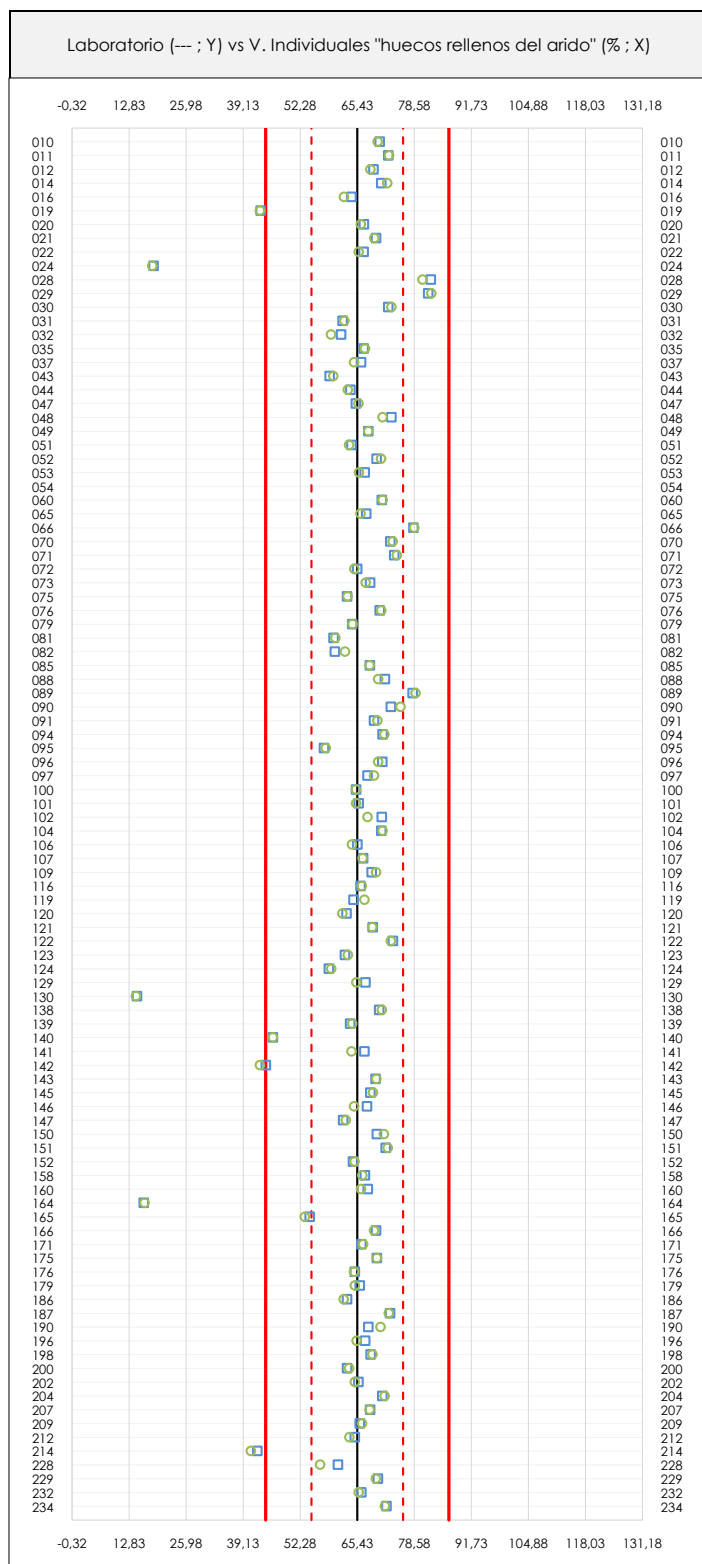
Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (65,43 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (75,99/54,87 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (86,55/44,31 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales****ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (65,43 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (75,99/54,87 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (86,55/44,31 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero ($X_{i,1}$) se representa con un cuadrado azul, el segundo ($X_{i,2}$) con un círculo verde, el tercero ($X_{i,3}$) con un triángulo gris y el cuarto ($X_{i,4}$) con un rombo amarillo.

**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico**

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	70,60	70,17			70,39	0,304	7,57	✓	
C13	011	72,60	72,80			72,70	0,141	11,11	✗	No aplica la norma en cálculos de los valores (ver informe)
C13	012	69,20	68,50			68,85	0,495	5,23	✓	
C13	014	70,96	72,34			71,65	0,976	9,51	✓	
C13	016	64,09	62,35			63,22	1,227	-3,37	✓	
C13	019	43,20	43,00			43,10	0,141	-34,13	✓	
C13	020	67,00	66,25			66,63	0,530	1,83	✓	
C13	021	69,80	69,40			69,60	0,283	6,37	✓	
C13	022	66,93	65,76			66,35	0,827	1,40	✓	
C13	024	18,50	18,20			18,35	0,212	-71,95	✓	
C13	028	82,40	80,50			81,45	1,344	24,48	✓	
C13	029	81,80	82,50			82,15	0,495	25,55	✓	
C12	030	72,60	73,30			72,95	0,495	11,49	✓	
C12	031	62,10	62,50			62,30	0,283	-4,78	✓	
C12	032	61,70	59,40			60,55	1,626	-7,46	✗	No ha cumplimentado el ensayo de densidad máxima.
C06	035	66,90	67,20			67,05	0,212	2,48	✓	
C06	037	66,30	64,70			65,50	1,131	0,11	✓	
C01	043	59,10	59,90			59,50	0,566	-9,06	✓	
C01	044	63,90	63,30			63,60	0,424	-2,80	✓	
C04	047	65,10	65,70			65,40	0,424	-0,05	✓	
C14	048	73,30	71,30			72,30	1,414	10,50	✓	
C10	049	68,00	68,00			68,00	0,000	3,93	✓	
C06	051	64,13	63,55			63,84	0,410	-2,43	✓	
C06	052	69,90	70,90			70,40	0,707	7,60	✓	
C06	053	67,16	65,85			66,51	0,926	1,64	✓	
C14	054								✗	Desviación protocolo: no aporta resultados ensayos
C12	060	71,10	71,30			71,20	0,141	8,82	✓	
C06	065	67,50	66,20			66,85	0,919	2,17	✓	
C06	066	78,38	78,61			78,49	0,164	19,96	✓	
C06	070	73,10	73,60			73,35	0,354	12,10	✓	
C06	071	74,00	74,60			74,30	0,424	13,56	✓	
C14	072	65,40	64,80			65,10	0,424	-0,50	✓	
C10	073	68,40	67,40			67,90	0,707	3,78	✓	
C14	075	63,10	63,20			63,15	0,071	-3,48	✓	
C04	076	70,60	71,00			70,80	0,283	8,21	✓	
C06	079	64,27	64,38			64,33	0,078	-1,69	✓	
C10	081	60,00	60,40			60,20	0,283	-7,99	✓	
C08	082	60,30	62,60			61,45	1,626	-6,08	✓	
C04	085	68,38	68,27			68,33	0,078	4,42	✓	
C11	088	71,80	70,30			71,05	1,061	8,59	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio. " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}} \%$	Pasa A	Observaciones
C04	089	78,20	78,90			78,55	0,495	20,05	✓	
C06	090	73,20	75,40			74,30	1,556	13,56	✓	
C06	091	69,30	70,10			69,70	0,566	6,53	✓	
C14	094	71,30	71,70			71,50	0,283	9,28	✓	
C06	095	57,80	58,20			58,00	0,283	-11,36	✓	
C06	096	71,20	70,30			70,75	0,636	8,13	✓	
C11	097	67,80	69,30			68,55	1,061	4,77	✓	
C15	100	65,20	65,10			65,15	0,071	-0,43	✓	
C05	101	65,80	65,20			65,50	0,424	0,11	✓	
C14	102	71,10	67,80			69,45	2,333	6,14	✓	
C04	104	71,00	71,30			71,15	0,212	8,74	✓	
C11	106	65,46	64,22			64,84	0,877	-0,90	✓	
C14	107	66,80	66,70			66,75	0,071	2,02	✓	
C14	109	68,80	69,80			69,30	0,707	5,91	✓	
C14	116	66,20	66,50			66,35	0,212	1,41	✓	
C17	119	64,60	67,10			65,85	1,768	0,64	✓	
C15	120	63,00	62,00			62,50	0,707	-4,48	✓	
C14	121	69,00	68,90			68,95	0,071	5,38	✓	
C04	122	73,70	73,20			73,45	0,354	12,26	✓	
C14	123	62,60	63,30			62,95	0,495	-3,79	✓	
C16	124	58,89	59,46			59,18	0,403	-9,56	✓	
C11	129	67,33	65,26			66,30	1,464	1,32	✓	
C11	130	14,70	14,46			14,58	0,170	-77,72	✓	
C01	138	70,50	71,10			70,80	0,424	8,21	✓	
C01	139	63,80	64,30			64,05	0,354	-2,11	✓	
C01	140	46,00	46,00			46,00	0,000	-29,70	✓	
C01	141	67,12	64,10			65,61	2,135	0,28	✓	
C01	142	44,40	43,00			43,70	0,990	-33,21	✗	Aplica contenido y densidad ligante diferente al grupo
C17	143	69,65	69,86			69,76	0,148	6,61	✓	
C11	145	68,50	69,10			68,80	0,424	5,15	✓	
C08	146	67,70	64,70			66,20	2,121	1,18	✓	
C08	147	62,20	62,80			62,50	0,424	-4,48	✓	
C11	150	70,00	71,60			70,80	1,131	8,21	✓	
C08	151	72,00	72,46			72,23	0,325	10,39	✓	
C02	152	64,45	64,82			64,64	0,262	-1,21	✓	
C08	158	67,20	66,60			66,90	0,424	2,25	✓	
C09	160	67,90	66,30			67,10	1,131	2,55	✓	
C15	164	16,20	16,40			16,30	0,141	-75,09	✓	
C17	165	54,51	53,34			53,93	0,827	-17,58	✓	
C08	166	69,80	69,30			69,55	0,354	6,30	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

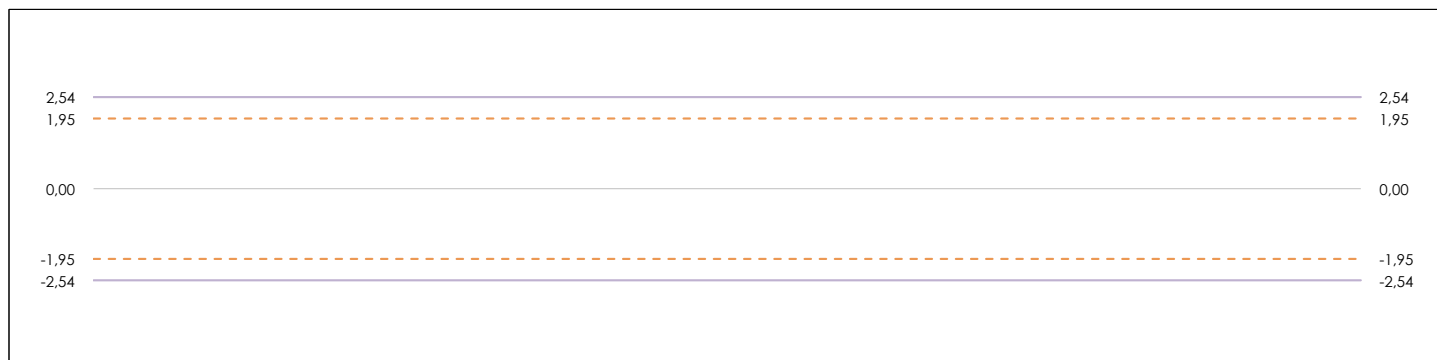
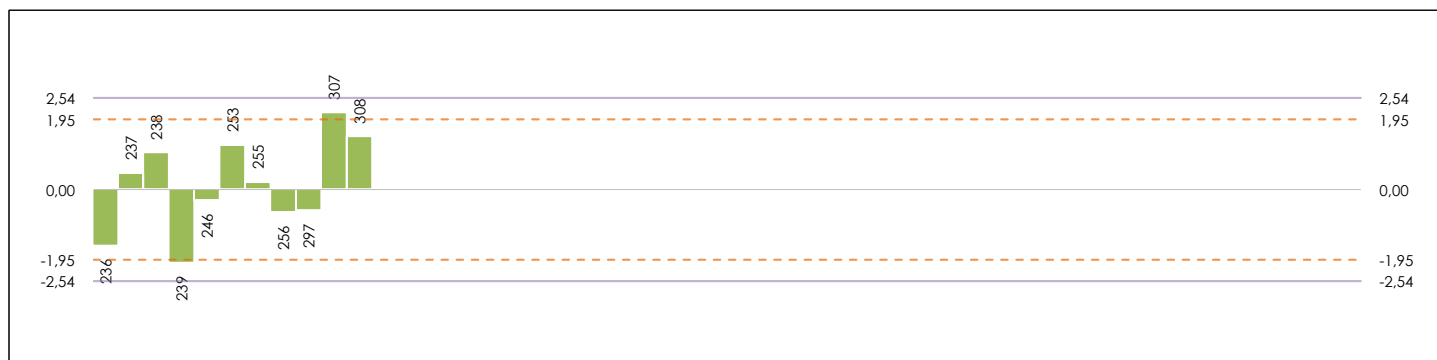
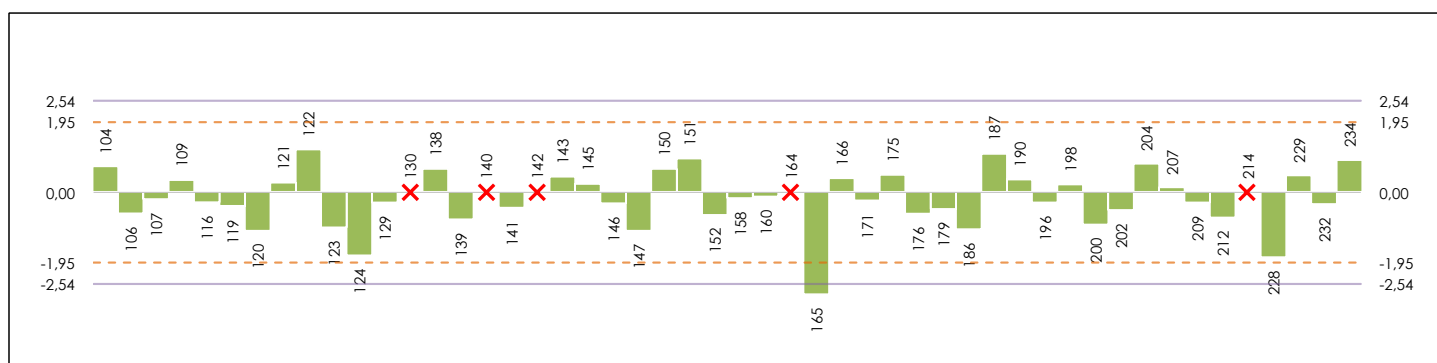
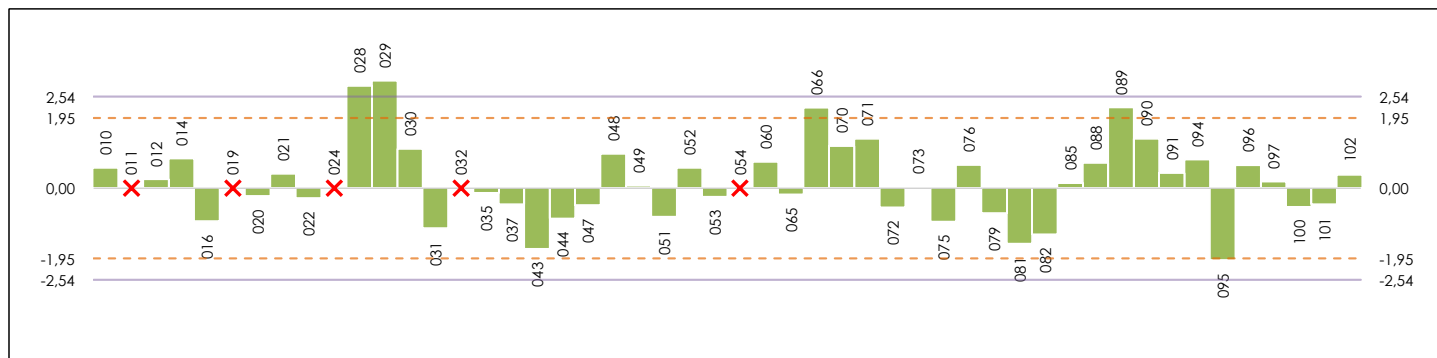
SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación


HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

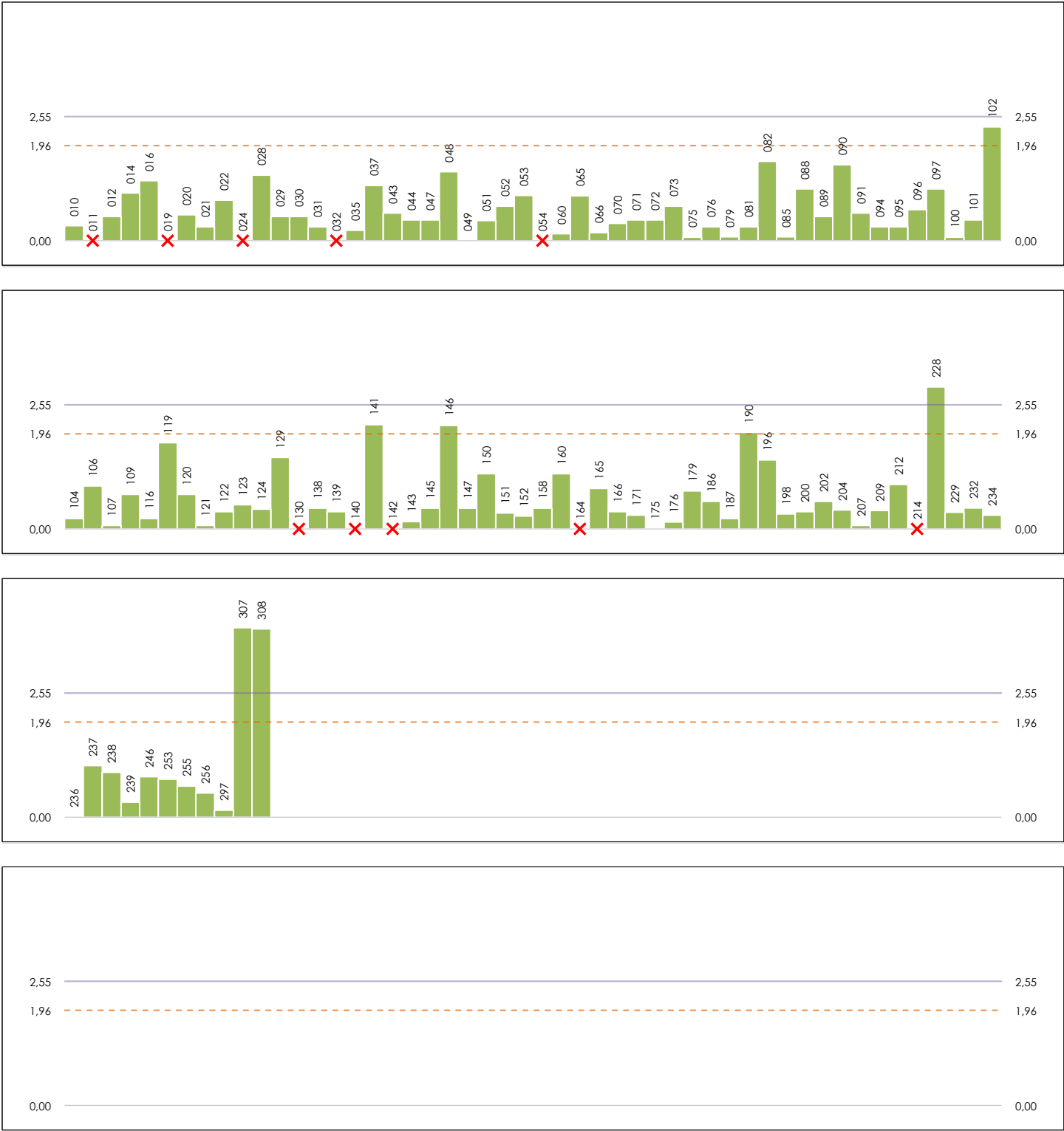
SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C13	010	70,600	70,170			70,385	0,304	3,93	0,54	0,30						✓
C13	011	72,600	72,800			72,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	012	69,200	68,500			68,850	0,495	1,66	0,23	0,50						✓
C13	014	70,960	72,340			71,650	0,976	5,79	0,80	0,98						✓
C13	016	64,090	62,354			63,222	1,227	-6,65	-0,92	1,23						✓
C13	019	43,200	43,000			43,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	020	67,000	66,250			66,625	0,530	-1,63	-0,22	0,53						✓
C13	021	69,800	69,400			69,600	0,283	2,77	0,38	0,28						✓
C13	022	66,930	65,760			66,345	0,827	-2,04	-0,28	0,83						✓
C13	024	18,500	18,200			18,350	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C13	028	82,400	80,500			81,450	1,344	20,26	2,79**	1,35	0,150				0,8328	✓
C13	029	81,800	82,500			82,150	0,495	21,30	2,93**	0,50	0,150		2,933		0,8328	✓
C12	030	72,600	73,300			72,950	0,495	7,71	1,06	0,50						✓
C12	031	62,100	62,500			62,300	0,283	-8,01	-1,10	0,28						✓
C12	032	61,700	59,400			60,550	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C06	035	66,900	67,200			67,050	0,212	-1,00	-0,14	0,21						✓
C06	037	66,300	64,700			65,500	1,131	-3,29	-0,45	1,13						✓
C01	043	59,100	59,900			59,500	0,566	-12,15	-1,67	0,57						✓
C01	044	63,900	63,300			63,600	0,424	-6,09	-0,84	0,43						✓
C04	047	65,100	65,700			65,400	0,424	-3,43	-0,47	0,43						✓
C14	048	73,300	71,300			72,300	1,414	6,75	0,93	1,42						✓
C10	049	68,000	68,000			68,000	0,000	0,40	0,06	0,00						✓
C06	051	64,132	63,552			63,842	0,410	-5,74	-0,79	0,41						✓
C06	052	69,900	70,900			70,400	0,707	3,95	0,54	0,71						✓
C06	053	67,160	65,850			66,505	0,926	-1,80	-0,25	0,93						✓
C14	054						---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	060	71,100	71,300			71,200	0,141	5,13	0,71	0,14						✓
C06	065	67,500	66,200			66,850	0,919	-1,29	-0,18	0,92						✓
C06	066	78,376	78,608			78,492	0,164	15,90	2,19*	0,16	0,150					✓
C06	070	73,100	73,600			73,350	0,354	8,30	1,14	0,35						✓
C06	071	74,000	74,600			74,300	0,424	9,71	1,34	0,43						✓
C14	072	65,400	64,800			65,100	0,424	-3,88	-0,53	0,43						✓
C10	073	68,400	67,400			67,900	0,707	0,26	0,04	0,71						✓
C14	075	63,100	63,200			63,150	0,071	-6,76	-0,93	0,07						✓
C04	076	70,600	71,000			70,800	0,283	4,54	0,63	0,28						✓
C06	079	64,270	64,380			64,325	0,078	-5,02	-0,69	0,08						✓
C10	081	60,000	60,400			60,200	0,283	-11,11	-1,53	0,28						✓
C08	082	60,300	62,600			61,450	1,626	-9,27	-1,28	1,63						✓
C04	085	68,380	68,270			68,325	0,078	0,88	0,12	0,08						✓
C11	088	71,800	70,300			71,050	1,061	4,91	0,68	1,06						✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	Pasa B
C04	089	78,200	78,900			78,550	0,495	15,98	2,20*	0,50	0,150					✓
C06	090	73,200	75,400			74,300	1,556	9,71	1,34	1,56						✓
C06	091	69,300	70,100			69,700	0,566	2,91	0,40	0,57						✓
C14	094	71,300	71,700			71,500	0,283	5,57	0,77	0,28						✓
C06	095	57,800	58,200			58,000	0,283	-14,36	-1,98*	0,28	0,150					✓
C06	096	71,200	70,300			70,750	0,636	4,46	0,61	0,64						✓
C11	097	67,800	69,300			68,550	1,061	1,22	0,17	1,06						✓
C15	100	65,200	65,100			65,150	0,071	-3,80	-0,52	0,07						✓
C05	101	65,800	65,200			65,500	0,424	-3,29	-0,45	0,43						✓
C14	102	71,100	67,800			69,450	2,333	2,55	0,35	2,34*	0,150					✓
C04	104	71,000	71,300			71,150	0,212	5,06	0,70	0,21						✓
C11	106	65,460	64,220			64,840	0,877	-4,26	-0,59	0,88						✓
C14	107	66,800	66,700			66,750	0,071	-1,44	-0,20	0,07						✓
C14	109	68,800	69,800			69,300	0,707	2,32	0,32	0,71						✓
C14	116	66,200	66,500			66,350	0,212	-2,03	-0,28	0,21						✓
C17	119	64,600	67,100			65,850	1,768	-2,77	-0,38	1,77						✓
C15	120	63,000	62,000			62,500	0,707	-7,72	-1,06	0,71						✓
C14	121	69,000	68,900			68,950	0,071	1,81	0,25	0,07						✓
C04	122	73,700	73,200			73,450	0,354	8,45	1,16	0,35						✓
C14	123	62,600	63,300			62,950	0,495	-7,05	-0,97	0,50						✓
C16	124	58,890	59,460			59,175	0,403	-12,63	-1,74	0,40						✓
C11	129	67,330	65,260			66,295	1,464	-2,11	-0,29	1,47						✓
C11	130	14,700	14,460			14,580	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	138	70,500	71,100			70,800	0,424	4,54	0,63	0,43						✓
C01	139	63,800	64,300			64,050	0,354	-5,43	-0,75	0,35						✓
C01	140	46,000	46,000			46,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	141	67,120	64,100			65,610	2,135	-3,12	-0,43	2,14*	0,150					✓
C01	142	44,400	43,000			43,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	143	69,650	69,860			69,755	0,148	3,00	0,41	0,15						✓
C11	145	68,500	69,100			68,800	0,424	1,59	0,22	0,43						✓
C08	146	67,700	64,700			66,200	2,121	-2,25	-0,31	2,13*	0,150					✓
C08	147	62,200	62,800			62,500	0,424	-7,72	-1,06	0,43						✓
C11	150	70,000	71,600			70,800	1,131	4,54	0,63	1,13						✓
C08	151	72,000	72,460			72,230	0,325	6,65	0,92	0,33						✓
C02	152	64,454	64,824			64,639	0,262	-4,56	-0,63	0,26						✓
C08	158	67,200	66,600			66,900	0,424	-1,22	-0,17	0,43						✓
C09	160	67,900	66,300			67,100	1,131	-0,92	-0,13	1,13						✓
C15	164	16,200	16,400			16,300	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	165	54,510	53,340			53,925	0,827	-20,38	-2,81**	0,83	0,150	2,807		0,8783		✓
C08	166	69,800	69,300			69,550	0,354	2,69	0,37	0,35						✓

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ " h_i y k_i ", " C_i ", " G_{Sim} y G_{Dob} " hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

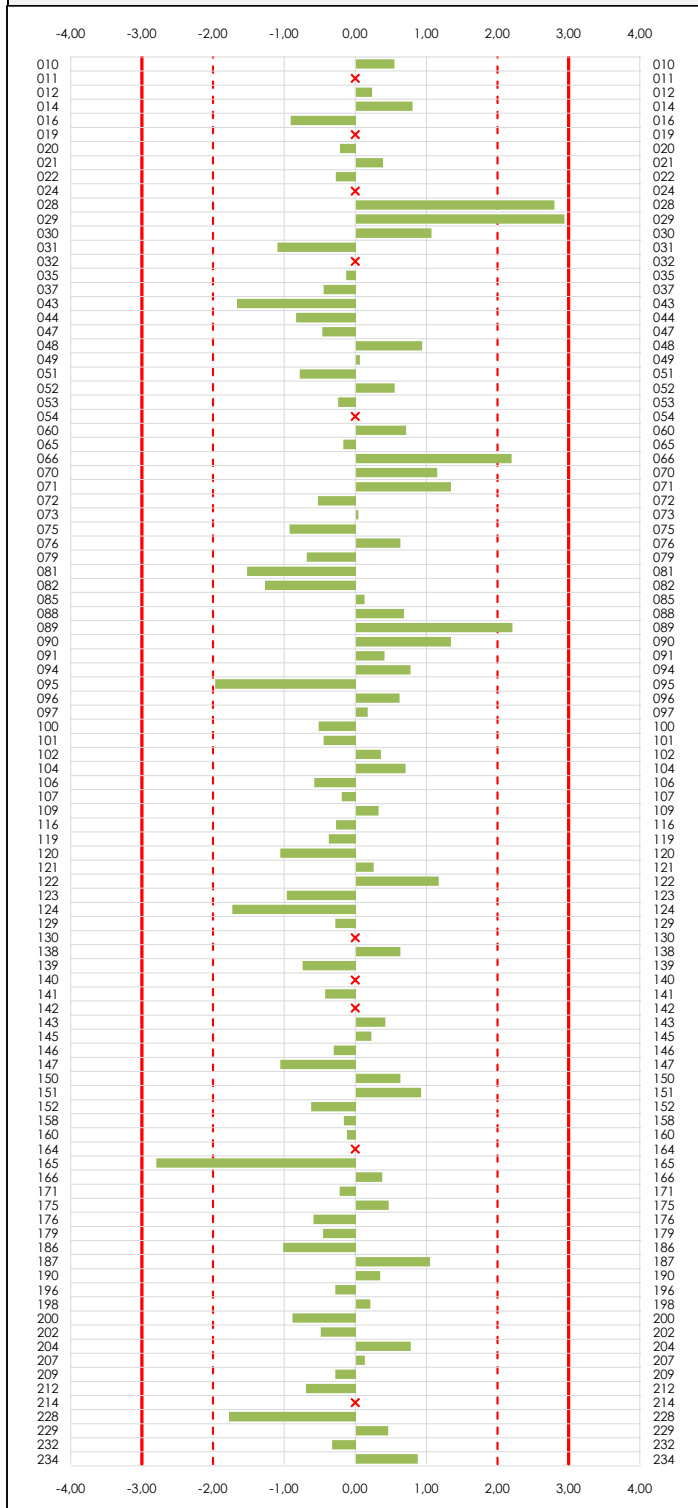
[mínimo]

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

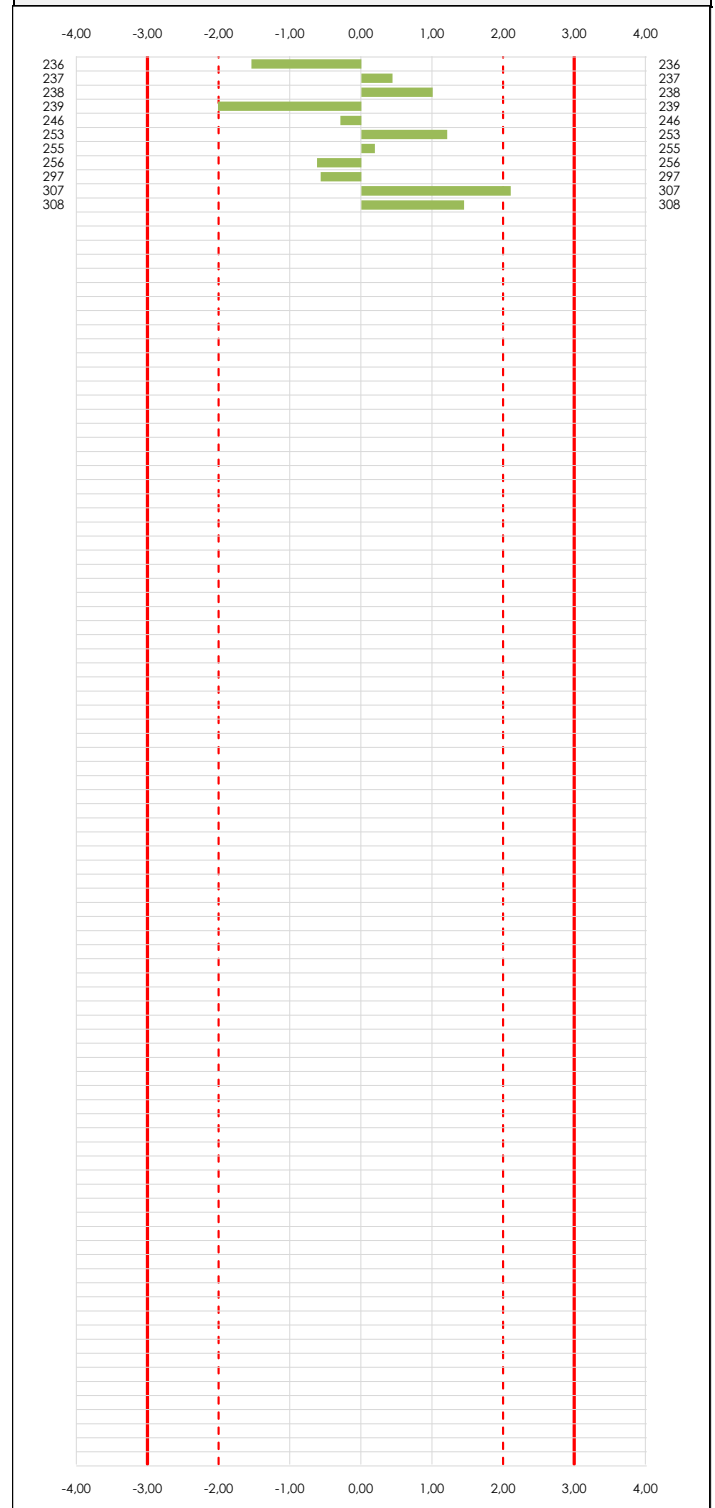
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score

Laboratorio (--- ; eje Y) vs valores Z-Score "huecos rellenos del arido" (--- ; eje X)



Laboratorio (--- ; eje Y) vs valores Z-Score "huecos rellenos del arido" (--- ; eje X)



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score**

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	70,60	70,17			70,39	0,304	3,93	✓	✓	✓			0,541	S
C13	011	72,60	72,80			72,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	012	69,20	68,50			68,85	0,495	1,66	✓	✓	✓			0,229	S
C13	014	70,96	72,34			71,65	0,976	5,79	✓	✓	✓			0,798	S
C13	016	64,09	62,35			63,22	1,227	-6,65	✓	✓	✓			-0,916	S
C13	019	43,20	43,00			43,10	---	---	✓	✗	✗	AB	4	---	---
C13	020	67,00	66,25			66,63	0,530	-1,63	✓	✓	✓			-0,224	S
C13	021	69,80	69,40			69,60	0,283	2,77	✓	✓	✓			0,381	S
C13	022	66,93	65,76			66,35	0,827	-2,04	✓	✓	✓			-0,281	S
C13	024	18,50	18,20			18,35	---	---	✓	✗	✗	AB	2	---	---
C13	028	82,40	80,50			81,45	1,344	20,26	✓	✓	✓			2,791	D
C13	029	81,80	82,50			82,15	0,495	21,30	✓	✓	✓			2,933	D
C12	030	72,60	73,30			72,95	0,495	7,71	✓	✓	✓			1,062	S
C12	031	62,10	62,50			62,30	0,283	-8,01	✓	✓	✓			-1,103	S
C12	032	61,70	59,40			60,55	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	035	66,90	67,20			67,05	0,212	-1,00	✓	✓	✓			-0,138	S
C06	037	66,30	64,70			65,50	1,131	-3,29	✓	✓	✓			-0,453	S
C01	043	59,10	59,90			59,50	0,566	-12,15	✓	✓	✓			-1,673	S
C01	044	63,90	63,30			63,60	0,424	-6,09	✓	✓	✓			-0,839	S
C04	047	65,10	65,70			65,40	0,424	-3,43	✓	✓	✓			-0,473	S
C14	048	73,30	71,30			72,30	1,414	6,75	✓	✓	✓			0,930	S
C10	049	68,00	68,00			68,00	0,000	0,40	✓	✓	✓			0,056	S
C06	051	64,13	63,55			63,84	0,410	-5,74	✓	✓	✓			-0,790	S
C06	052	69,90	70,90			70,40	0,707	3,95	✓	✓	✓			0,544	S
C06	053	67,16	65,85			66,51	0,926	-1,80	✓	✓	✓			-0,248	S
C14	054						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	060	71,10	71,30			71,20	0,141	5,13	✓	✓	✓			0,706	S
C06	065	67,50	66,20			66,85	0,919	-1,29	✓	✓	✓			-0,178	S
C06	066	78,38	78,61			78,49	0,164	15,90	✓	✓	✓			2,189	D
C06	070	73,10	73,60			73,35	0,354	8,30	✓	✓	✓			1,144	S
C06	071	74,00	74,60			74,30	0,424	9,71	✓	✓	✓			1,337	S
C14	072	65,40	64,80			65,10	0,424	-3,88	✓	✓	✓			-0,534	S
C10	073	68,40	67,40			67,90	0,707	0,26	✓	✓	✓			0,035	S
C14	075	63,10	63,20			63,15	0,071	-6,76	✓	✓	✓			-0,931	S
C04	076	70,60	71,00			70,80	0,283	4,54	✓	✓	✓			0,625	S
C06	079	64,27	64,38			64,33	0,078	-5,02	✓	✓	✓			-0,692	S
C10	081	60,00	60,40			60,20	0,283	-11,11	✓	✓	✓			-1,530	S
C08	082	60,30	62,60			61,45	1,626	-9,27	✓	✓	✓			-1,276	S
C04	085	68,38	68,27			68,33	0,078	0,88	✓	✓	✓			0,122	S
C11	088	71,80	70,30			71,05	1,061	4,91	✓	✓	✓			0,676	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{ crit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	089	78,20	78,90			78,55	0,495	15,98	✓	✓	✓			2,201	D
C06	090	73,20	75,40			74,30	1,556	9,71	✓	✓	✓			1,337	S
C06	091	69,30	70,10			69,70	0,566	2,91	✓	✓	✓			0,401	S
C14	094	71,30	71,70			71,50	0,283	5,57	✓	✓	✓			0,767	S
C06	095	57,80	58,20			58,00	0,283	-14,36	✓	✓	✓			-1,978	S
C06	096	71,20	70,30			70,75	0,636	4,46	✓	✓	✓			0,615	S
C11	097	67,80	69,30			68,55	1,061	1,22	✓	✓	✓			0,168	S
C15	100	65,20	65,10			65,15	0,071	-3,80	✓	✓	✓			-0,524	S
C05	101	65,80	65,20			65,50	0,424	-3,29	✓	✓	✓			-0,453	S
C14	102	71,10	67,80			69,45	2,333	2,55	✓	✓	✓			0,351	S
C04	104	71,00	71,30			71,15	0,212	5,06	✓	✓	✓			0,696	S
C11	106	65,46	64,22			64,84	0,877	-4,26	✓	✓	✓			-0,587	S
C14	107	66,80	66,70			66,75	0,071	-1,44	✓	✓	✓			-0,199	S
C14	109	68,80	69,80			69,30	0,707	2,32	✓	✓	✓			0,320	S
C14	116	66,20	66,50			66,35	0,212	-2,03	✓	✓	✓			-0,280	S
C17	119	64,60	67,10			65,85	1,768	-2,77	✓	✓	✓			-0,382	S
C15	120	63,00	62,00			62,50	0,707	-7,72	✓	✓	✓			-1,063	S
C14	121	69,00	68,90			68,95	0,071	1,81	✓	✓	✓			0,249	S
C04	122	73,70	73,20			73,45	0,354	8,45	✓	✓	✓			1,164	S
C14	123	62,60	63,30			62,95	0,495	-7,05	✓	✓	✓			-0,971	S
C16	124	58,89	59,46			59,18	0,403	-12,63	✓	✓	✓			-1,739	S
C11	129	67,33	65,26			66,30	1,464	-2,11	✓	✓	✓			-0,291	S
C11	130	14,70	14,46			14,58	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C01	138	70,50	71,10			70,80	0,424	4,54	✓	✓	✓			0,625	S
C01	139	63,80	64,30			64,05	0,354	-5,43	✓	✓	✓			-0,748	S
C01	140	46,00	46,00			46,00	---	---	✓	✗	✗	AB	5	---	---
C01	141	67,12	64,10			65,61	2,135	-3,12	✓	✓	✓			-0,430	S
C01	142	44,40	43,00			43,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	143	69,65	69,86			69,76	0,148	3,00	✓	✓	✓			0,413	S
C11	145	68,50	69,10			68,80	0,424	1,59	✓	✓	✓			0,218	S
C08	146	67,70	64,70			66,20	2,121	-2,25	✓	✓	✓			-0,310	S
C08	147	62,20	62,80			62,50	0,424	-7,72	✓	✓	✓			-1,063	S
C11	150	70,00	71,60			70,80	1,131	4,54	✓	✓	✓			0,625	S
C08	151	72,00	72,46			72,23	0,325	6,65	✓	✓	✓			0,916	S
C02	152	64,45	64,82			64,64	0,262	-4,56	✓	✓	✓			-0,628	S
C08	158	67,20	66,60			66,90	0,424	-1,22	✓	✓	✓			-0,168	S
C09	160	67,90	66,30			67,10	1,131	-0,92	✓	✓	✓			-0,127	S
C15	164	16,20	16,40			16,30	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C17	165	54,51	53,34			53,93	0,827	-20,38	✓	✓	✓			-2,807	D
C08	166	69,80	69,30			69,55	0,354	2,69	✓	✓	✓			0,371	S

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{ crit}} \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

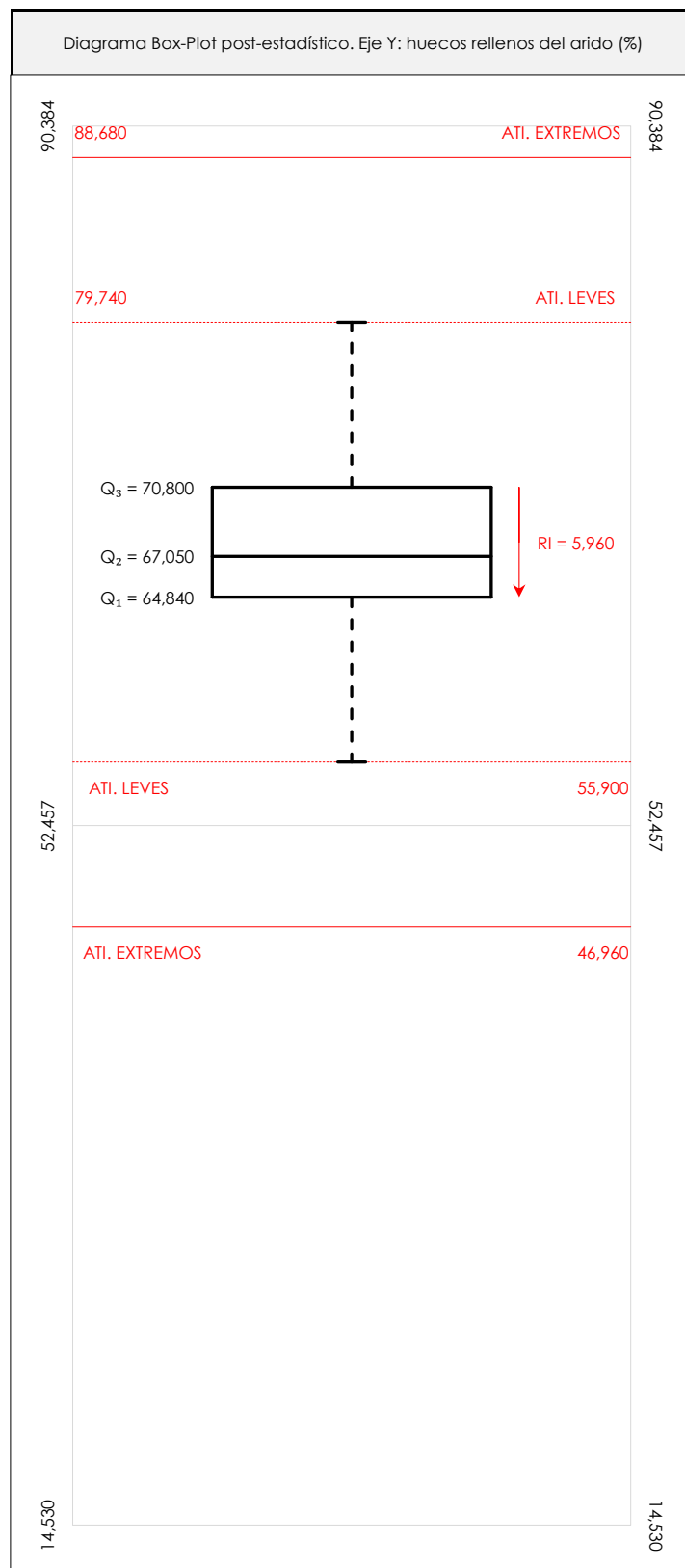
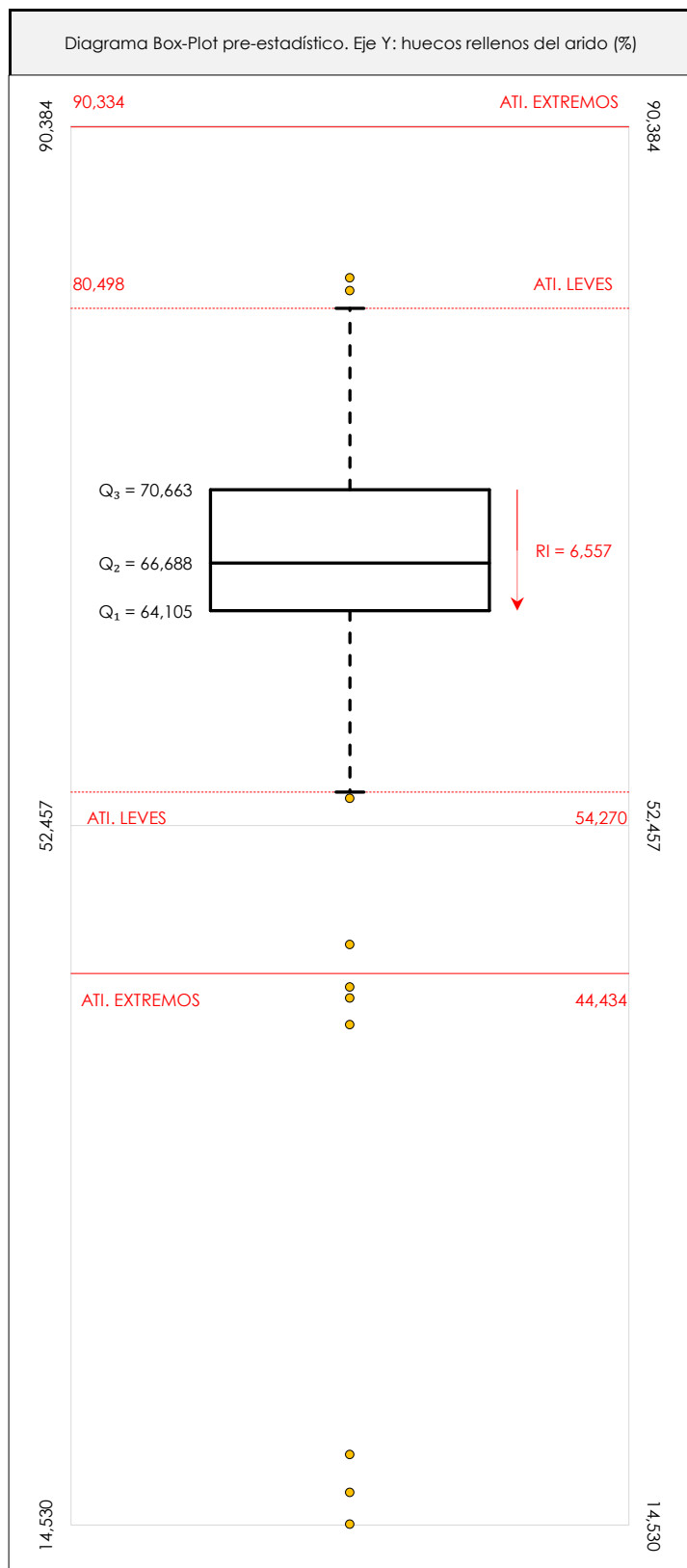
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)****Análisis D. Estudios post-estadísticos**

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes

**ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^* y f_1^* para el máximo y mínimo respectivamente; líneas continuas de color rojo).

HUECOS RELLENOS DEL ARIDO (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "HUECOS RELLENOS DEL ARIDO", ha contado con la participación de un total de 110 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 9 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 4 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 5 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 7 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; Mg/m3)	82,40	82,50			82,15	82,40	82,50			82,15
Valor Mínimo (min ; Mg/m3)	14,70	14,46			14,58	54,51	53,34			53,93
Valor Promedio (M ; Mg/m3)	65,54	65,32			65,43	67,82	67,63			67,73
Desviación Típica (SDL ; ---)	10,53	10,64			10,56	4,89	5,04			4,92
Coef. Variación (CV ; ---)	0,16	0,16			0,16	0,07	0,07			0,07
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,959	2,714	111,051	112,009	29,336	0,995	2,765	23,684	24,680	13,770
Valor Referencia		1,100			2,200		1,100			2,200

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,54	2,55	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 94 resultados satisfactorios, 7 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SENSIBILIDAD AL AGUA

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

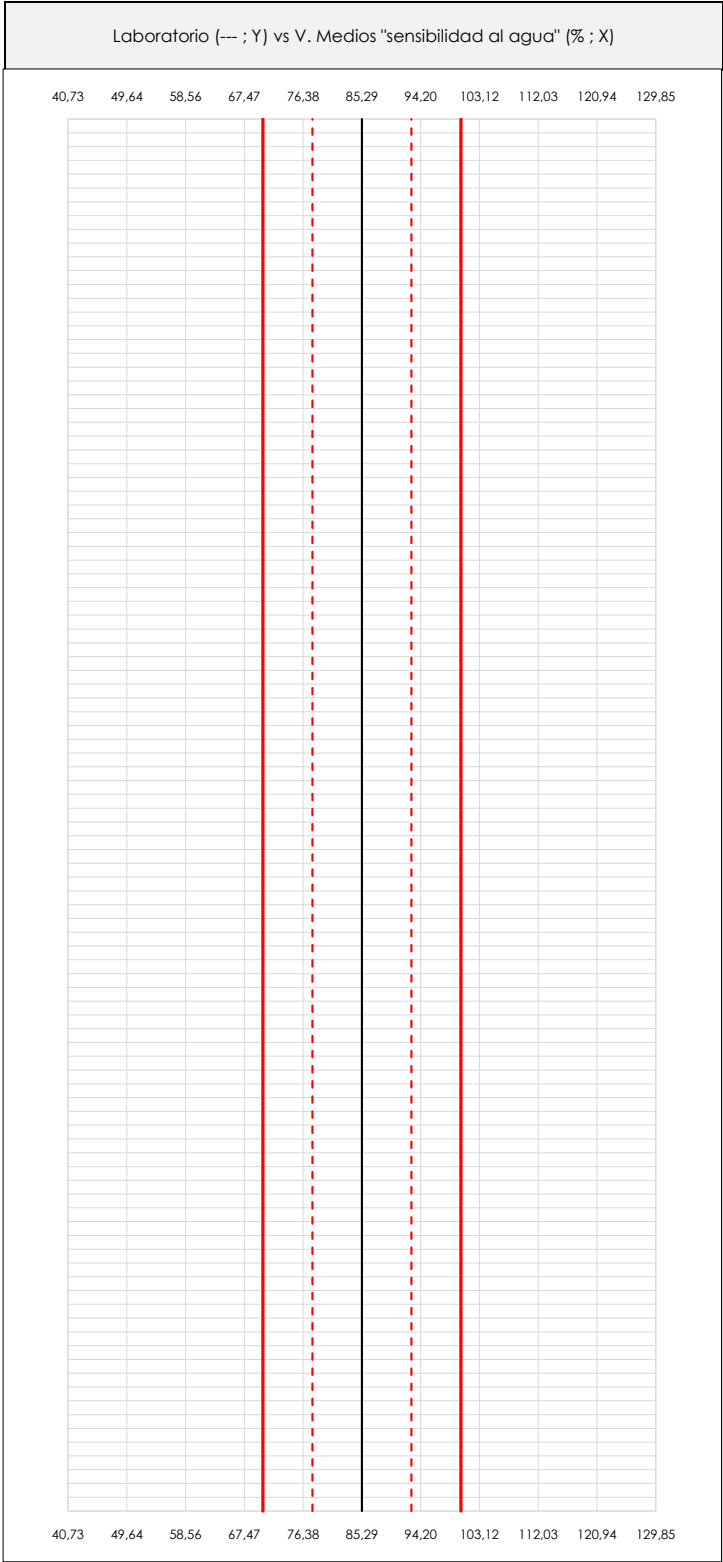
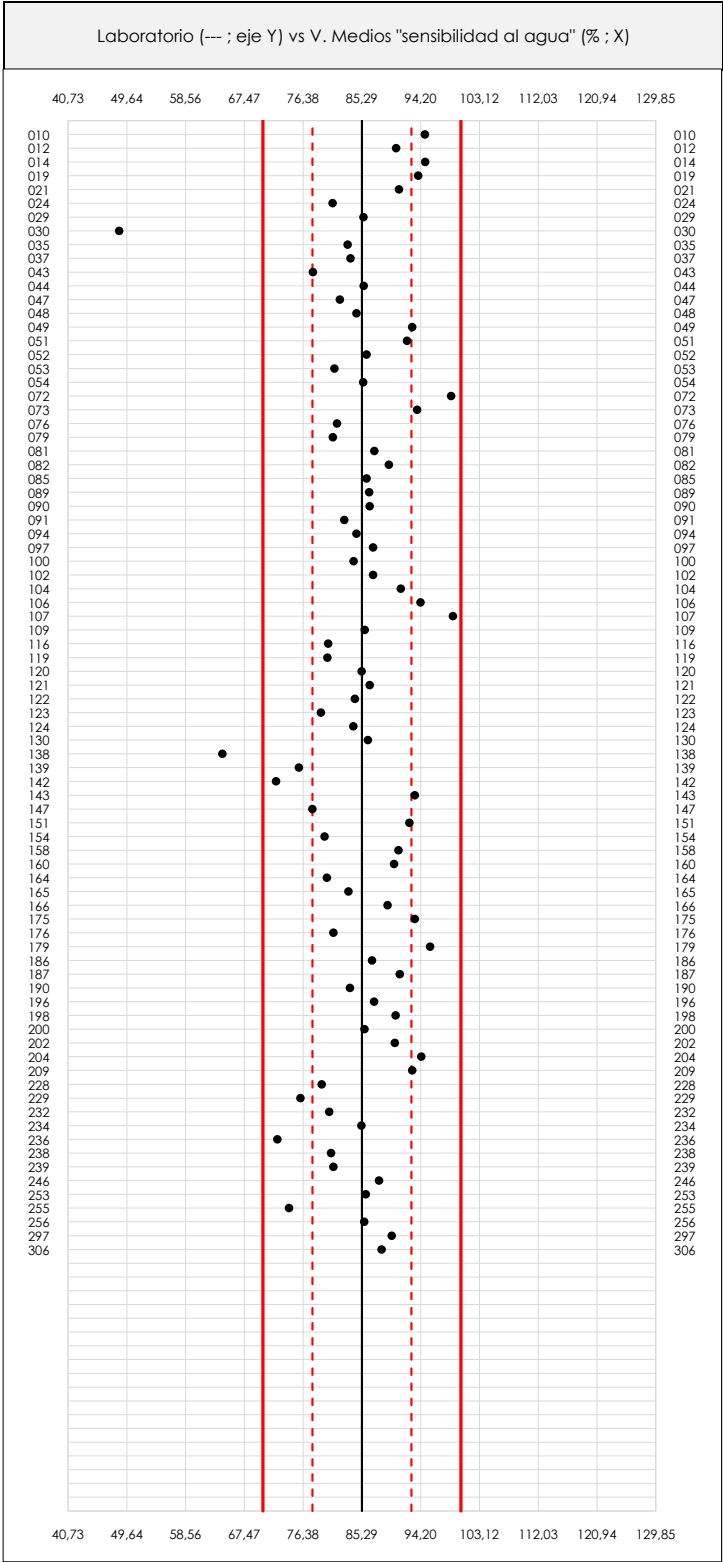
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (85,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (92,80/77,79 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (100,30/70,28 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

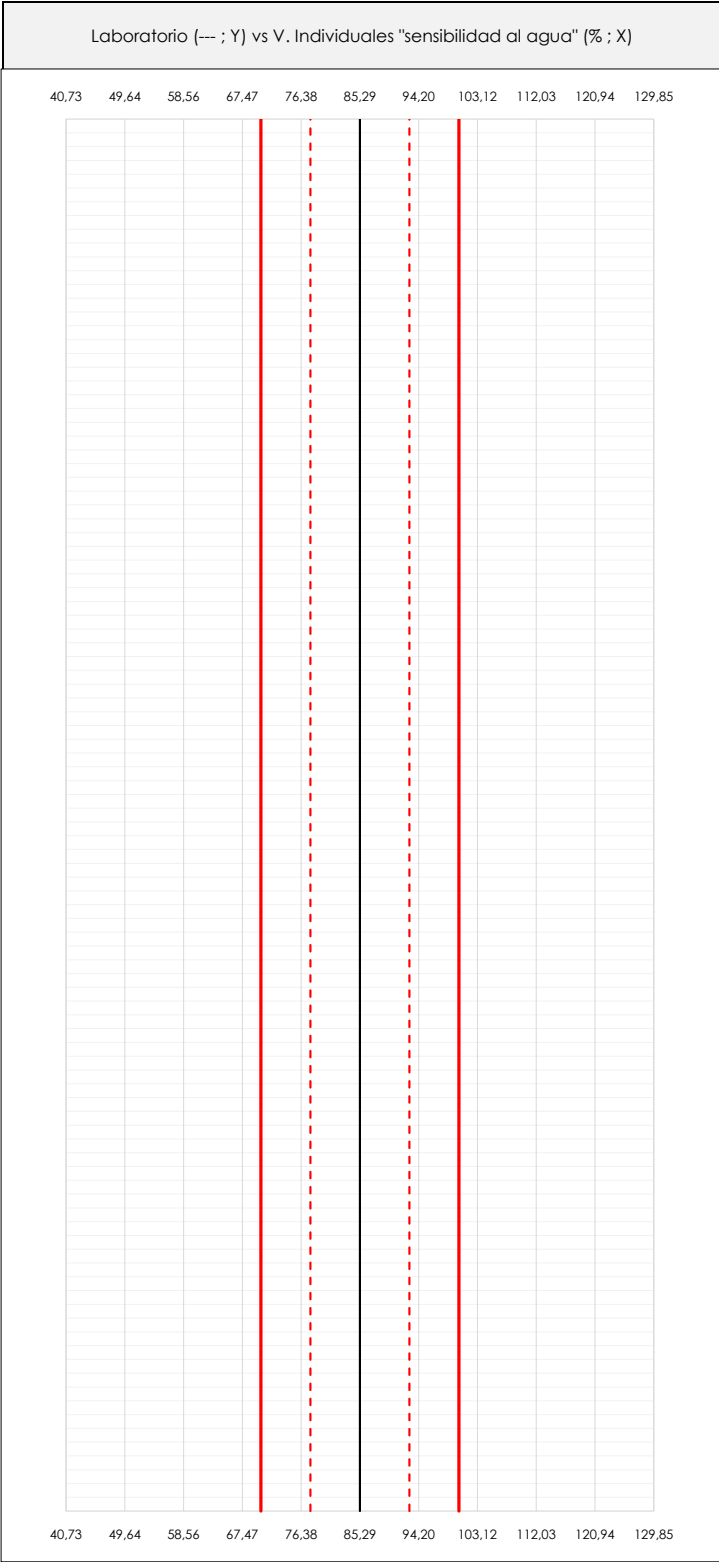
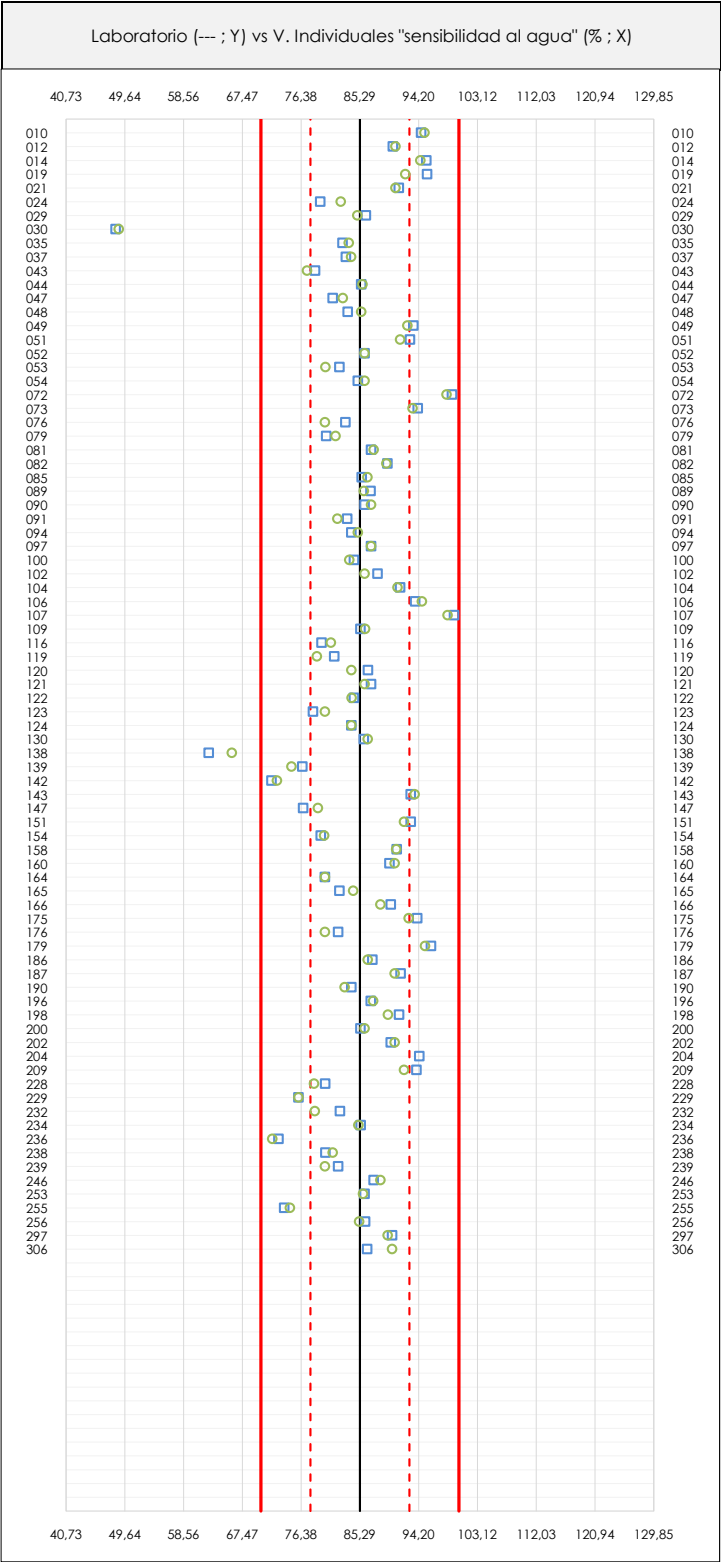
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (85,29 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (92,80/77,79 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (100,30/70,28 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul, el segundo (X_{i2}) con un círculo verde, el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris y el cuarto (X_{i4}) con un rombo amarillo.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SENSIBILIDAD AL AGUA (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico
Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\overline{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	Pasa A	Observaciones
C13	010	94,60	95,10			94,85	0,354	11,21	✓	
C13	012	90,30	90,70			90,50	0,283	6,11	✓	
C13	014	95,36	94,46			94,91	0,636	11,28	✓	
C13	019	95,50	92,20			93,85	2,333	10,03	✗	Utiliza la misma probeta 1 para SHa y SHc-Ensayo 2
C13	021	91,20	90,70			90,95	0,354	6,63	✓	
C13	024	79,30	82,40			80,85	2,192	-5,21	✗	No cumple el criterio 6.1.1.6 de la norma UNE EN 12697-12
C13	029	86,22	84,90			85,56	0,933	0,31	✓	
C12	030	48,27	48,72			48,50	0,318	-43,14	✗	No cumple el criterio 6.1.1.6 de la norma UNE EN 12697-12
C06	035	82,67	83,61			83,14	0,665	-2,52	✓	
C06	037	83,20	83,96			83,58	0,537	-2,01	✓	
C01	043	78,50	77,29			77,90	0,856	-8,67	✓	
C01	044	85,50	85,70			85,60	0,141	0,36	✓	
C04	047	81,20	82,70			81,95	1,061	-3,92	✓	
C14	048	83,48	85,51			84,50	1,435	-0,93	✓	
C10	049	93,40	92,50			92,95	0,636	8,98	✓	
C06	051	92,90	91,40			92,15	1,061	8,04	✗	No cumple el criterio 6.1.1.6 de la norma UNE EN 12697-12
C06	052	86,00	86,00			86,00	0,000	0,83	✓	
C06	053	82,20	80,10			81,15	1,485	-4,86	✓	
C14	054	85,00	86,00			85,50	0,707	0,24	✗	La misma probeta 2 para SSb y SHa-E01 y para SSb, Sha y SHb-E02
C14	072	99,27	98,44			98,86	0,587	15,90	✓	
C10	073	94,10	93,30			93,70	0,566	9,86	✓	
C04	076	83,10	80,00			81,55	2,192	-4,39	✓	
C06	079	80,20	81,60			80,90	0,990	-5,15	✓	
C10	081	87,00	87,40			87,20	0,283	2,24	✓	
C08	082	89,47	89,34			89,41	0,092	4,82	✓	
C04	085	85,59	86,45			86,02	0,608	0,85	✓	
C04	089	86,93	85,89			86,41	0,735	1,31	✓	
C06	090	86,00	87,00			86,50	0,707	1,42	✓	
C06	091	83,40	81,90			82,65	1,061	-3,10	✓	
C14	094	84,00	85,00			84,50	0,707	-0,93	✓	
C11	097	87,00	87,00			87,00	0,000	2,00	✓	
C15	100	84,40	83,70			84,05	0,495	-1,46	✓	
C14	102	88,00	86,00			87,00	1,414	2,00	✓	
C04	104	91,40	91,00			91,20	0,283	6,93	✗	Ensayo 02-no cumple la trazabilidad de los datos aportados
C11	106	93,70	94,70			94,20	0,707	10,44	✓	
C14	107	99,60	98,60			99,10	0,707	16,19	✓	
C14	109	85,40	86,10			85,75	0,495	0,54	✓	
C14	116	79,50	80,90			80,20	0,990	-5,97	✓	
C17	119	81,40	78,80			80,10	1,838	-6,09	✓	
C15	120	86,53	84,00			85,27	1,789	-0,03	✓	

NOTAS:

⁰¹ " X_{ij} con $j = 1, 2, 3, 4$ " es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\overline{X}_{i\ arit}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² " $S_{L\ i}$ " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\ arit}\ \%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
C14	121	87,00	86,00			86,50	0,707	1,42	✓	
C04	122	84,42	84,05			84,24	0,262	-1,24	✓	
C14	123	78,20	80,00			79,10	1,273	-7,26	✓	
C16	124	84,00	84,00			84,00	0,000	-1,51	✓	
C11	130	85,90	86,50			86,20	0,424	1,06	✓	
C01	138	62,40	65,90			64,15	2,475	-24,79	✗	Ensayo 02-no cumple la trazabilidad de los datos aportados
C01	139	76,57	74,94			75,76	1,153	-11,18	✓	
C01	142	71,90	72,71			72,31	0,573	-15,23	✓	
C17	143	93,03	93,62			93,32	0,414	9,41	✓	
C08	147	76,69	78,94			77,82	1,591	-8,77	✓	
C08	151	93,00	92,00			92,50	0,707	8,45	✓	
C07	154	79,37	79,89			79,63	0,371	-6,64	✓	
C08	158	90,90	90,80			90,85	0,071	6,52	✓	
C09	160	89,80	90,60			90,20	0,566	5,75	✓	
C15	164	80,00	80,00			80,00	0,000	-6,20	✗	No cumple el criterio 6.1.1.6 de la norma UNE EN 12697-12
C17	165	82,20	84,30			83,25	1,485	-2,39	✓	
C08	166	90,01	88,41			89,21	1,131	4,59	✗	Utiliza la misma probeta 6 para SSb y SSC-Ensayo 2
C08	175	94,00	92,70			93,35	0,919	9,45	✓	
C08	176	82,00	80,00			81,00	1,414	-5,03	✓	
C09	179	96,10	95,20			95,65	0,636	12,14	✓	
C08	186	87,20	86,50			86,85	0,495	1,83	✓	
C09	187	91,50	90,60			91,05	0,636	6,75	✓	
C09	190	84,00	83,00			83,50	0,707	-2,10	✓	
C17	196	86,98	87,30			87,14	0,226	2,17	✓	
C09	198	91,25	89,56			90,41	1,195	5,99	✓	
C09	200	85,40	86,00			85,70	0,424	0,48	✗	No cumple el criterio 11.1 de la norma UNE EN 12697-23
C09	202	90,00	90,60			90,30	0,424	5,87	✓	
C17	204	94,30				94,30		10,56	✗	No aporta dos determinaciones individuales
C17	209	93,90	92,00			92,95	1,344	8,98	✓	
C17	228	80,04	78,36			79,20	1,191	-7,15	✗	No cumple el criterio 6.1.1.6 de la norma UNE EN 12697-12
C17	229	76,00	76,00			76,00	0,000	-10,89	✓	
C03	232	82,28	78,47			80,38	2,694	-5,76	✓	
C03	234	85,42	85,07			85,25	0,247	-0,06	✓	
C07	236	72,95	72,00			72,48	0,672	-15,03	✗	No cumple el criterio 11.1 de la norma UNE EN 12697-23
C03	238	80,10	81,20			80,65	0,778	-5,44	✓	
C03	239	82,00	80,00			81,00	1,414	-5,03	✓	
C03	246	87,40	88,40			87,90	0,707	3,06	✗	Utiliza la misma probeta 2 para SHb y SHc-Ensayo 2
C03	253	86,00	85,80			85,90	0,141	0,71	✓	
C03	255	73,81	74,70			74,26	0,629	-12,94	✓	
C15	256	86,10	85,20			85,65	0,636	0,42	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

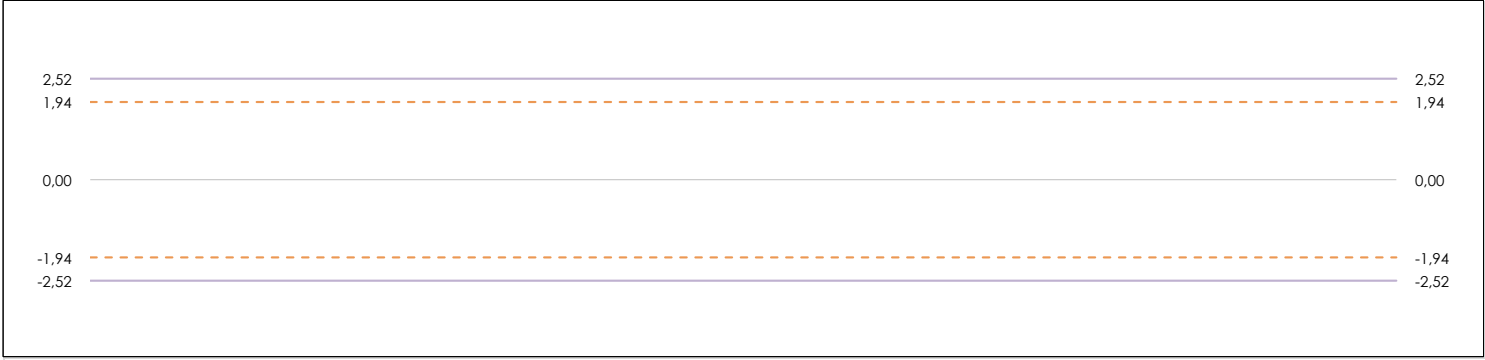
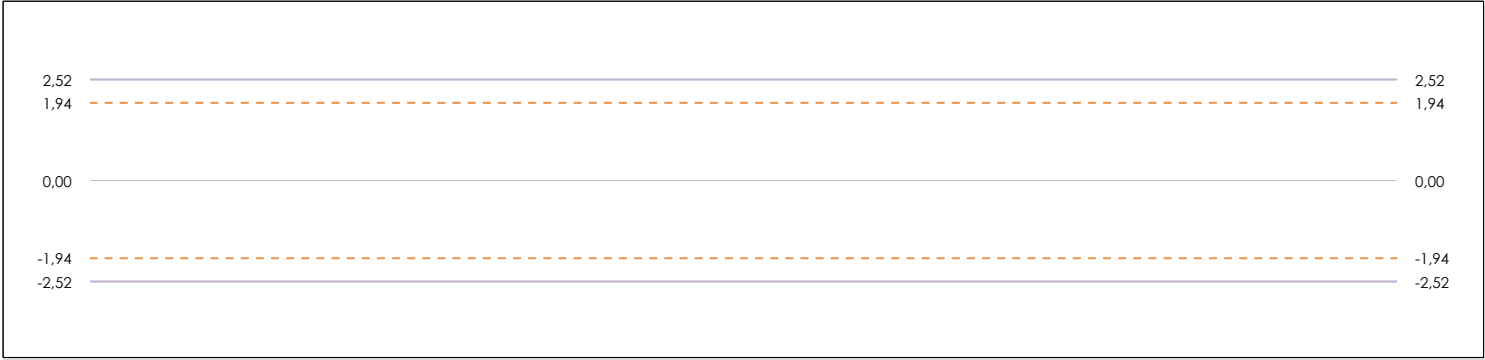
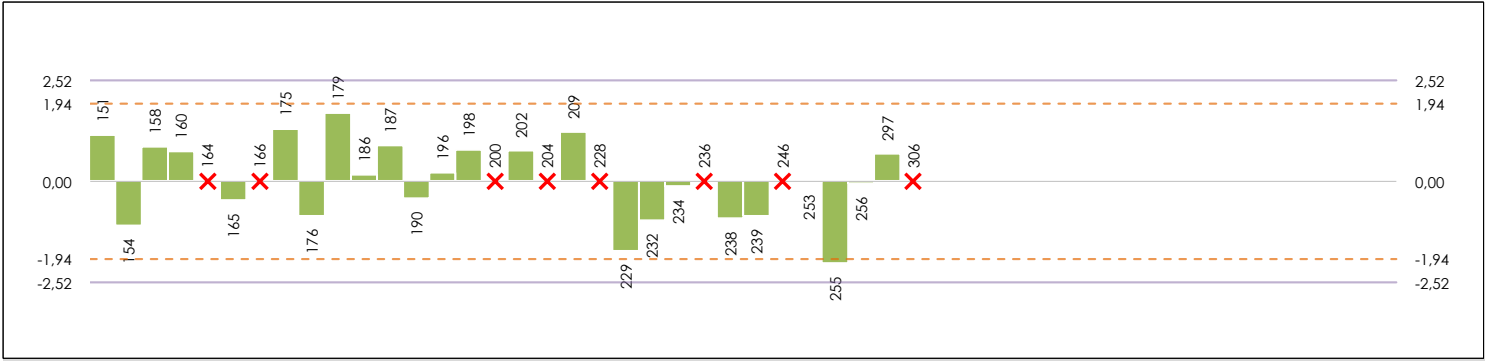
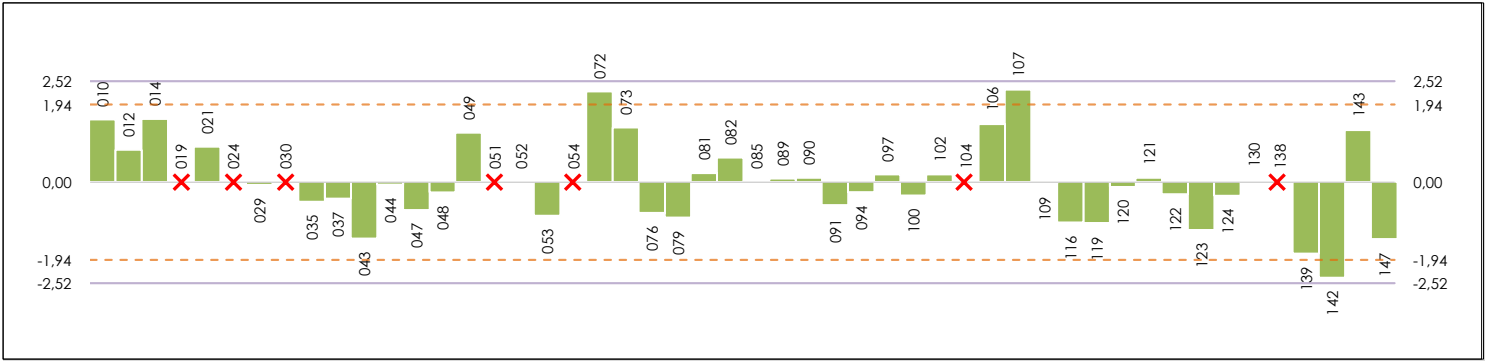
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

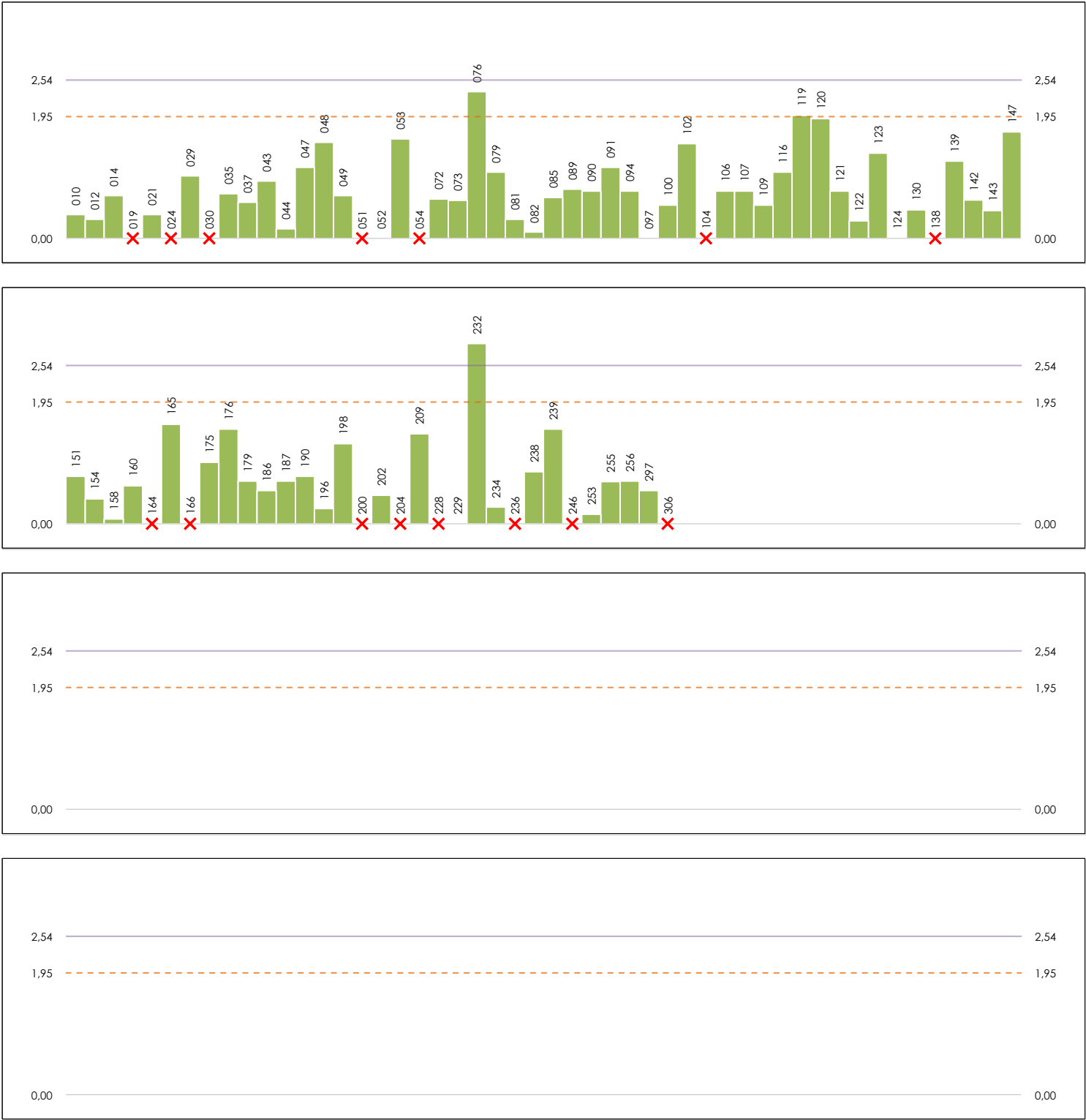
CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SENSIBILIDAD AL AGUA (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
C14	121	87,000	86,000			86,500	0,707	0,60	0,09	0,76						✓
C04	122	84,420	84,050			84,235	0,262	-2,03	-0,30	0,28						✓
C14	123	78,200	80,000			79,100	1,273	-8,00	-1,19	1,36						✓
C16	124	84,000	84,000			84,000	0,000	-2,30	-0,34	0,00						✓
C11	130	85,900	86,500			86,200	0,424	0,26	0,04	0,45						✓
C01	138	62,400	65,900			64,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C01	139	76,570	74,940			75,755	1,153	-11,89	-1,77	1,24						✓
C01	142	71,900	72,710			72,305	0,573	-15,90	-2,36*	0,61	0,125	2,361		0,8490		✓
C17	143	93,029	93,615			93,322	0,414	8,54	1,27	0,44						✓
C08	147	76,690	78,940			77,815	1,591	-9,50	-1,41	1,71						✓
C08	151	93,000	92,000			92,500	0,707	7,58	1,13	0,76						✓
C07	154	79,368	79,893			79,630	0,371	-7,39	-1,10	0,40						✓
C08	158	90,900	90,800			90,850	0,071	5,66	0,84	0,08						✓
C09	160	89,800	90,600			90,200	0,566	4,91	0,73	0,61						✓
C15	164	80,000	80,000			80,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	165	82,200	84,300			83,250	1,485	-3,18	-0,47	1,59						✓
C08	166	90,010	88,410			89,210	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	175	94,000	92,700			93,350	0,919	8,57	1,27	0,99						✓
C08	176	82,000	80,000			81,000	1,414	-5,79	-0,86	1,52						✓
C09	179	96,100	95,200			95,650	0,636	11,25	1,67	0,68						✓
C08	186	87,200	86,500			86,850	0,495	1,01	0,15	0,53						✓
C09	187	91,500	90,600			91,050	0,636	5,90	0,88	0,68						✓
C09	190	84,000	83,000			83,500	0,707	-2,88	-0,43	0,76						✓
C17	196	86,980	87,300			87,140	0,226	1,35	0,20	0,24						✓
C09	198	91,250	89,560			90,405	1,195	5,15	0,76	1,28						✓
C09	200	85,400	86,000			85,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C09	202	90,000	90,600			90,300	0,424	5,02	0,75	0,45						✓
C17	204	94,297				94,297	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	209	93,900	92,000			92,950	1,344	8,11	1,20	1,44						✓
C17	228	80,040	78,355			79,198	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C17	229	76,000	76,000			76,000	0,000	-11,61	-1,72	0,00						✓
C03	232	82,280	78,470			80,375	2,694	-6,52	-0,97	2,89**	0,125					✓
C03	234	85,420	85,070			85,245	0,247	-0,85	-0,13	0,27						✓
C07	236	72,950	72,000			72,475	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	238	80,100	81,200			80,650	0,778	-6,20	-0,92	0,83						✓
C03	239	82,000	80,000			81,000	1,414	-5,79	-0,86	1,52						✓
C03	246	87,400	88,400			87,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	253	86,000	85,800			85,900	0,141	-0,09	-0,01	0,15						✓
C03	255	73,810	74,700			74,255	0,629	-13,64	-2,02*	0,67	0,125			0,8490		✓
C15	256	86,100	85,200			85,650	0,636	-0,38	-0,06	0,68						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

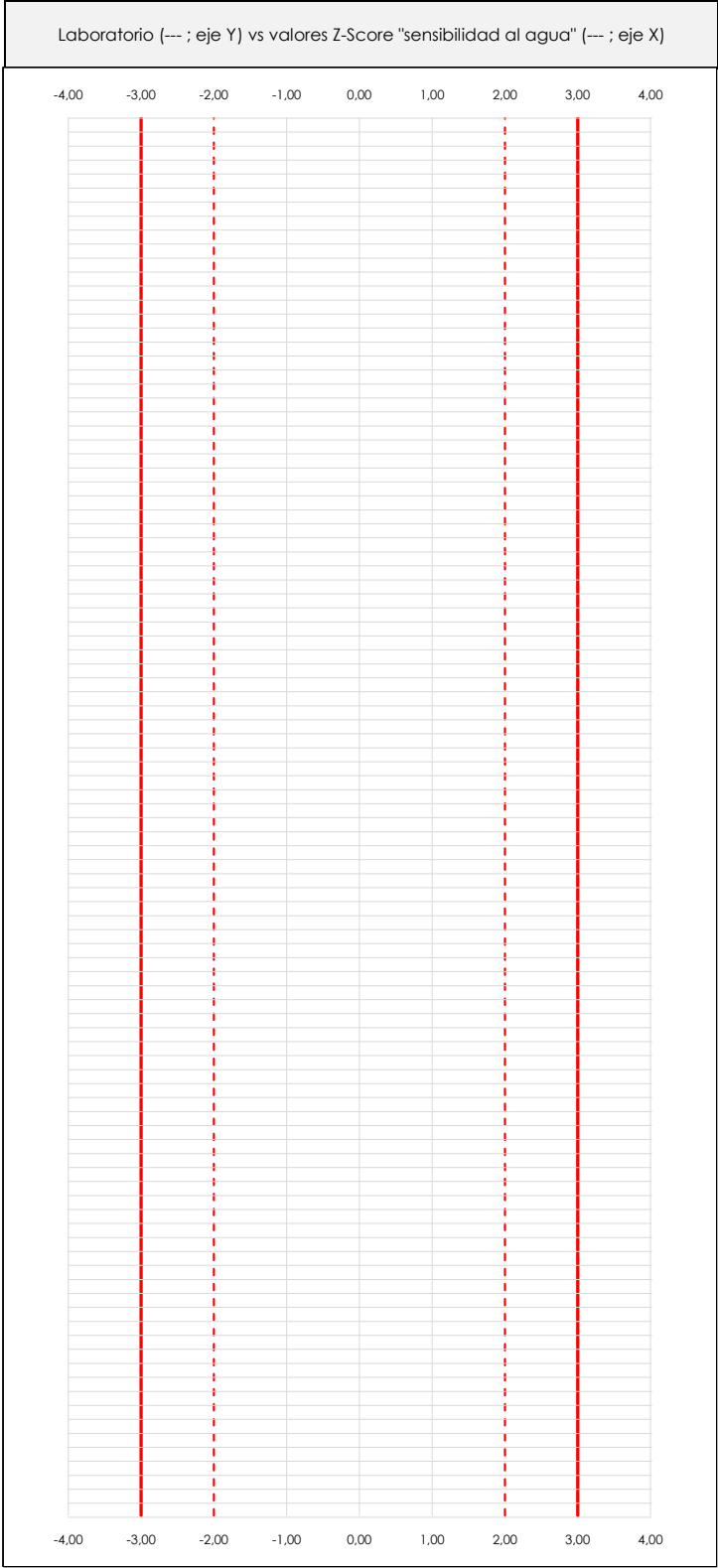
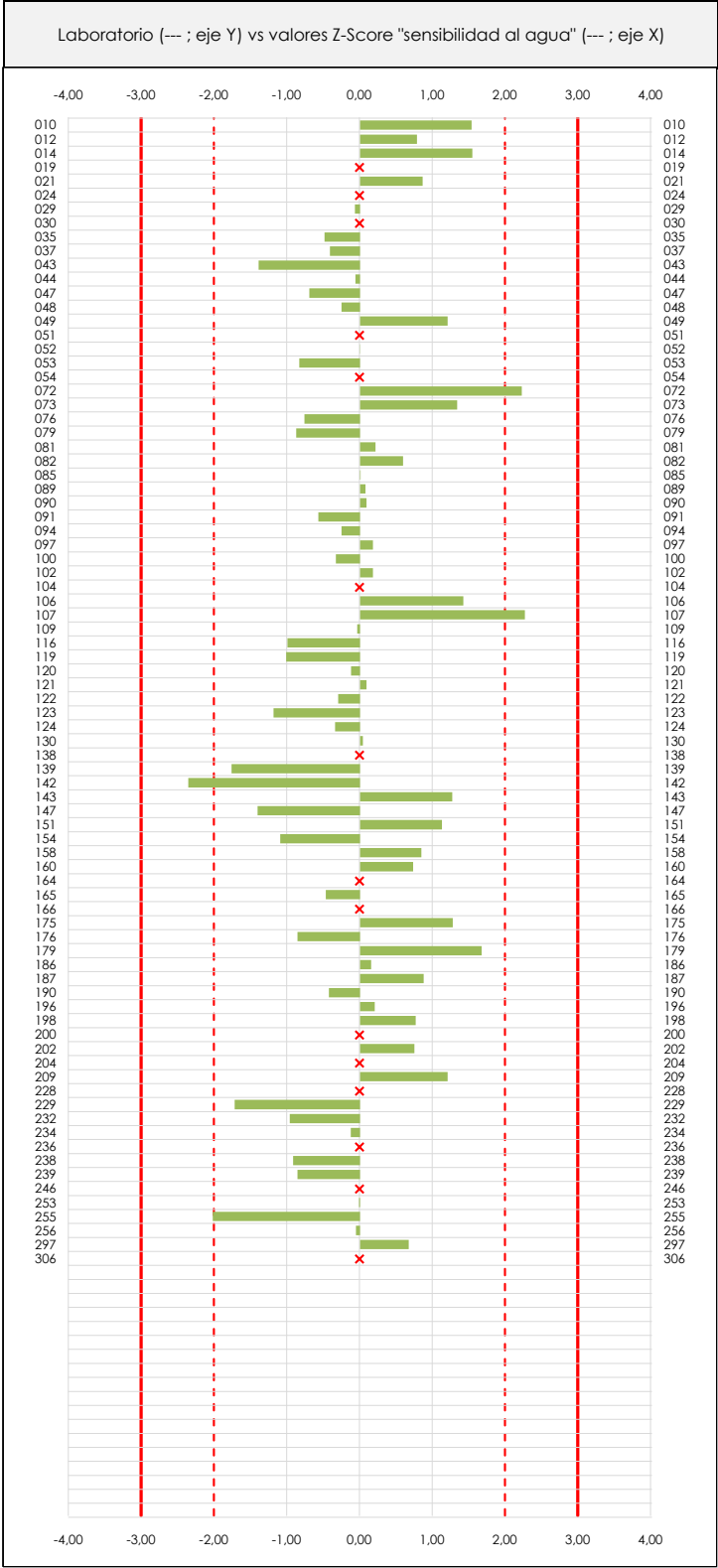
[mínimo]

[mínimo]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C13	010	94,60	95,10			94,85	0,354	10,32	✓	✓	✓			1,531	S
C13	012	90,30	90,70			90,50	0,283	5,26	✓	✓	✓			0,780	S
C13	014	95,36	94,46			94,91	0,636	10,39	✓	✓	✓			1,542	S
C13	019	95,50	92,20			93,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	021	91,20	90,70			90,95	0,354	5,78	✓	✓	✓			0,858	S
C13	024	79,30	82,40			80,85	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C13	029	86,22	84,90			85,56	0,933	-0,49	✓	✓	✓			-0,073	S
C12	030	48,27	48,72			48,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	035	82,67	83,61			83,14	0,665	-3,30	✓	✓	✓			-0,490	S
C06	037	83,20	83,96			83,58	0,537	-2,79	✓	✓	✓			-0,414	S
C01	043	78,50	77,29			77,90	0,856	-9,40	✓	✓	✓			-1,396	S
C01	044	85,50	85,70			85,60	0,141	-0,44	✓	✓	✓			-0,066	S
C04	047	81,20	82,70			81,95	1,061	-4,69	✓	✓	✓			-0,696	S
C14	048	83,48	85,51			84,50	1,435	-1,73	✓	✓	✓			-0,256	S
C10	049	93,40	92,50			92,95	0,636	8,11	✓	✓	✓			1,203	S
C06	051	92,90	91,40			92,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C06	052	86,00	86,00			86,00	0,000	0,02	✓	✓	✓			0,003	S
C06	053	82,20	80,10			81,15	1,485	-5,62	✓	✓	✓			-0,834	S
C14	054	85,00	86,00			85,50	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	072	99,27	98,44			98,86	0,587	14,97	✓	✓	✓			2,223	D
C10	073	94,10	93,30			93,70	0,566	8,98	✓	✓	✓			1,333	S
C04	076	83,10	80,00			81,55	2,192	-5,15	✓	✓	✓			-0,765	S
C06	079	80,20	81,60			80,90	0,990	-5,91	✓	✓	✓			-0,877	S
C10	081	87,00	87,40			87,20	0,283	1,42	✓	✓	✓			0,211	S
C08	082	89,47	89,34			89,41	0,092	3,98	✓	✓	✓			0,591	S
C04	085	85,59	86,45			86,02	0,608	0,05	✓	✓	✓			0,007	S
C04	089	86,93	85,89			86,41	0,735	0,50	✓	✓	✓			0,074	S
C06	090	86,00	87,00			86,50	0,707	0,60	✓	✓	✓			0,090	S
C06	091	83,40	81,90			82,65	1,061	-3,87	✓	✓	✓			-0,575	S
C14	094	84,00	85,00			84,50	0,707	-1,72	✓	✓	✓			-0,256	S
C11	097	87,00	87,00			87,00	0,000	1,19	✓	✓	✓			0,176	S
C15	100	84,40	83,70			84,05	0,495	-2,24	✓	✓	✓			-0,333	S
C14	102	88,00	86,00			87,00	1,414	1,19	✓	✓	✓			0,176	S
C04	104	91,40	91,00			91,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C11	106	93,70	94,70			94,20	0,707	9,56	✓	✓	✓			1,419	S
C14	107	99,60	98,60			99,10	0,707	15,26	✓	✓	✓			2,265	D
C14	109	85,40	86,10			85,75	0,495	-0,27	✓	✓	✓			-0,040	S
C14	116	79,50	80,90			80,20	0,990	-6,72	✓	✓	✓			-0,998	S
C17	119	81,40	78,80			80,10	1,838	-6,84	✓	✓	✓			-1,015	S
C15	120	86,53	84,00			85,27	1,789	-0,83	✓	✓	✓			-0,123	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C14	121	87,00	86,00			86,50	0,707	0,60	✓	✓	✓			0,090	S
C04	122	84,42	84,05			84,24	0,262	-2,03	✓	✓	✓			-0,301	S
C14	123	78,20	80,00			79,10	1,273	-8,00	✓	✓	✓			-1,188	S
C16	124	84,00	84,00			84,00	0,000	-2,30	✓	✓	✓			-0,342	S
C11	130	85,90	86,50			86,20	0,424	0,26	✓	✓	✓			0,038	S
C01	138	62,40	65,90			64,15	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C01	139	76,57	74,94			75,76	1,153	-11,89	✓	✓	✓			-1,765	S
C01	142	71,90	72,71			72,31	0,573	-15,90	✓	✓	✓			-2,361	D
C17	143	93,03	93,62			93,32	0,414	8,54	✓	✓	✓			1,267	S
C08	147	76,69	78,94			77,82	1,591	-9,50	✓	✓	✓			-1,410	S
C08	151	93,00	92,00			92,50	0,707	7,58	✓	✓	✓			1,126	S
C07	154	79,37	79,89			79,63	0,371	-7,39	✓	✓	✓			-1,096	S
C08	158	90,90	90,80			90,85	0,071	5,66	✓	✓	✓			0,841	S
C09	160	89,80	90,60			90,20	0,566	4,91	✓	✓	✓			0,729	S
C15	164	80,00	80,00			80,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	165	82,20	84,30			83,25	1,485	-3,18	✓	✓	✓			-0,471	S
C08	166	90,01	88,41			89,21	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C08	175	94,00	92,70			93,35	0,919	8,57	✓	✓	✓			1,272	S
C08	176	82,00	80,00			81,00	1,414	-5,79	✓	✓	✓			-0,860	S
C09	179	96,10	95,20			95,65	0,636	11,25	✓	✓	✓			1,669	S
C08	186	87,20	86,50			86,85	0,495	1,01	✓	✓	✓			0,150	S
C09	187	91,50	90,60			91,05	0,636	5,90	✓	✓	✓			0,875	S
C09	190	84,00	83,00			83,50	0,707	-2,88	✓	✓	✓			-0,428	S
C17	196	86,98	87,30			87,14	0,226	1,35	✓	✓	✓			0,200	S
C09	198	91,25	89,56			90,41	1,195	5,15	✓	✓	✓			0,764	S
C09	200	85,40	86,00			85,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	202	90,00	90,60			90,30	0,424	5,02	✓	✓	✓			0,746	S
C17	204	94,30				94,30	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	209	93,90	92,00			92,95	1,344	8,11	✓	✓	✓			1,203	S
C17	228	80,04	78,36			79,20	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C17	229	76,00	76,00			76,00	0,000	-11,61	✓	✓	✓			-1,723	S
C03	232	82,28	78,47			80,38	2,694	-6,52	✓	✓	✓			-0,968	S
C03	234	85,42	85,07			85,25	0,247	-0,85	✓	✓	✓			-0,127	S
C07	236	72,95	72,00			72,48	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	238	80,10	81,20			80,65	0,778	-6,20	✓	✓	✓			-0,920	S
C03	239	82,00	80,00			81,00	1,414	-5,79	✓	✓	✓			-0,860	S
C03	246	87,40	88,40			87,90	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	253	86,00	85,80			85,90	0,141	-0,09	✓	✓	✓			-0,014	S
C03	255	73,81	74,70			74,26	0,629	-13,64	✓	✓	✓			-2,024	D
C15	256	86,10	85,20			85,65	0,636	-0,38	✓	✓	✓			-0,057	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3, 4" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " es la media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

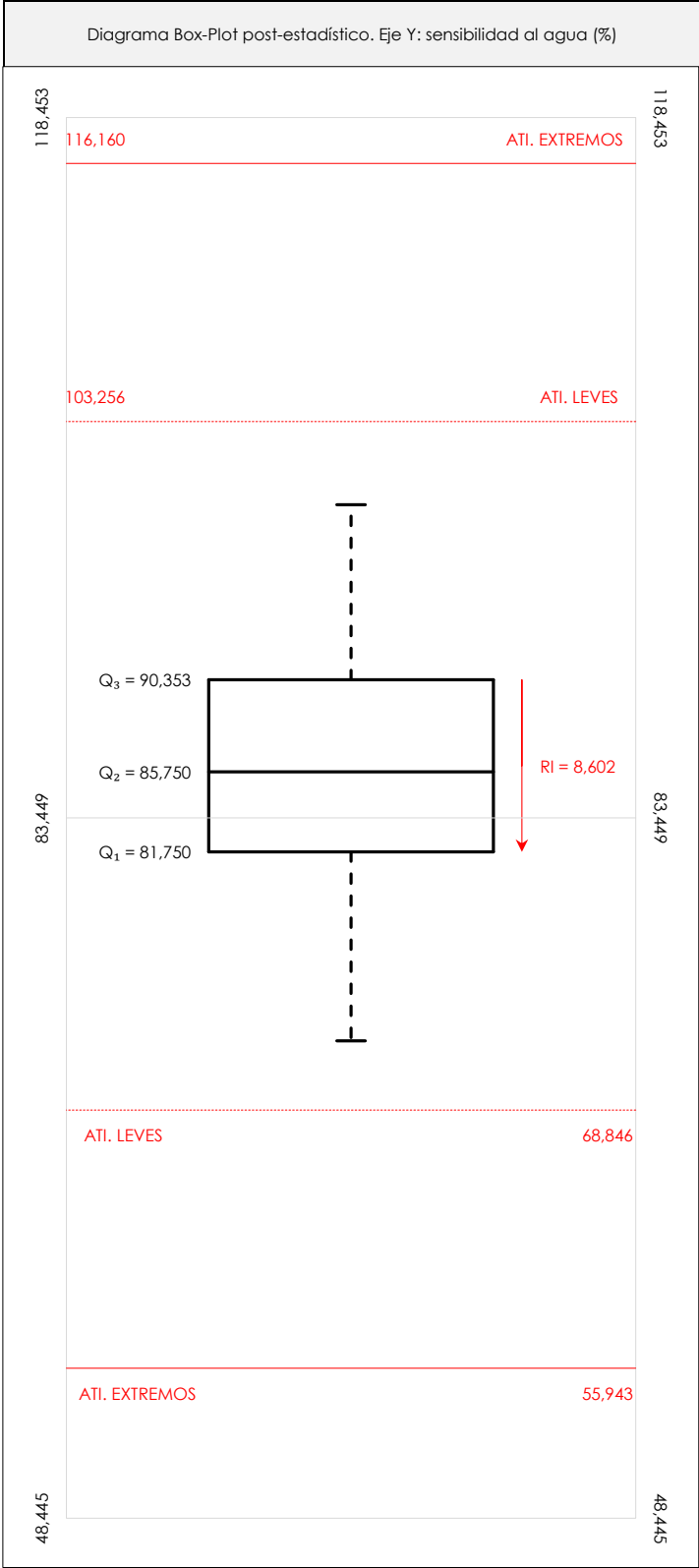
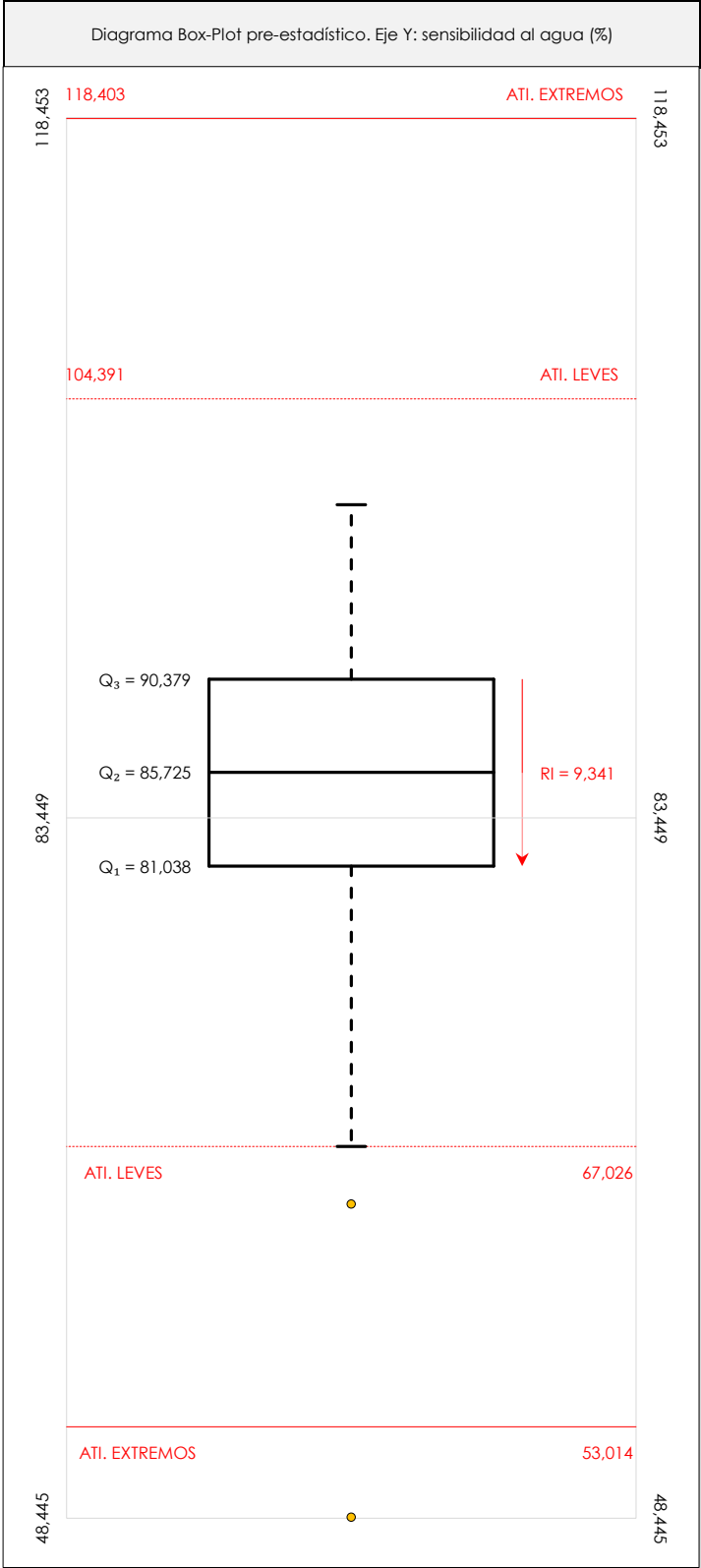
[dudoso]

[insatisfactorio]

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda). Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha). No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).

SENSIBILIDAD AL AGUA (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA21 para el ensayo "SENSIBILIDAD AL AGUA", ha contado con la participación de un total de 82 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 15 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 15 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 0 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 1 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	99,60	98,60			99,10	99,60	98,60			99,10
Valor Mínimo (min ; %)	48,27	48,72			48,50	71,90	72,71			72,31
Valor Promedio (M ; %)	85,38	85,09			85,29	86,12	85,84			85,98
Desviación Típica (SDL ; ---)	7,69	7,36			7,51	5,90	5,76			5,79
Coef. Variación (CV ; ---)	0,09	0,09			0,09	0,07	0,07			0,07
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	1,080	2,881	55,644	56,725	20,876	0,870	2,585	33,119	33,988	16,160
Valor Referencia		15,000			23,000		15,000			23,000

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,52	2,54	0,294	3,381	0,5862	2,52	2,54	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,95	0,237	3,036	0,6445	1,94	1,95	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 63 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analysis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.