

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



EILA 18. INFORME DE ENSAYO MATERIALES

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa, según la norma UNE-EN 12697-12:2009

Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático, según la norma UNE-EN 12697-6:2012

Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas, según la norma UNE-EN 12697-8:2003

Determinación de la densidad máxima, según las normas UNE-EN12697-5:2010 y UNE-EN 12697-5:2010/AC: 2012

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



SENSIBILIDAD AL AGUA

Determinación de la sensibilidad al agua de las probetas de mezcla bituminosa, según la norma UNE-EN 12697-12:2009

Introducción

Criterios de análisis establecidos

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Introducción**

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "sensibilidad al agua", está basado en los protocolos EILA18 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:

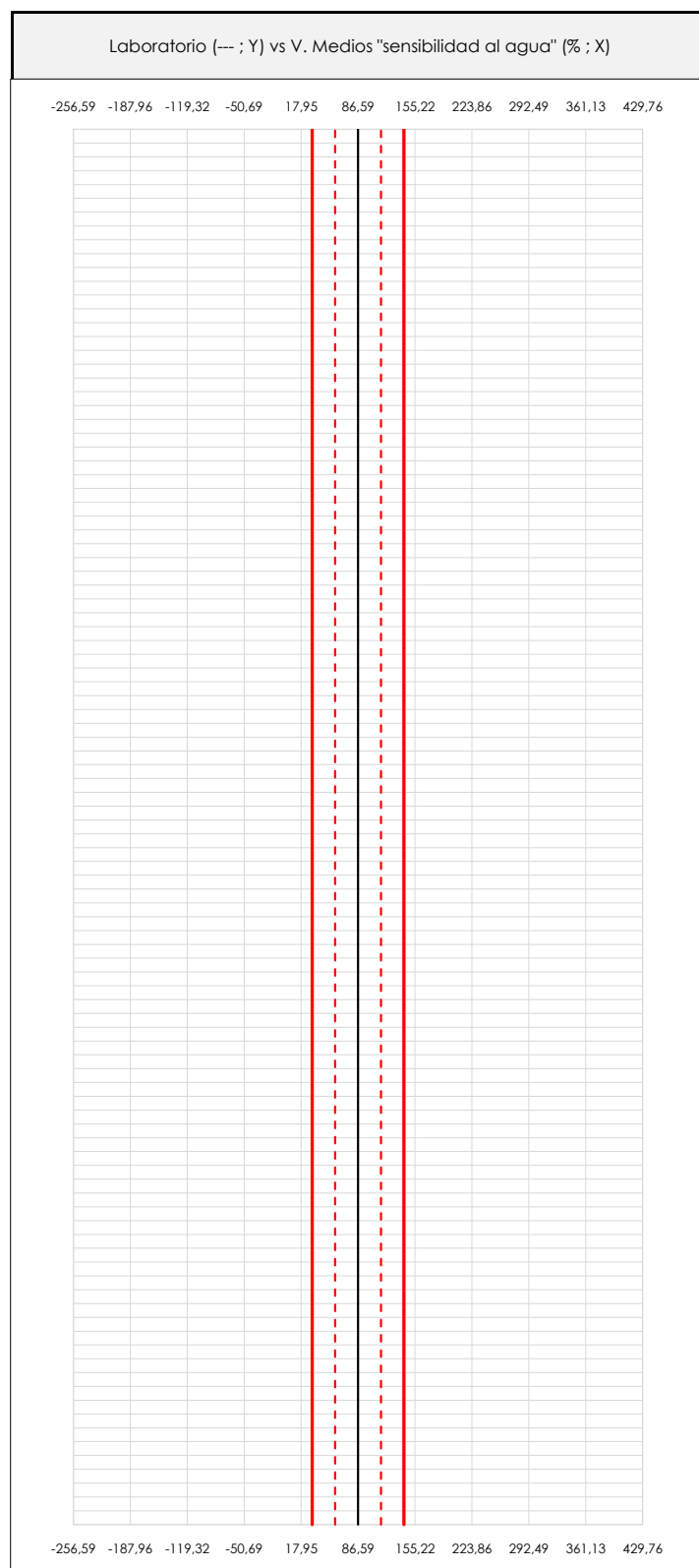
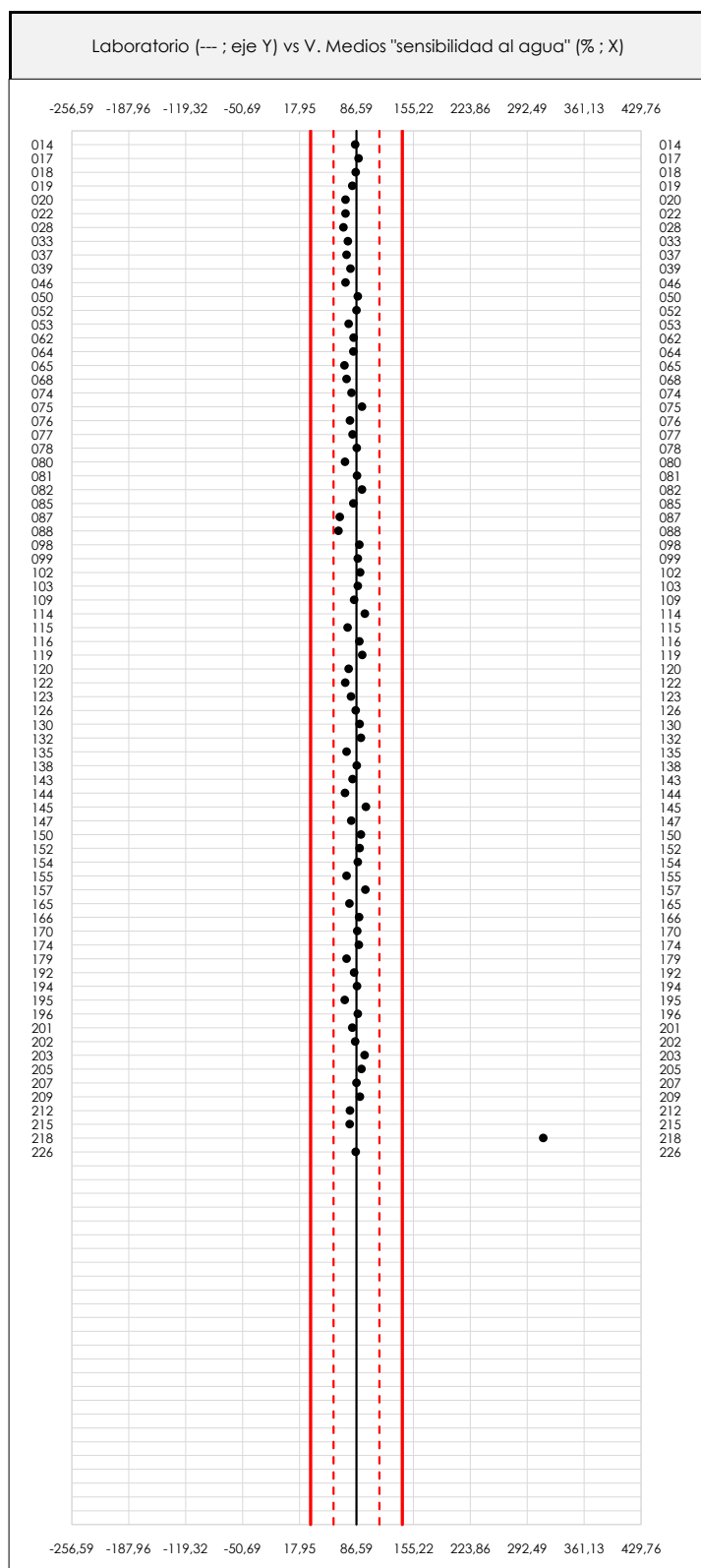
01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
07. 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.
08. 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:

01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y " G_{Simp} y G_{Dob} " 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.
02. 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.
03. 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.
04. 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.

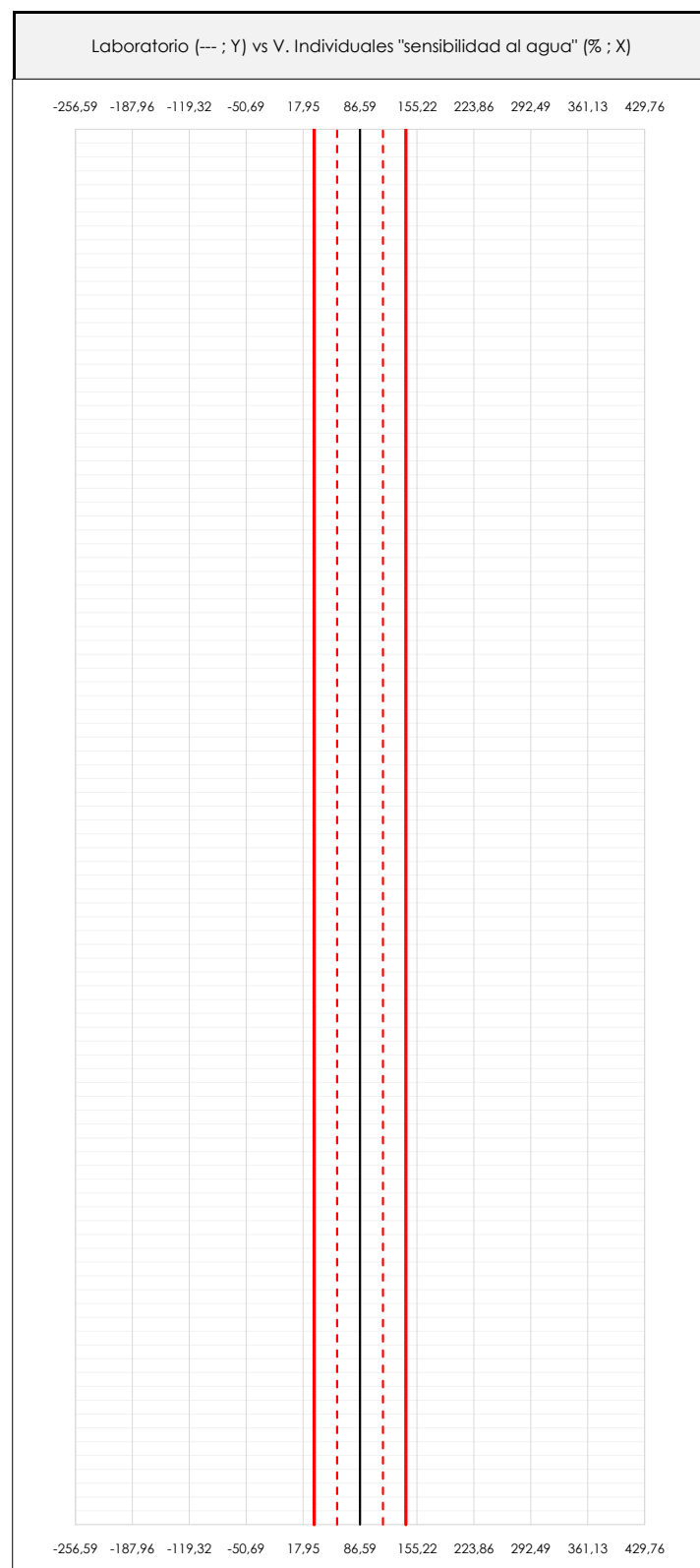
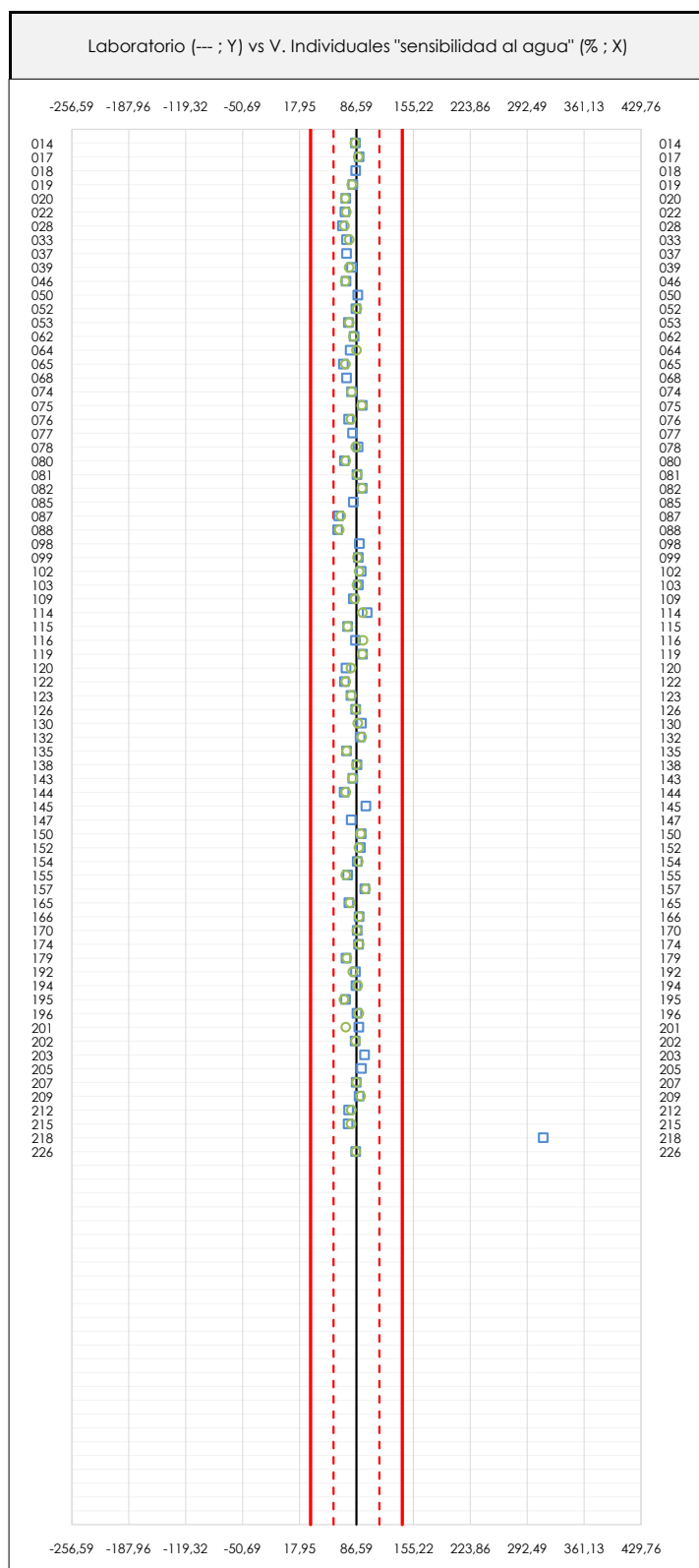
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén 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**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 (86,59 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (114,23/58,94 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (141,88/31,29 ; 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**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 (86,59 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (114,23/58,94 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (141,88/31,29 ; 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 "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".

CICEComité 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA05	014	85,5	85,1		85,3	85,3	0,283	-1,48	✓	
CA02	017	90,0	89,0		89,4	89,5	0,707	3,37	✓	
CA09	018	85,9				85,9		-0,79	✗	
CA11	019	82,3	81,2		81,8	81,8	0,811	-5,58	✓	
CA09	020	74,1	73,3		73,7	73,7	0,566	-14,88	✓	
CA03	022	72,9	74,6		73,7	73,7	1,232	-14,83	✓	
CA02	028	69,8	72,4		71,1	71,1	1,838	-17,88	✓	
CA17	033	74,9	77,9		76,4	76,4	2,121	-11,76	✓	
CA08	037	75,0				75,0		-13,38	✗	
CA17	039	81,0	78,0		79,5	79,5	2,121	-8,18	✓	
CA02	046	74,2	73,4		73,8	73,8	0,566	-14,77	✓	
CA11	050	88,6				88,6		2,33	✗	
CA08	052	86,1	87,6		86,9	86,9	1,061	0,31	✓	
CA16	053	77,0	78,0		77,5	77,5	0,707	-10,49	✓	
CA02	062	84,0	83,0		83,5	83,5	0,707	-3,56	✓	
CA03	064	79,4	86,9		85,4	83,2	5,303	-3,97	✓	
CA03	065	71,1	73,6		72,4	72,4	1,796	-16,44	✓	
CA03	068	75,0				75,0		-13,38	✗	
CA04	074	80,9	80,8		80,9	80,9	0,071	-6,62	✓	
CA04	075	93,8	93,3		93,6	93,6	0,354	8,04	✓	
CA05	076	77,3	80,4		78,9	78,9	2,164	-8,91	✓	
CA16	077	82,1				82,1		-5,17	✗	
CA03	078	88,7	85,9		87,3	87,3	1,969	0,79	✓	
CA08	080	72,3	74,0			73,2	1,202	-15,52	✓	
CA02	081	87,4	87,8		87,6	87,6	0,283	1,17	✓	
CA17	082	93,8	93,4		93,6	93,6	0,256	8,12	✓	
CA08	085	83,0				83,0		-4,14	✗	
CA05	087	65,6	67,9		66,7	66,7	1,591	-22,93	✓	
CA05	088	64,2	66,0		65,1	65,1	1,245	-24,80	✓	
CA05	098	90,4			90,4	90,4		4,41	✗	
CA17	099	89,0	88,0		88,5	88,5	0,707	2,21	✓	
CA16	102	92,5	90,1		91,3	91,3	1,697	5,45	✓	
CA02	103	89,2	87,5		88,3	88,4	1,202	2,04	✓	
CA16	109	83,0	85,0		84,0	84,0	1,414	-2,99	✓	
CA08	114	99,9	94,1		94,1	97,0	4,101	12,03	✓	
CA16	115	76,1	76,3		76,2	76,2	0,141	-11,99	✓	
CA16	116	85,6	94,9		90,1	90,2	6,517	4,23	✓	
CA16	119	94,0	93,7		93,9	93,9	0,212	8,39	✓	
CA16	120	74,4	80,4			77,4	4,243	-10,61	✓	
CA05	122	72,5	74,1		73,3	73,3	1,131	-15,34	✓	

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA04	123	80,3	80,6		80,4	80,4	0,191	-7,13	✓	
CA05	126	86,0	85,8		85,9	85,9	0,085	-0,79	✓	
CA08	130	92,7	88,5		90,6	90,6	3,018	4,65	✓	
CA16	132	91,3	93,0		92,2	92,2	1,259	6,43	✓	
CA16	135	75,0	75,0		75,0	75,0	0,000	-13,38	✓	
CA16	138	87,4	87,0		87,2	87,2	0,276	0,70	✓	
CA16	143	82,4	81,9		82,2	82,1	0,340	-5,12	✓	
CA12	144	72,0	74,0		73,0	73,0	1,414	-15,69	✓	
CA06	145	98,1			98,1	98,1		13,34	✗	
CA12	147	80,5			80,5	80,5		-7,03	✗	
CA08	150	92,5	92,0		92,0	92,3	0,361	6,55	✓	
CA12	152	91,6	89,6		90,6	90,6	1,414	4,64	✓	
CA11	154	87,8	89,0		88,4	88,4	0,849	2,10	✓	
CA12	155	76,2	73,9		75,1	75,0	1,566	-13,33	✓	
CA11	157	97,0	98,0		98,0	97,5	0,707	12,61	✓	
CA11	165	77,7	79,1		78,4	78,4	0,983	-9,45	✓	
CA12	166	90,0	89,9		89,9	89,9	0,042	3,86	✓	
CA12	170	87,8	87,5		87,7	87,7	0,240	1,25	✓	
CA08	174	89,4	90,0		89,7	89,7	0,424	3,60	✓	
CA11	179	74,4	75,1		74,8	74,8	0,509	-13,65	✓	
CA15	192	85,7	82,5		84,1	84,1	2,263	-2,87	✓	
CA15	194	86,2	88,6		87,4	87,4	1,697	0,94	✓	
CA06	195	73,6	71,9		72,8	72,8	1,202	-15,98	✓	
CA15	196	87,4	89,8		88,6	88,6	1,697	2,33	✓	
CA14	201	89,6	74,0		81,2	81,8	11,010	-5,51	✓	
CA15	202	85,2	85,6		85,4	85,4	0,283	-1,37	✓	
CA15	203	96,6				96,6		11,60	✗	
CA15	205	93,0				93,0		7,41	✗	
CA15	207	86,5	87,0		86,8	86,8	0,354	0,19	✓	
CA15	209	90,0	91,9		91,0	90,9	1,322	5,02	✓	
CA15	212	77,380	80,530		78,950	78,955	2,227	-8,81	✓	
CA13	215	76,900	80,300		78,600	78,600	2,404	-9,22	✓	
CA13	218	311,978				311,978		260,31	✗	
CA13	226	86,000	86,000		86,000	86,000	0,000	-0,68	✓	

NOTAS:

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

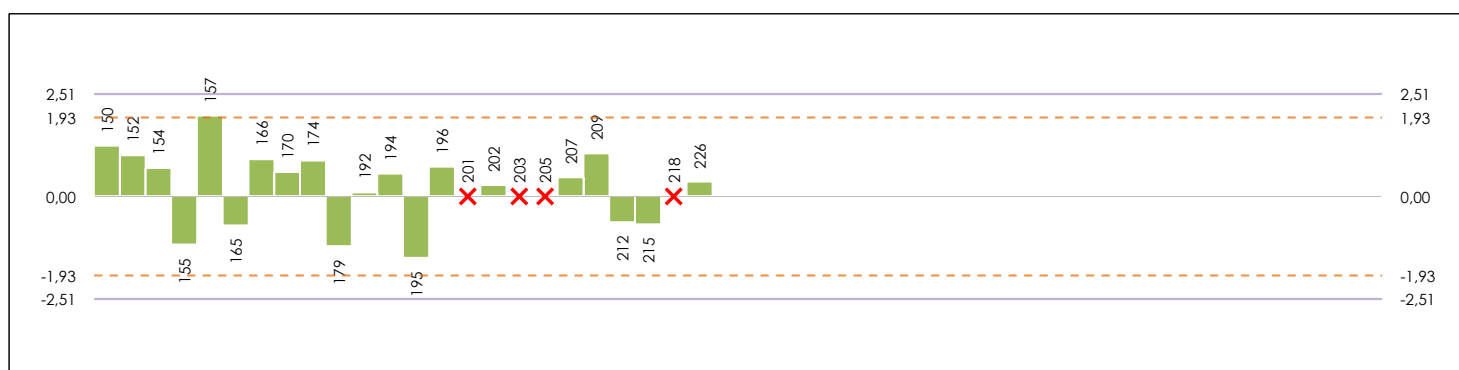
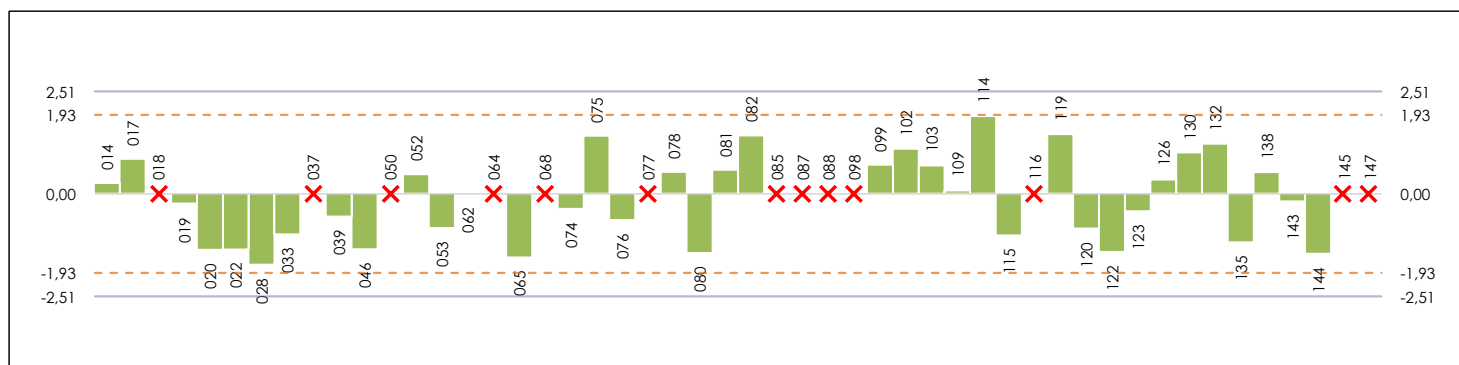
[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICEComité 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**

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

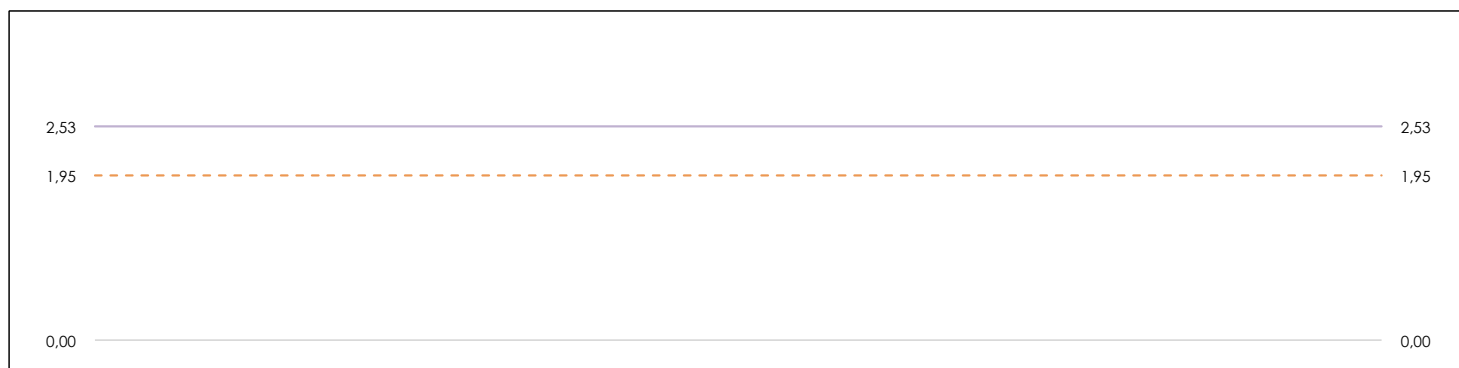
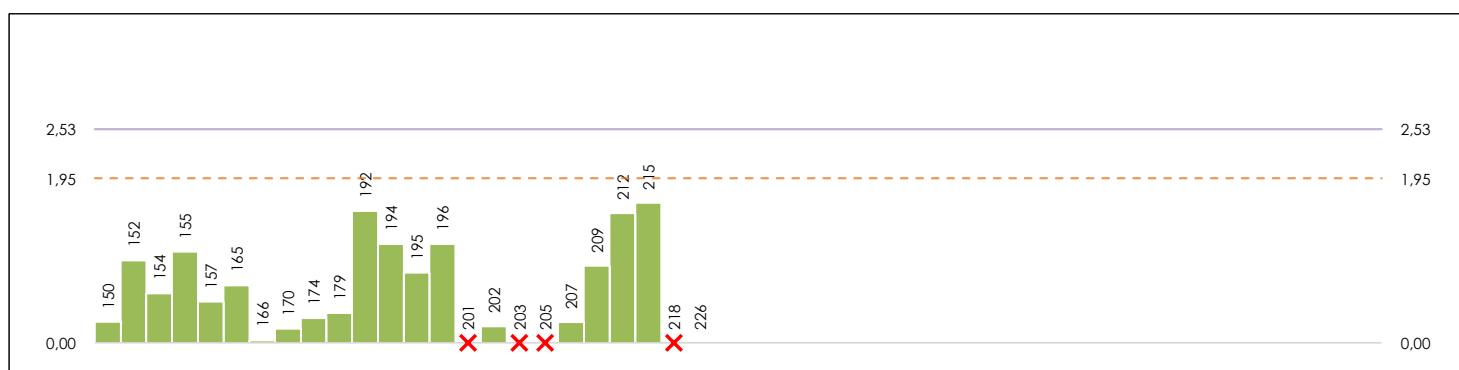
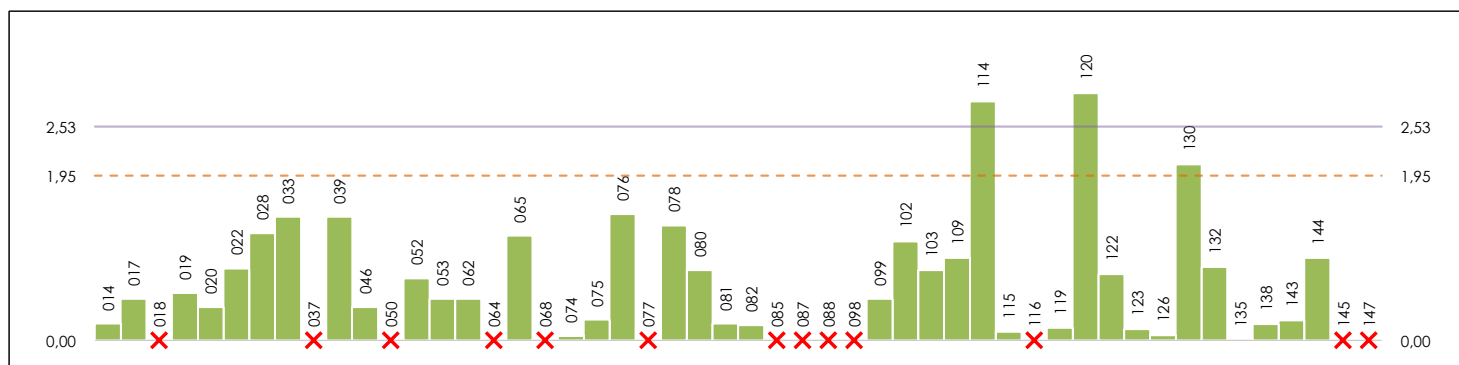
**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS**

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.

CICEComité 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**

Apto. 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.

CICEComité 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**

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	¿Pasa B?
CA05	014	85,5	85,1		85,3	85,3	0,283	2,15	0,25	0,20						✓
CA02	017	90,0	89,0		89,4	89,5	0,707	7,17	0,83	0,49						✓
CA09	018	85,9				85,9	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA11	019	82,3	81,2		81,8	81,8	0,811	-2,10	-0,24	0,56						✓
CA09	020	74,1	73,3		73,7	73,7	0,566	-11,75	-1,36	0,39						✓
CA03	022	72,9	74,6		73,7	73,7	1,232	-11,69	-1,35	0,85						✓
CA02	028	69,8	72,4		71,1	71,1	1,838	-14,86	-1,72	1,27		1,719		0,9011		✓
CA17	033	74,9	77,9		76,4	76,4	2,121	-8,51	-0,98	1,46						✓
CA08	037	75,0				75,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	039	81,0	78,0		79,5	79,5	2,121	-4,80	-0,56	1,46						✓
CA02	046	74,2	73,4		73,8	73,8	0,566	-11,63	-1,35	0,39						✓
CA11	050	88,6				88,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	052	86,1	87,6		86,9	86,9	1,061	4,00	0,46	0,73						✓
CA16	053	77,0	78,0		77,5	77,5	0,707	-7,20	-0,83	0,49						✓
CA02	062	84,0	83,0		83,5	83,5	0,707	-0,01	0,00	0,49						✓
CA03	064	79,4	86,9		85,4	83,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA03	065	71,1	73,6		72,4	72,4	1,796	-13,36	-1,55	1,24				0,9011		✓
CA03	068	75,0				75,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA04	074	80,9	80,8		80,9	80,9	0,071	-3,18	-0,37	0,05						✓
CA04	075	93,8	93,3		93,6	93,6	0,354	12,02	1,39	0,24						✓
CA05	076	77,3	80,4		78,9	78,9	2,164	-5,55	-0,64	1,49						✓
CA16	077	82,1				82,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA03	078	88,7	85,9		87,3	87,3	1,969	4,50	0,52	1,36						✓
CA08	080	72,3	74,0			73,2	1,202	-12,40	-1,44	0,83						✓
CA02	081	87,4	87,8		87,6	87,6	0,283	4,90	0,57	0,20						✓
CA17	082	93,8	93,4		93,6	93,6	0,256	12,11	1,40	0,18						✓
CA08	085	83,0				83,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	087	65,6	67,9		66,7	66,7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	088	64,2	66,0		65,1	65,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	098	90,4			90,4	90,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	099	89,0	88,0		88,5	88,5	0,707	5,98	0,69	0,49						✓
CA16	102	92,5	90,1		91,3	91,3	1,697	9,33	1,08	1,17						✓
CA02	103	89,2	87,5		88,3	88,4	1,202	5,80	0,67	0,83						✓
CA16	109	83,0	85,0		84,0	84,0	1,414	0,59	0,07	0,98						✓
CA08	114	99,9	94,1		94,1	97,0	4,101	16,16	1,87	2,83**	0,150				0,8658	✓
CA16	115	76,1	76,3		76,2	76,2	0,141	-8,75	-1,01	0,10						✓
CA16	116	85,6	94,9		90,1	90,2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA16	119	94,0	93,7		93,9	93,9	0,212	12,38	1,43	0,15						✓
CA16	120	74,4	80,4			77,4	4,243	-7,31	-0,85	2,93**	0,150					✓
CA05	122	72,5	74,1		73,3	73,3	1,131	-12,22	-1,41	0,78						✓

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité 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**

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	¿Pasa B?
CA04	123	80,3	80,6		80,4	80,4	0,191	-3,70	-0,43	0,13						✓
CA05	126	86,0	85,8		85,9	85,9	0,085	2,86	0,33	0,06						✓
CA08	130	92,7	88,5		90,6	90,6	3,018	8,51	0,98	2,08*	0,150					✓
CA16	132	91,3	93,0		92,2	92,2	1,259	10,35	1,20	0,87						✓
CA16	135	75,0	75,0		75,0	75,0	0,000	-10,19	-1,18	0,00						✓
CA16	138	87,4	87,0		87,2	87,2	0,276	4,41	0,51	0,19						✓
CA16	143	82,4	81,9		82,2	82,1	0,340	-1,63	-0,19	0,23						✓
CA12	144	72,0	74,0		73,0	73,0	1,414	-12,58	-1,46	0,98						✓
CA06	145	98,1			98,1	98,1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA12	147	80,5			80,5	80,5	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	150	92,5	92,0		92,0	92,3	0,361	10,47	1,21	0,25						✓
CA12	152	91,6	89,6		90,6	90,6	1,414	8,49	0,98	0,98						✓
CA11	154	87,8	89,0		88,4	88,4	0,849	5,86	0,68	0,59						✓
CA12	155	76,2	73,9		75,1	75,0	1,566	-10,13	-1,17	1,08						✓
CA11	157	97,0	98,0		98,0	97,5	0,707	16,75	1,94*	0,49	0,150	1,939		0,8658		✓
CA11	165	77,7	79,1		78,4	78,4	0,983	-6,11	-0,71	0,68						✓
CA12	166	90,0	89,9		89,9	89,9	0,042	7,69	0,89	0,03						✓
CA12	170	87,8	87,5		87,7	87,7	0,240	4,98	0,58	0,17						✓
CA08	174	89,4	90,0		89,7	89,7	0,424	7,41	0,86	0,29						✓
CA11	179	74,4	75,1		74,8	74,8	0,509	-10,46	-1,21	0,35						✓
CA15	192	85,7	82,5		84,1	84,1	2,263	0,71	0,08	1,56						✓
CA15	194	86,2	88,6		87,4	87,4	1,697	4,66	0,54	1,17						✓
CA06	195	73,6	71,9		72,8	72,8	1,202	-12,88	-1,49	0,83						✓
CA15	196	87,4	89,8		88,6	88,6	1,697	6,10	0,71	1,17						✓
CA14	201	89,6	74,0		81,2	81,8	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA15	202	85,2	85,6		85,4	85,4	0,283	2,26	0,26	0,20						✓
CA15	203	96,6			96,6	96,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA15	205	93,0			93,0	93,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA15	207	86,5	87,0		86,8	86,8	0,354	3,88	0,45	0,24						✓
CA15	209	90,0	91,9		91,0	90,9	1,322	8,89	1,03	0,91						✓
CA15	212	77,4	80,5		79,0	79,0	2,227	-5,45	-0,63	1,54						✓
CA13	215	76,9	80,3		78,6	78,6	2,404	-5,88	-0,68	1,66						✓
CA13	218	312,0			312,0	312,0	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA13	226	86,0	86,0		86,0	86,0	0,000	2,98	0,35	0,00						✓

NOTAS:

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

[no coinciden]

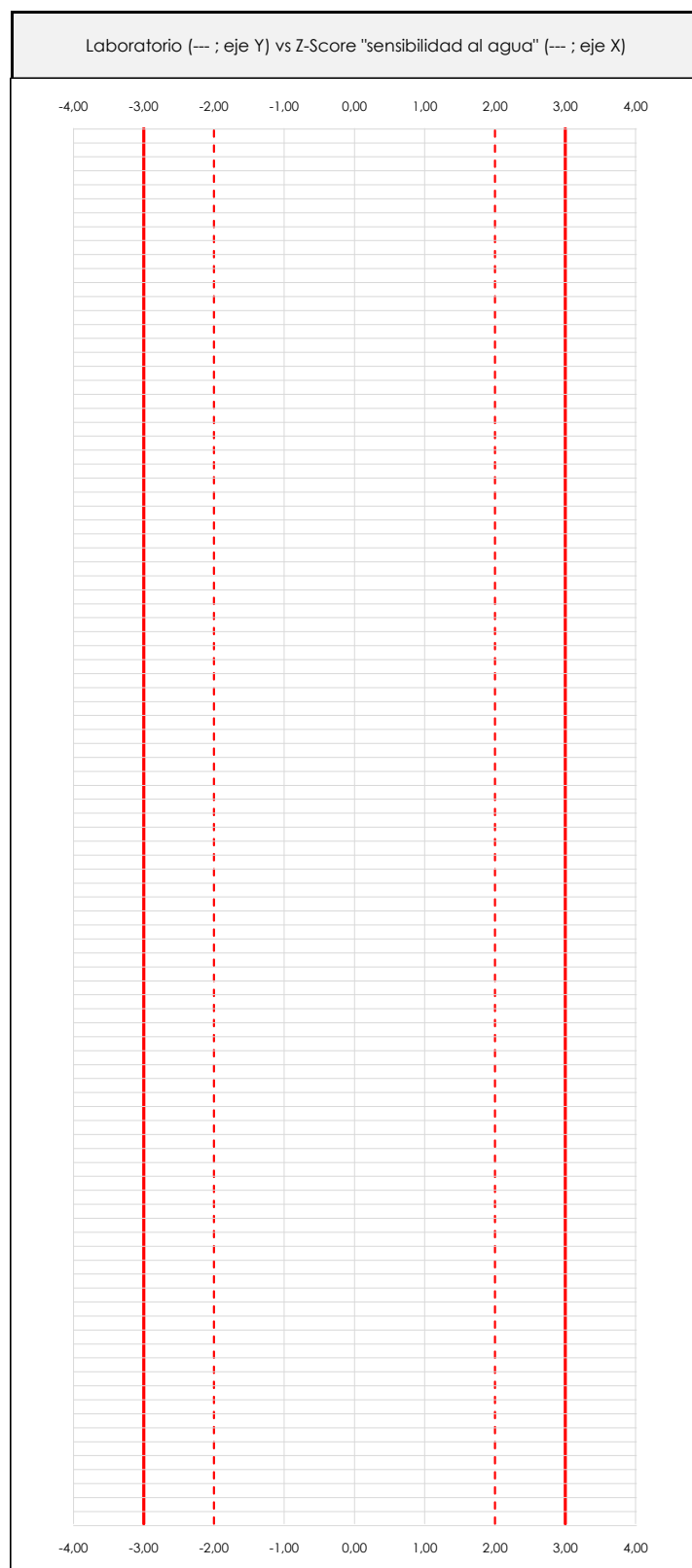
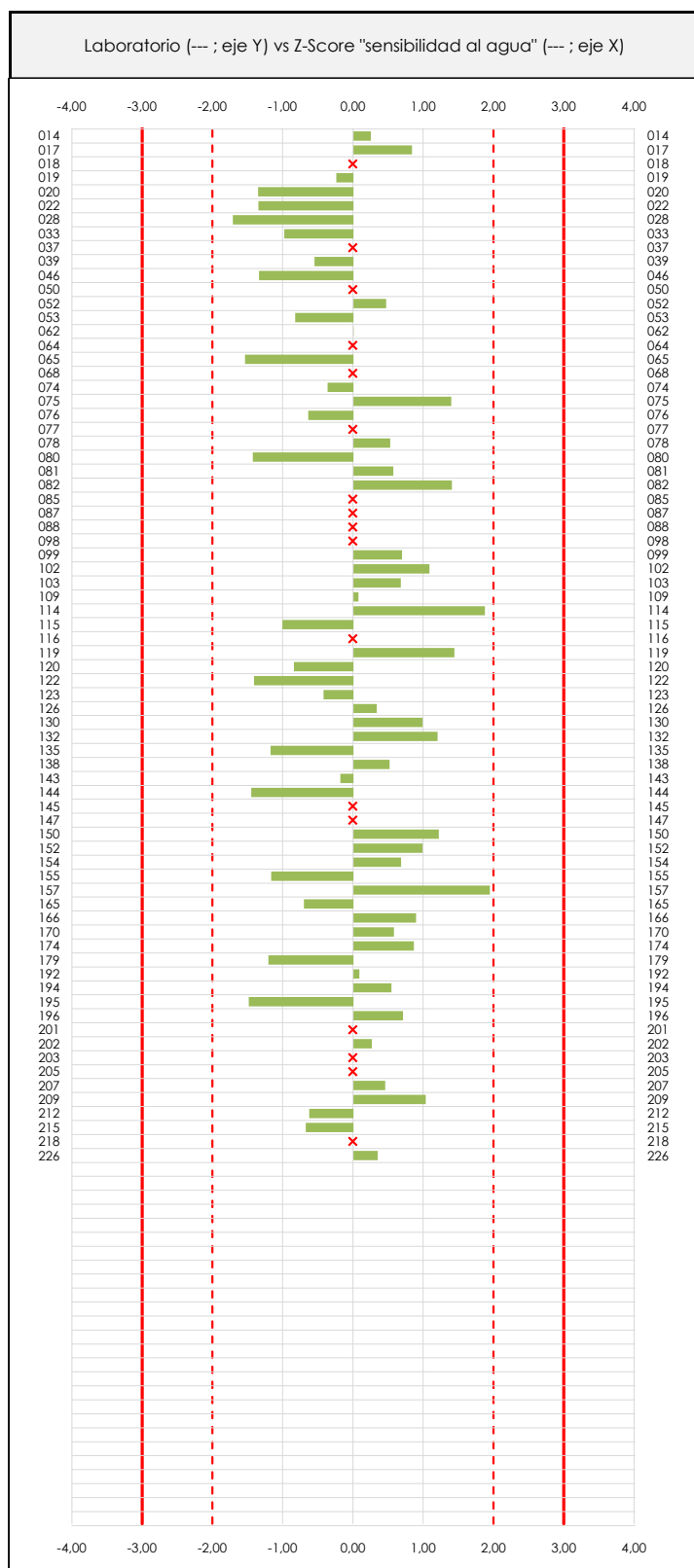
CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score****ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE**

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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score**

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	$\hat{\alpha}\text{Pasa A?}$	$\hat{\alpha}\text{Pasa B?}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA05	014	85,5	85,1		85,3	85,3	0,283	2,15	✓	✓	✓			0,248	S
CA02	017	90,0	89,0		89,4	89,5	0,707	7,17	✓	✓	✓			0,830	S
CA09	018	85,9				85,9	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA11	019	82,3	81,2		81,8	81,8	0,811	-2,10	✓	✓	✓			-0,243	S
CA09	020	74,1	73,3		73,7	73,7	0,566	-11,75	✓	✓	✓			-1,359	S
CA03	022	72,9	74,6		73,7	73,7	1,232	-11,69	✓	✓	✓			-1,353	S
CA02	028	69,8	72,4		71,1	71,1	1,838	-14,86	✓	✓	✓			-1,719	S
CA17	033	74,9	77,9		76,4	76,4	2,121	-8,51	✓	✓	✓			-0,985	S
CA08	037	75,0				75,0	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA17	039	81,0	78,0		79,5	79,5	2,121	-4,80	✓	✓	✓			-0,555	S
CA02	046	74,2	73,4		73,8	73,8	0,566	-11,63	✓	✓	✓			-1,345	S
CA11	050	88,6				88,6	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA08	052	86,1	87,6		86,9	86,9	1,061	4,00	✓	✓	✓			0,463	S
CA16	053	77,0	78,0		77,5	77,5	0,707	-7,20	✓	✓	✓			-0,833	S
CA02	062	84,0	83,0		83,5	83,5	0,707	-0,01	✓	✓	✓			-0,001	S
CA03	064	79,4	86,9		85,4	83,2	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
CA03	065	71,1	73,6		72,4	72,4	1,796	-13,36	✓	✓	✓			-1,546	S
CA03	068	75,0				75,0	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA04	074	80,9	80,8		80,9	80,9	0,071	-3,18	✓	✓	✓			-0,368	S
CA04	075	93,8	93,3		93,6	93,6	0,354	12,02	✓	✓	✓			1,391	S
CA05	076	77,3	80,4		78,9	78,9	2,164	-5,55	✓	✓	✓			-0,642	S
CA16	077	82,1				82,1	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA03	078	88,7	85,9		87,3	87,3	1,969	4,50	✓	✓	✓			0,521	S
CA08	080	72,3	74,0			73,2	1,202	-12,40	✓	✓	✓			-1,435	S
CA02	081	87,4	87,8		87,6	87,6	0,283	4,90	✓	✓	✓			0,567	S
CA17	082	93,8	93,4		93,6	93,6	0,256	12,11	✓	✓	✓			1,401	S
CA08	085	83,0				83,0	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA05	087	65,6	67,9		66,7	66,7	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
CA05	088	64,2	66,0		65,1	65,1	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
CA05	098	90,4			90,4	90,4	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA17	099	89,0	88,0		88,5	88,5	0,707	5,98	✓	✓	✓			0,692	S
CA16	102	92,5	90,1		91,3	91,3	1,697	9,33	✓	✓	✓			1,080	S
CA02	103	89,2	87,5		88,3	88,4	1,202	5,80	✓	✓	✓			0,671	S
CA16	109	83,0	85,0		84,0	84,0	1,414	0,59	✓	✓	✓			0,068	S
CA08	114	99,9	94,1		94,1	97,0	4,101	16,16	✓	✓	✓			1,869	S
CA16	115	76,1	76,3		76,2	76,2	0,141	-8,75	✓	✓	✓			-1,013	S
CA16	116	85,6	94,9		90,1	90,2	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
CA16	119	94,0	93,7		93,9	93,9	0,212	12,38	✓	✓	✓			1,433	S
CA16	120	74,4	80,4			77,4	4,243	-7,31	✓	✓	✓			-0,846	S
CA05	122	72,5	74,1		73,3	73,3	1,131	-12,22	✓	✓	✓			-1,414	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score**

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA04	123	80,3	80,6		80,4	80,4	0,191	-3,70	✓	✓	✓			-0,429	S
CA05	126	86,0	85,8		85,9	85,9	0,085	2,86	✓	✓	✓			0,331	S
CA08	130	92,7	88,5		90,6	90,6	3,018	8,51	✓	✓	✓			0,985	S
CA16	132	91,3	93,0		92,2	92,2	1,259	10,35	✓	✓	✓			1,197	S
CA16	135	75,0	75,0		75,0	75,0	0,000	-10,19	✓	✓	✓			-1,179	S
CA16	138	87,4	87,0		87,2	87,2	0,276	4,41	✓	✓	✓			0,511	S
CA16	143	82,4	81,9		82,2	82,1	0,340	-1,63	✓	✓	✓			-0,188	S
CA12	144	72,0	74,0		73,0	73,0	1,414	-12,58	✓	✓	✓			-1,456	S
CA06	145	98,1			98,1	98,1	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA12	147	80,5			80,5	80,5	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA08	150	92,5	92,0		92,0	92,3	0,361	10,47	✓	✓	✓			1,212	S
CA12	152	91,6	89,6		90,6	90,6	1,414	8,49	✓	✓	✓			0,983	S
CA11	154	87,8	89,0		88,4	88,4	0,849	5,86	✓	✓	✓			0,678	S
CA12	155	76,2	73,9		75,1	75,0	1,566	-10,13	✓	✓	✓			-1,173	S
CA11	157	97,0	98,0		98,0	97,5	0,707	16,75	✓	✓	✓			1,939	S
CA11	165	77,7	79,1		78,4	78,4	0,983	-6,11	✓	✓	✓			-0,707	S
CA12	166	90,0	89,9		89,9	89,9	0,042	7,69	✓	✓	✓			0,890	S
CA12	170	87,8	87,5		87,7	87,7	0,240	4,98	✓	✓	✓			0,577	S
CA08	174	89,4	90,0		89,7	89,7	0,424	7,41	✓	✓	✓			0,858	S
CA11	179	74,4	75,1		74,8	74,8	0,509	-10,46	✓	✓	✓			-1,211	S
CA15	192	85,7	82,5		84,1	84,1	2,263	0,71	✓	✓	✓			0,082	S
CA15	194	86,2	88,6		87,4	87,4	1,697	4,66	✓	✓	✓			0,539	S
CA06	195	73,6	71,9		72,8	72,8	1,202	-12,88	✓	✓	✓			-1,491	S
CA15	196	87,4	89,8		88,6	88,6	1,697	6,10	✓	✓	✓			0,705	S
CA14	201	89,6	74,0		81,2	81,8	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA15	202	85,2	85,6		85,4	85,4	0,283	2,26	✓	✓	✓			0,262	S
CA15	203	96,6			96,6	96,6	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA15	205	93,0			93,0	93,0	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA15	207	86,5	87,0		86,8	86,8	0,354	3,88	✓	✓	✓			0,449	S
CA15	209	90,0	91,9		91,0	90,9	1,322	8,89	✓	✓	✓			1,028	S
CA15	212	77,4	80,5		79,0	79,0	2,227	-5,45	✓	✓	✓			-0,631	S
CA13	215	76,9	80,3		78,6	78,6	2,404	-5,88	✓	✓	✓			-0,680	S
CA13	218	312,0			312,0	312,0	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA13	226	86,0	86,0		86,0	86,0	0,000	2,98	✓	✓	✓			0,345	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Análisis D. Estudios post-estadísticos****Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes**

Diagrama Box-Plot pre-estadístico. Eje Y: sensibilidad al agua (%)

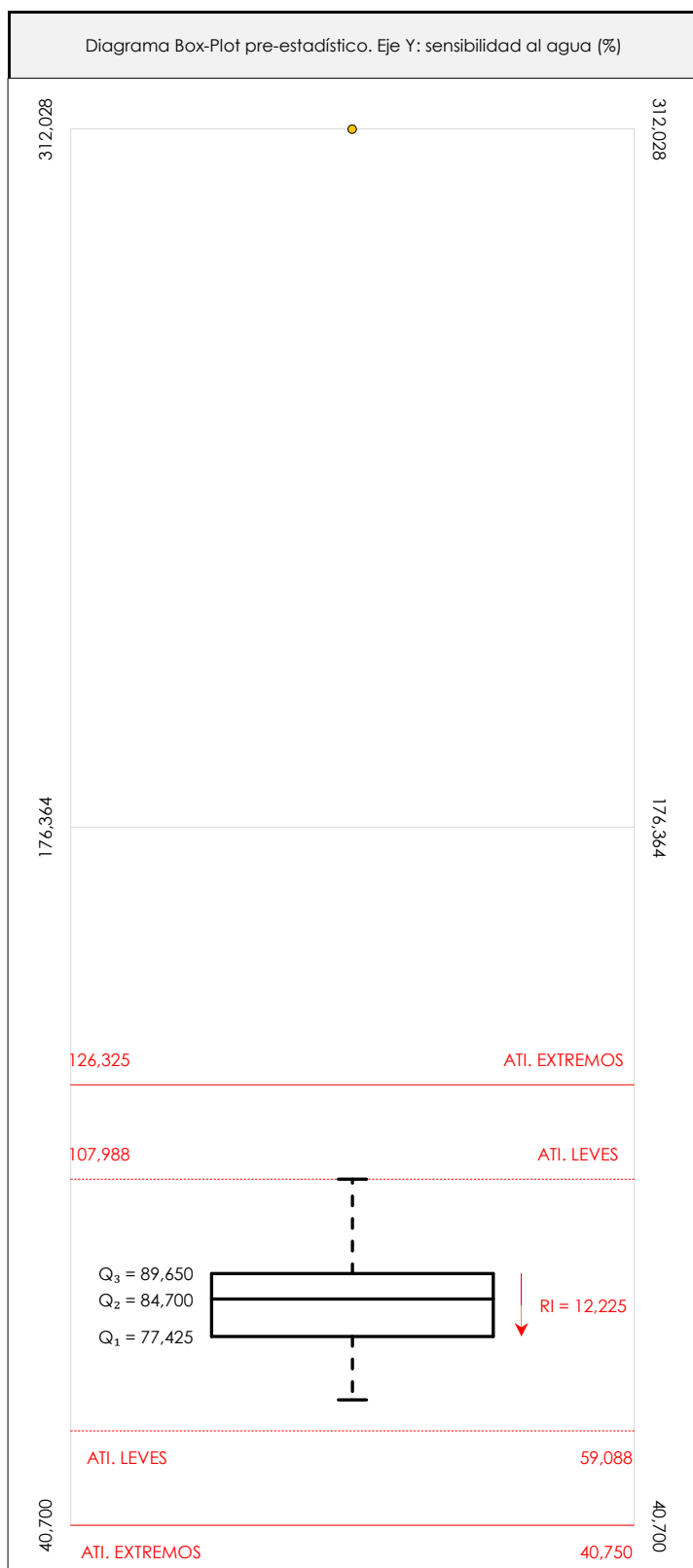
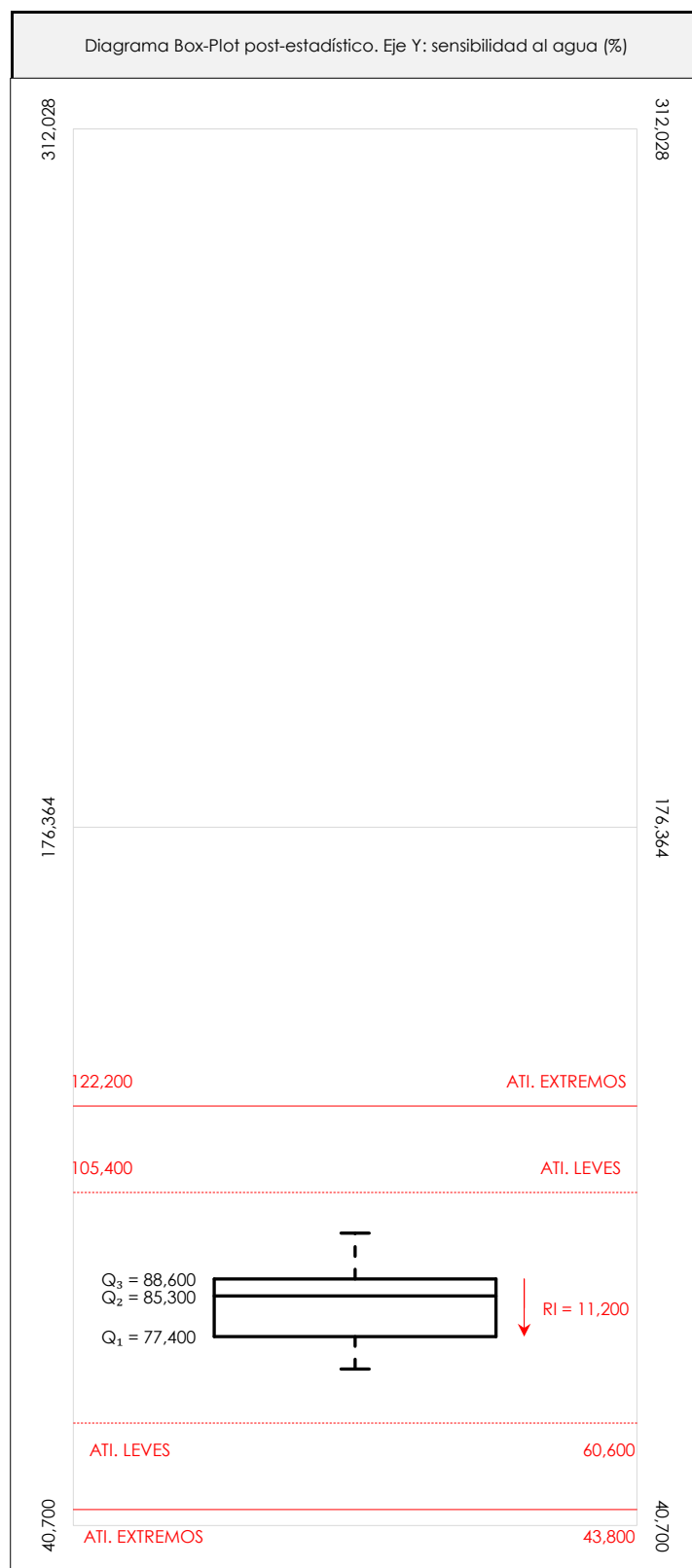


Diagrama Box-Plot post-estadístico. Eje Y: sensibilidad al agua (%)

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

Diagramas de caja y bigotes 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).

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**SENSIBILIDAD AL AGUA (%)****Conclusiones****Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad**

El análisis estadístico EILA18 para el ensayo "SENSIBILIDAD AL AGUA", ha contado con la participación de un total de 74 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 17 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 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 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	311,98	98,00		98,14	311,98	99,90	98,00		98,00	97,50
Valor Mínimo (min ; %)	64,23	65,99		65,11	65,11	69,80	71,90		71,10	71,10
Valor Promedio (M ; %)	86,47	83,16		83,56	86,59	83,40	83,61		83,76	83,51
Desviación Típica (SDL ; ---)	27,77	7,52		7,67	27,65	7,65	6,91		7,08	7,22
Coefficiente Variación (CV ; ---)	0,32	0,09		0,09	0,32	0,09	0,08		0,08	0,09
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	5,089	6,253	443,159	448,248	58,685	2,099	4,015	51,037	53,136	20,205
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%	2,51	2,53	0,294	3,381	0,5862	2,51	2,53	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,93	1,95	0,237	3,036	0,6445	1,93	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: 57 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



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



DENSIDAD APARENTE. MÉTODO EN SECO CON SUPERFICIE SATURADA (SDD)

Determinación de la densidad aparente de probetas bituminosas por el método hidrostático, según la norma UNE-EN 12697-6:2012

Introducción

Criterios de análisis establecidos

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

DENSIDAD SSD (Mg/m³)**Introducción**

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "densidad ssd", está basado en los protocolos EILA18 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:

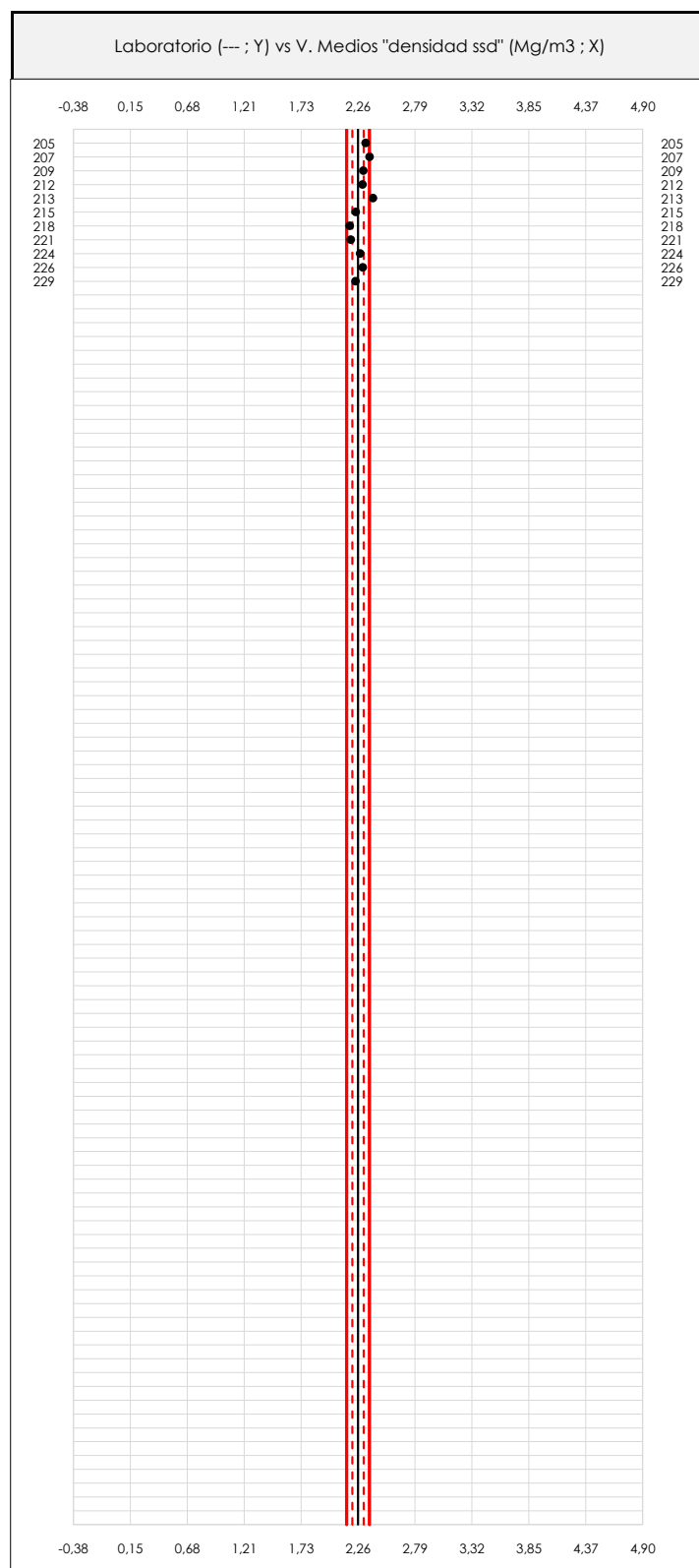
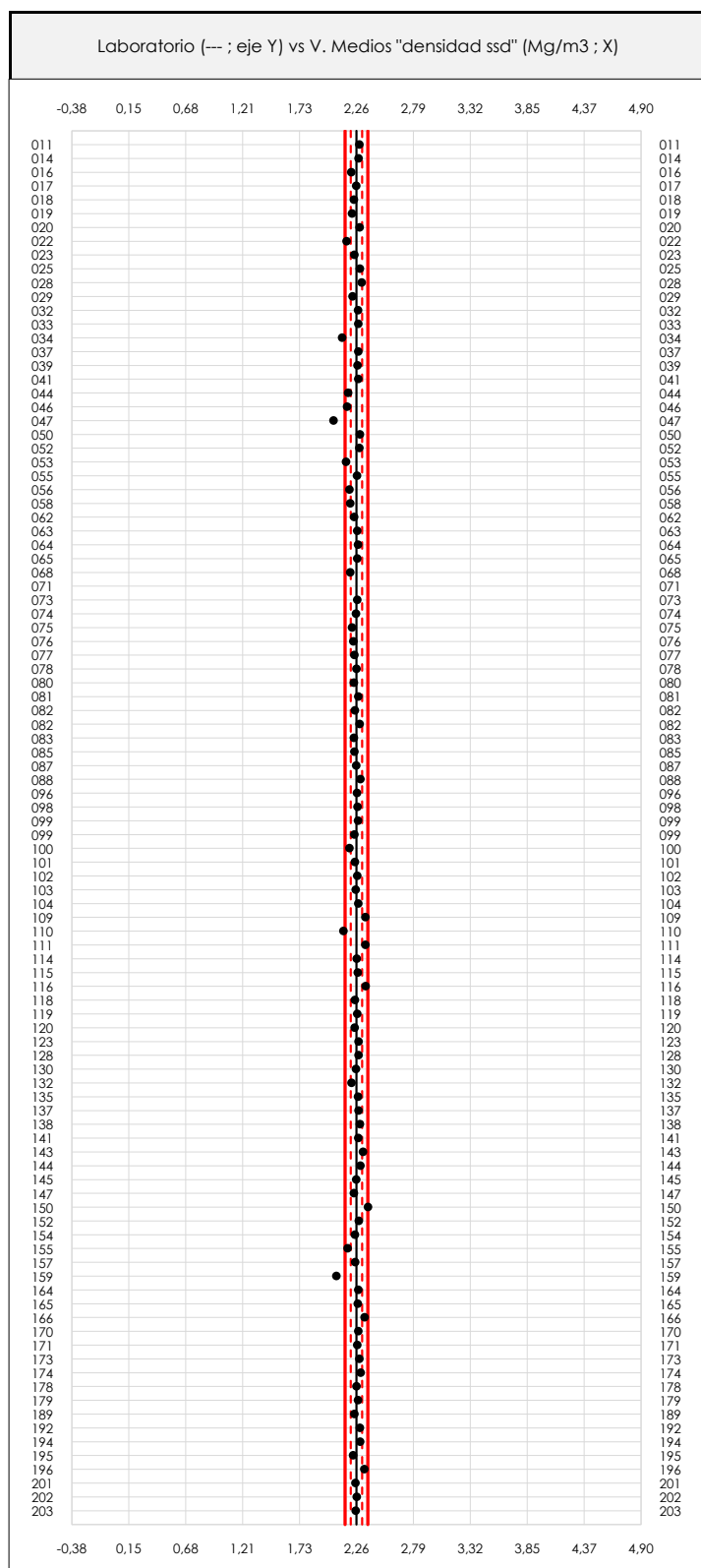
01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
07. 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.
08. 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:

01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "G_{Simp} y G_{Dob}" 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.
02. 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.
03. 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.
04. 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.

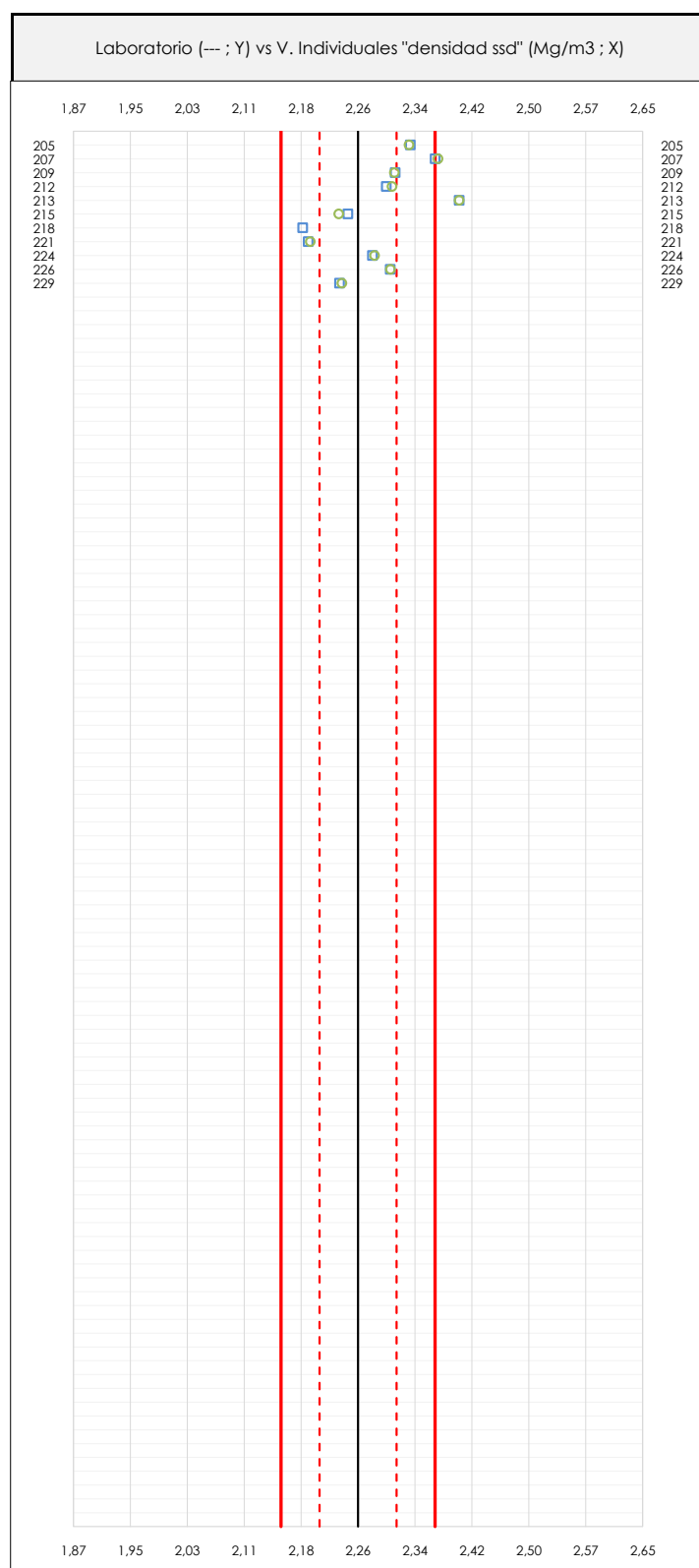
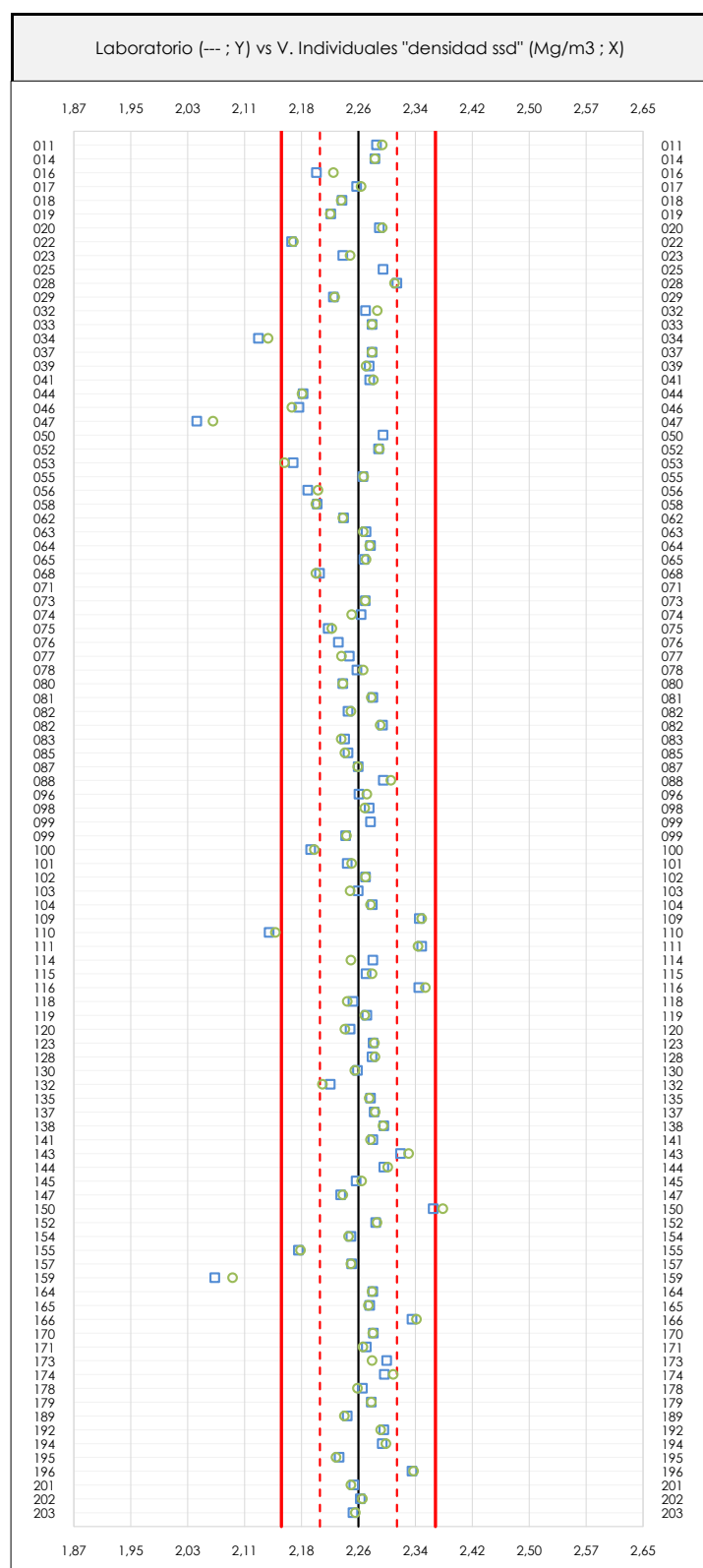
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén 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 SSD (Mg/m³)****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 (2,26 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,31/2,21 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,37/2,16 ; 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 "•".

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD 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 (2,26 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,31/2,21 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,37/2,16 ; 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_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA09	011	2,286	2,294		2,290	2,290	0,006	1,28	✓	
CA05	014	2,284	2,284		2,284	2,284	0,000	1,01	✓	
CA10	016	2,204	2,227		2,216	2,216	0,016	-2,02	✓	
CA02	017	2,259	2,265		2,262	2,262	0,004	0,04	✓	
CA09	018	2,239	2,238		2,238	2,239	0,001	-1,00	✓	
CA11	019	2,223	2,223		2,223	2,223	0,000	-1,68	✓	
CA09	020	2,290	2,294		2,292	2,292	0,003	1,37	✓	
CA03	022	2,170	2,172		2,171	2,171	0,002	-3,98	✓	
CA10	023	2,240	2,250		2,245	2,245	0,007	-0,71	✓	
CA09	025	2,295				2,295		1,50	✗	El resultado no se expresa conforme Protocolo. Se corrige
CA02	028	2,314	2,311		2,313	2,313	0,002	2,27	✓	
CA04	029	2,227	2,229		0,002	2,228	0,001	-1,46	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA10	032	2,271	2,287		2,279	2,279	0,011	0,79	✓	
CA17	033	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,83	✓	
CA03	034	2,124	2,138		2,131	2,131	0,009	-5,75	✓	
CA08	037	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,83	✓	
CA17	039	2,276	2,272		2,274	2,274	0,003	0,57	✓	
CA04	041	2,277	2,282		2,280	2,280	0,004	0,81	✓	
CA03	044	2,186	2,184		2,185	2,185	0,001	-3,38	✓	
CA02	046	2,180	2,170		2,175	2,175	0,007	-3,81	✓	
CA02	047	2,040	2,062		2,051	2,051	0,016	-9,29	✓	
CA11	050	2,295			2,295,000	2,295		1,50	✗	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA08	052	2,289	2,290		2,290	2,290	0,001	1,25	✓	
CA16	053	2,172	2,160		2,166	2,166	0,008	-4,21	✓	
CA02	055	2,267	2,269		2,268	2,268	0,001	0,31	✓	
CA16	056	2,192	2,206		2,119	2,199	0,010	-2,75	✓	
CA16	058	2,205	2,203		2,204	2,204	0,001	-2,53	✓	
CA02	062	2,241	2,240		2,241	2,241	0,001	-0,91	✓	
CA05	063	2,272	2,268		2,270,000	2,270	0,003	0,39	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA03	064	2,278	2,277		2,278	2,278	0,001	0,72	✓	
CA03	065	2,269	2,272		2,271	2,271	0,002	0,41	✓	
CA03	068	2,208	2,203		2,206	2,206	0,004	-2,46	✓	
CA17	071				2,225,700				✗	Los resultados no se expresan conforme Protocolo.
CA05	073	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,42	✓	
CA04	074	2,265	2,252		2,258	2,259	0,009	-0,12	✓	
CA04	075	2,220	2,225		2,223	2,223	0,004	-1,71	✓	
CA05	076	2,234				2,234		-1,20	✗	
CA16	077	2,249	2,238		2,244	2,244	0,007	-0,78	✓	
CA03	078	2,259	2,268		2,264	2,264	0,006	0,11	✓	
CA08	080	2,240	2,240		2,240	2,240	0,000	-0,93	✓	

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA02	081	2,281	2,279		2,280	2,280	0,001	0,83	✓	
CA01	082	2,247	2,251		2,249	2,249	0,003	-0,54	✓	
CA17	082	2,294	2,291		2,293	2,293	0,002	1,40	✓	
CA07	083	2,242	2,238		2,240	2,240	0,003	-0,93	✓	
CA08	085	2,247	2,243		2,245	2,245	0,003	-0,71	✓	
CA05	087	2,261	2,261		2,261	2,261	0,000	-0,02	✓	
CA05	088	2,295	2,306		2,300	2,301	0,007	1,75	✓	
CA11	096	2,262	2,273		2,268	2,268	0,008	0,28	✓	
CA05	098	2,276	2,270		2,273	2,273	0,004	0,53	✓	
CA01	099	2,278				2,278		0,75	✗	
CA17	099	2,244	2,245		2,245	2,245	0,001	-0,74	✓	
CA07	100	2,196	2,201		2,198	2,199	0,004	-2,77	✓	
CA16	101	2,246	2,252		2,249,000	2,249	0,004	-0,54	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA16	102	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,44	✓	
CA02	103	2,261	2,250		2,256	2,256	0,008	-0,25	✓	
CA04	104	2,281	2,278		2,280	2,279	0,002	0,80	✓	
CA16	109	2,345	2,348		2,347	2,347	0,002	3,78	✓	
CA16	110	2,139	2,148		2,145	2,143	0,006	-5,21	✓	
CA16	111	2,348	2,343		2,346	2,346	0,004	3,73	✓	
CA08	114	2,281	2,251		2,266	2,266	0,021	0,22	✓	
CA16	115	2,272	2,280		2,276	2,276	0,006	0,66	✓	
CA16	116	2,344	2,353		2,349	2,349	0,006	3,86	✓	
CA16	118	2,254	2,246		2,248	2,250	0,006	-0,49	✓	
CA16	119	2,273	2,270		2,272	2,272	0,002	0,46	✓	
CA16	120	2,250	2,243		2,247	2,247	0,005	-0,65	✓	
CA04	123	2,281	2,283		2,282	2,282	0,001	0,94	✓	
CA14	128	2,280	2,284		2,282	2,282	0,003	0,92	✓	
CA08	130	2,260	2,256		2,258	2,258	0,003	-0,13	✓	
CA16	132	2,223	2,212		2,217	2,217	0,008	-1,94	✓	
CA16	135	2,278	2,276		2,277	2,277	0,001	0,70	✓	
CA04	137	2,283	2,284		2,284	2,284	0,001	0,99	✓	
CA16	138	2,296	2,295		2,296	2,296	0,001	1,52	✓	
CA16	141	2,281	2,278		2,280	2,280	0,002	0,81	✓	
CA16	143	2,319	2,330		2,325	2,325	0,008	2,81	✓	
CA12	144	2,296	2,302		2,299	2,299	0,004	1,66	✓	
CA06	145	2,258	2,266		2,261,983	2,262	0,005	0,04	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA12	147	2,237	2,240		2,238	2,239	0,002	-1,00	✓	
CA08	150	2,364	2,377		2,370	2,371	0,009	4,84	✓	
CA12	152	2,285	2,287		2,286	2,286	0,001	1,10	✓	
CA11	154	2,251	2,248		2,250	2,250	0,002	-0,51	✓	

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA12	155	2,179	2,182		2,181,000	2,181	0,002	-3,57	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA11	157	2,252	2,251		2,252	2,252	0,001	-0,43	✓	
CA12	159	2,065	2,089		2,091,500	2,077	0,017	-8,15	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA12	164	2,281	2,280		2,281	2,281	0,001	0,86	✓	
CA11	165	2,277	2,275		2,276	2,276	0,001	0,66	✓	
CA12	166	2,335	2,341		2,338	2,338	0,004	3,40	✓	
CA12	170	2,282	2,281		2,282	2,282	0,001	0,90	✓	
CA06	171	2,272	2,268		2,270	2,270	0,003	0,39	✓	
CA06	173	2,300	2,280		2,290	2,290	0,014	1,28	✓	
CA08	174	2,297	2,309		2,303	2,303	0,008	1,85	✓	
CA15	178	2,267	2,260		2,264	2,264	0,005	0,11	✓	
CA11	179	2,279	2,279		2,279	2,279	0,000	0,79	✓	
CA15	189	2,246	2,242		2,244	2,244	0,003	-0,76	✓	
CA15	192	2,296	2,292		2,294	2,294	0,003	1,45	✓	
CA15	194	2,294	2,299		2,297	2,297	0,004	1,56	✓	
CA06	195	2,235	2,231		2,233	2,233	0,003	-1,26	✓	
CA15	196	2,335	2,337		2,336	2,336	0,001	3,31	✓	
CA14	201	2,255	2,251		2,253	2,253	0,003	-0,36	✓	
CA15	202	2,264	2,267		2,266	2,266	0,002	0,19	✓	
CA15	203	2,254	2,257		2,255,551	2,256	0,002	-0,25	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA15	205	2,333	2,331		2,332	2,332	0,001	3,13	✓	
CA15	207	2,367	2,371		2,369	2,369	0,003	4,77	✓	
CA15	209	2,312	2,311		2,312	2,312	0,001	2,23	✓	
CA15	212	2,300	2,308		2,304	2,304	0,006	1,90	✓	
CA15	213	2,400	2,400		2,400	2,400	0,000	6,14	✓	
CA13	215	2,247	2,235		2,241,100	2,241	0,009	-0,89	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA13	218	2,185				2,185		-3,35	✗	
CA13	221	2,193	2,196		2,195	2,195	0,002	-2,95	✓	
CA13	224	2,281	2,284		2,283,000	2,283	0,002	0,95	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrige
CA13	226	2,305	2,306		2,305	2,305	0,000	1,96	✓	
CA13	229	2,236	2,239		2,238	2,238	0,002	-1,04	✓	

NOTAS:

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

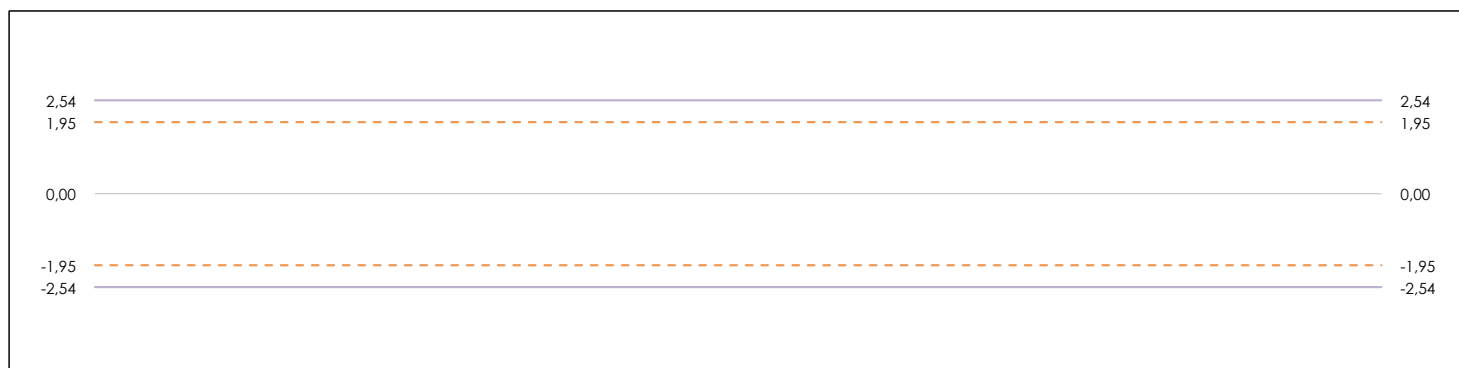
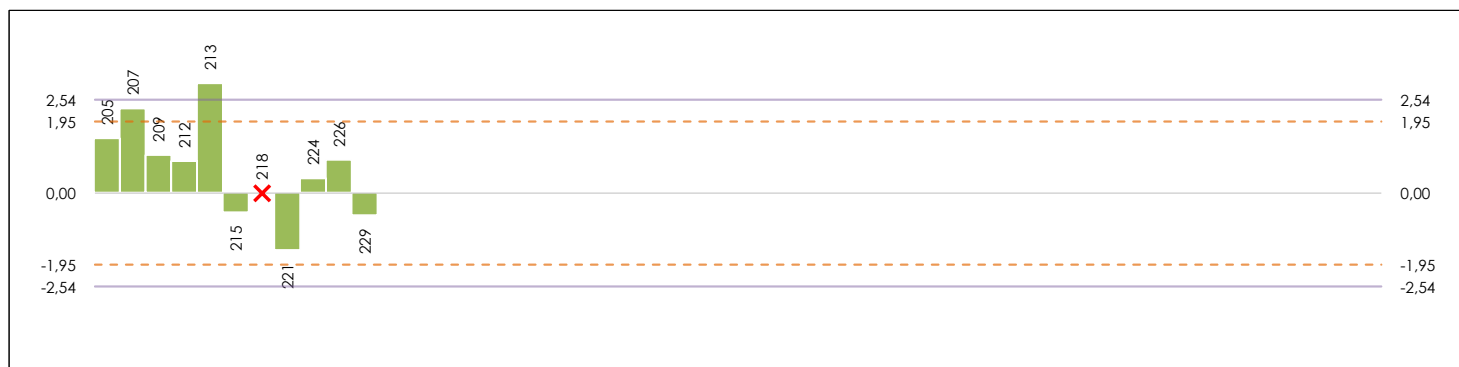
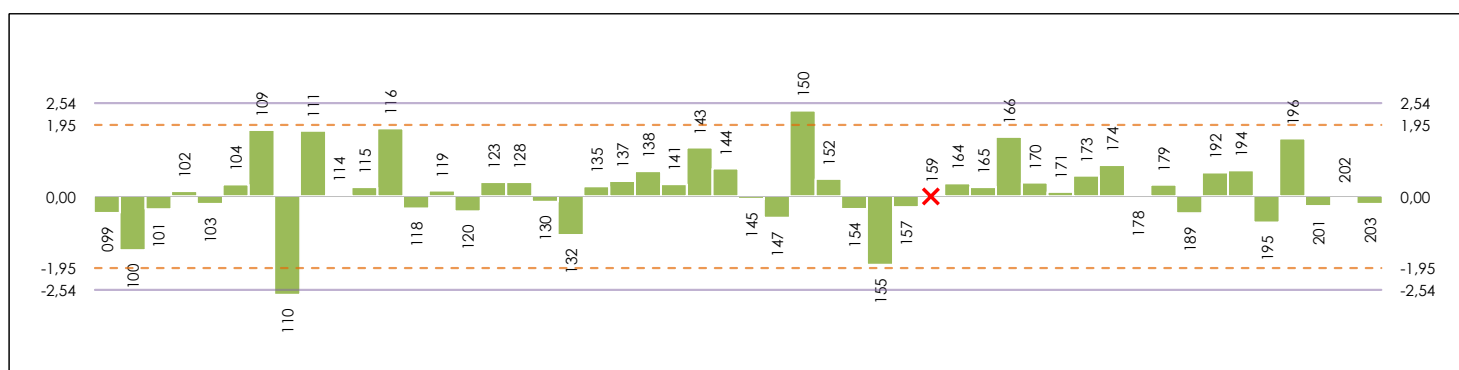
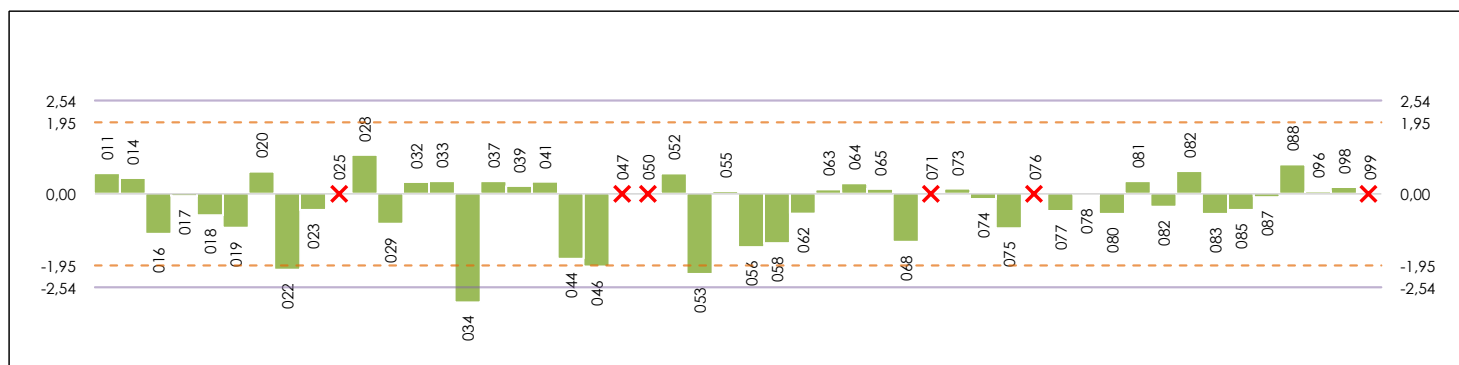
[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

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

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

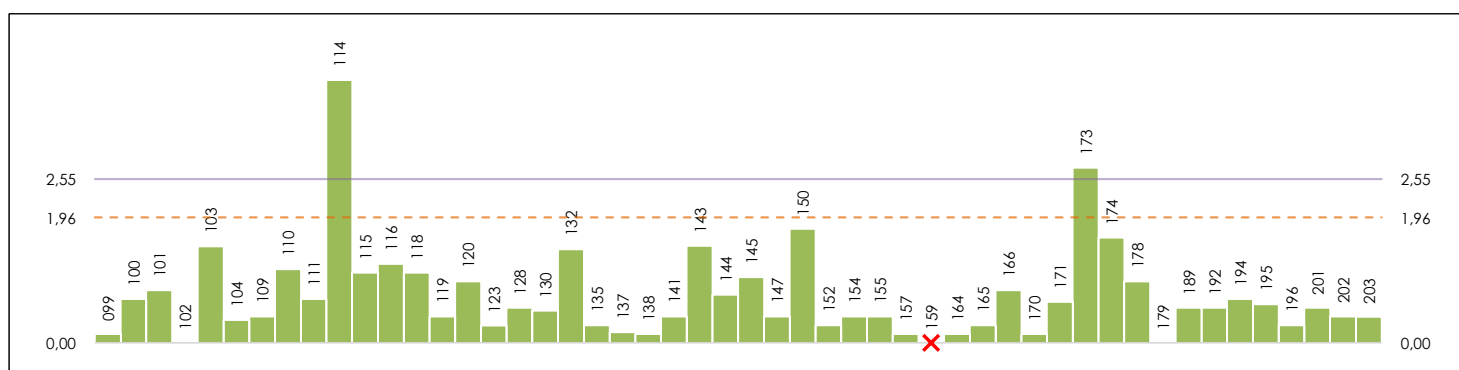
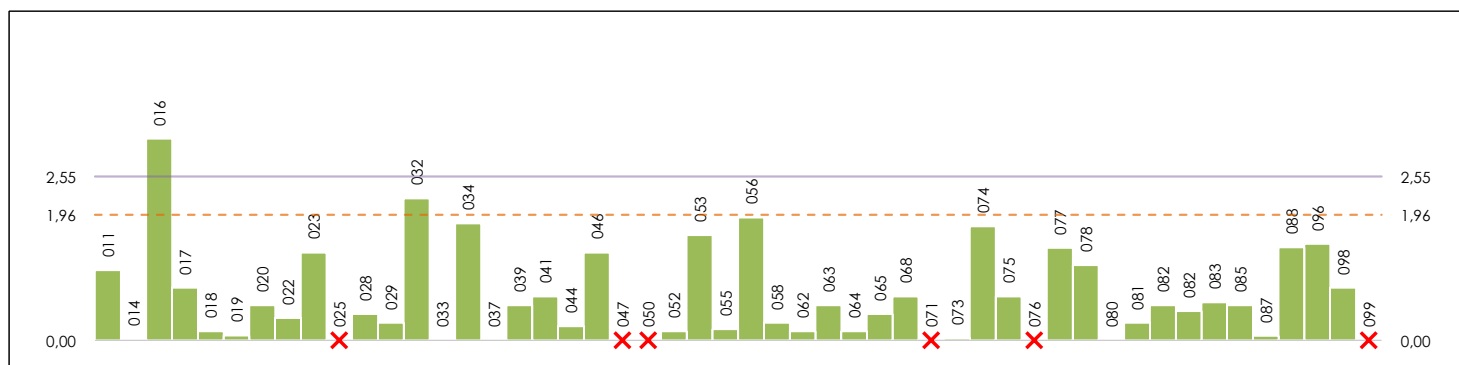
**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS**

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.

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

Apto. 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.

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

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA09	011	2,286	2,294		2,290	2,290	0,006	1,10	0,54	1,09						✓
CA05	014	2,284	2,284		2,284	2,284	0,000	0,83	0,41	0,02						✓
CA10	016	2,204	2,227		2,216	2,216	0,016	-2,19	-1,08	3,14**	0,163					✓
CA02	017	2,259	2,265		2,262	2,262	0,004	-0,14	-0,07	0,82						✓
CA09	018	2,239	2,238		2,238	2,239	0,001	-1,18	-0,58	0,14						✓
CA11	019	2,223	2,223		2,223	2,223	0,000	-1,85	-0,92	0,07						✓
CA09	020	2,290	2,294		2,292	2,292	0,003	1,19	0,59	0,55						✓
CA03	022	2,170	2,172		2,171	2,171	0,002	-4,15	-2,05*	0,35	0,163					✓
CA10	023	2,240	2,250		2,245	2,245	0,007	-0,89	-0,44	1,36						✓
CA09	025	2,295			2,295		---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA02	028	2,314	2,311		2,313	2,313	0,002	2,09	1,03	0,41						✓
CA04	029	2,227	2,229		0,002	2,228	0,001	-1,64	-0,81	0,27						✓
CA10	032	2,271	2,287		2,279	2,279	0,011	0,62	0,30	2,21*	0,163					✓
CA17	033	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,66	0,32	0,00						✓
CA03	034	2,124	2,138		2,131	2,131	0,009	-5,92	-2,92**	1,82	0,163	2,923		0,8441		✓
CA08	037	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,66	0,32	0,00						✓
CA17	039	2,276	2,272		2,274	2,274	0,003	0,39	0,19	0,55						✓
CA04	041	2,277	2,282		2,280	2,280	0,004	0,63	0,31	0,68						✓
CA03	044	2,186	2,184		2,185	2,185	0,001	-3,55	-1,75	0,22						✓
CA02	046	2,180	2,170		2,175	2,175	0,007	-3,98	-1,96*	1,36	0,163					✓
CA02	047	2,040	2,062		2,051	2,051	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA11	050	2,295			2,295,000	2,295	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	052	2,289	2,290		2,290	2,290	0,001	1,08	0,53	0,14						✓
CA16	053	2,172	2,160		2,166	2,166	0,008	-4,38	-2,16*	1,64	0,163					✓
CA02	055	2,267	2,269		2,268	2,268	0,001	0,13	0,06	0,17						✓
CA16	056	2,192	2,206		2,119	2,199	0,010	-2,92	-1,44	1,91						✓
CA16	058	2,205	2,203		2,204	2,204	0,001	-2,70	-1,33	0,27						✓
CA02	062	2,241	2,240		2,241	2,241	0,001	-1,09	-0,54	0,14						✓
CA05	063	2,272	2,268		2,270,000	2,270	0,003	0,21	0,11	0,55						✓
CA03	064	2,278	2,277		2,278	2,278	0,001	0,55	0,27	0,14						✓
CA03	065	2,269	2,272		2,271	2,271	0,002	0,24	0,12	0,41						✓
CA03	068	2,208	2,203		2,206	2,206	0,004	-2,63	-1,30	0,68						✓
CA17	071				2,225,700		---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	073	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,25	0,12	0,03						✓
CA04	074	2,265	2,252		2,258	2,259	0,009	-0,29	-0,14	1,77						✓
CA04	075	2,220	2,225		2,223	2,223	0,004	-1,88	-0,93	0,68						✓
CA05	076	2,234			2,234		---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA16	077	2,249	2,238		2,244	2,244	0,007	-0,95	-0,47	1,44						✓
CA03	078	2,259	2,268		2,264	2,264	0,006	-0,07	-0,03	1,17						✓
CA08	080	2,240	2,240		2,240	2,240	0,000	-1,11	-0,55	0,00						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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]

[no coinciden]

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

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA02	081	2,281	2,279		2,280	2,280	0,001	0,66	0,32	0,27						✓
CA01	082	2,247	2,251		2,249	2,249	0,003	-0,71	-0,35	0,55						✓
CA17	082	2,294	2,291		2,293	2,293	0,002	1,22	0,60	0,45						✓
CA07	083	2,242	2,238		2,240	2,240	0,003	-1,10	-0,54	0,59						✓
CA08	085	2,247	2,243		2,245	2,245	0,003	-0,89	-0,44	0,55						✓
CA05	087	2,261	2,261		2,261	2,261	0,000	-0,19	-0,10	0,07						✓
CA05	088	2,295	2,306		2,300	2,301	0,007	1,57	0,78	1,45						✓
CA11	096	2,262	2,273		2,268	2,268	0,008	0,10	0,05	1,50						✓
CA05	098	2,276	2,270		2,273	2,273	0,004	0,35	0,17	0,82						✓
CA01	099	2,278			2,278		---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	099	2,244	2,245		2,245	2,245	0,001	-0,91	-0,45	0,14						✓
CA07	100	2,196	2,201		2,198	2,199	0,004	-2,94	-1,45	0,68						✓
CA16	101	2,246	2,252		2,249,000	2,249	0,004	-0,71	-0,35	0,82						✓
CA16	102	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,26	0,13	0,00						✓
CA02	103	2,261	2,250		2,256	2,256	0,008	-0,43	-0,21	1,50						✓
CA04	104	2,281	2,278		2,280	2,279	0,002	0,63	0,31	0,35						✓
CA16	109	2,345	2,348		2,347	2,347	0,002	3,59	1,77	0,41						✓
CA16	110	2,139	2,148		2,145	2,143	0,006	-5,38	-2,66**	1,15	0,163			0,8441		✓
CA16	111	2,348	2,343		2,346	2,346	0,004	3,55	1,75	0,68						✓
CA08	114	2,281	2,251		2,266	2,266	0,021	0,04	0,02	4,09**	0,163					✓
CA16	115	2,272	2,280		2,276	2,276	0,006	0,48	0,24	1,09						✓
CA16	116	2,344	2,353		2,349	2,349	0,006	3,68	1,82	1,23						✓
CA16	118	2,254	2,246		2,248	2,250	0,006	-0,67	-0,33	1,09						✓
CA16	119	2,273	2,270		2,272	2,272	0,002	0,28	0,14	0,41						✓
CA16	120	2,250	2,243		2,247	2,247	0,005	-0,82	-0,41	0,96						✓
CA04	123	2,281	2,283		2,282	2,282	0,001	0,76	0,37	0,27						✓
CA14	128	2,280	2,284		2,282	2,282	0,003	0,74	0,37	0,55						✓
CA08	130	2,260	2,256		2,258	2,258	0,003	-0,31	-0,15	0,50						✓
CA16	132	2,223	2,212		2,217	2,217	0,008	-2,11	-1,04	1,46						✓
CA16	135	2,278	2,276		2,277	2,277	0,001	0,52	0,26	0,27						✓
CA04	137	2,283	2,284		2,284	2,284	0,001	0,82	0,40	0,16						✓
CA16	138	2,296	2,295		2,296	2,296	0,001	1,34	0,66	0,14						✓
CA16	141	2,281	2,278		2,280	2,280	0,002	0,63	0,31	0,41						✓
CA16	143	2,319	2,330		2,325	2,325	0,008	2,63	1,30	1,51						✓
CA12	144	2,296	2,302		2,299	2,299	0,004	1,48	0,73	0,75						✓
CA06	145	2,258	2,266		2,261,983	2,262	0,005	-0,14	-0,07	1,02						✓
CA12	147	2,237	2,240		2,238	2,239	0,002	-1,18	-0,58	0,41						✓
CA08	150	2,364	2,377		2,370	2,371	0,009	4,65	2,30*	1,77	0,163				0,8609	✓
CA12	152	2,285	2,287		2,286	2,286	0,001	0,92	0,45	0,27						✓
CA11	154	2,251	2,248		2,250	2,250	0,002	-0,69	-0,34	0,41						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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]

[no coinciden]

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

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA12	155	2,179	2,182		2,181,000	2,181	0,002	-3,74	-1,84	0,41						✓
CA11	157	2,252	2,251		2,252	2,252	0,001	-0,60	-0,30	0,14						✓
CA12	159	2,065	2,089		2,091,500	2,077	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
CA12	164	2,281	2,280		2,281	2,281	0,001	0,68	0,33	0,14						✓
CA11	165	2,277	2,275		2,276	2,276	0,001	0,48	0,24	0,27						✓
CA12	166	2,335	2,341		2,338	2,338	0,004	3,22	1,59	0,82						✓
CA12	170	2,282	2,281		2,282	2,282	0,001	0,72	0,36	0,14						✓
CA06	171	2,272	2,268		2,270	2,270	0,003	0,21	0,11	0,64						✓
CA06	173	2,300	2,280		2,290	2,290	0,014	1,10	0,54	2,73**	0,163					✓
CA08	174	2,297	2,309		2,303	2,303	0,008	1,67	0,83	1,64						✓
CA15	178	2,267	2,260		2,264	2,264	0,005	-0,07	-0,04	0,96						✓
CA11	179	2,279	2,279		2,279	2,279	0,000	0,61	0,30	0,00						✓
CA15	189	2,246	2,242		2,244	2,244	0,003	-0,93	-0,46	0,55						✓
CA15	192	2,296	2,292		2,294	2,294	0,003	1,27	0,63	0,55						✓
CA15	194	2,294	2,299		2,297	2,297	0,004	1,38	0,68	0,68						✓
CA06	195	2,235	2,231		2,233	2,233	0,003	-1,43	-0,71	0,60						✓
CA15	196	2,335	2,337		2,336	2,336	0,001	3,13	1,54	0,27						✓
CA14	201	2,255	2,251		2,253	2,253	0,003	-0,54	-0,26	0,55						✓
CA15	202	2,264	2,267		2,266	2,266	0,002	0,02	0,01	0,41						✓
CA15	203	2,254	2,257		2,255,51	2,256	0,002	-0,42	-0,21	0,41						✓
CA15	205	2,333	2,331		2,332	2,332	0,001	2,95	1,46	0,27						✓
CA15	207	2,367	2,371		2,369	2,369	0,003	4,59	2,26*	0,55	0,163					✓
CA15	209	2,312	2,311		2,312	2,312	0,001	2,05	1,01	0,14						✓
CA15	212	2,300	2,308		2,304	2,304	0,006	1,72	0,85	1,09						✓
CA15	213	2,400	2,400		2,400	2,400	0,000	5,95	2,94**	0,00	0,163		2,939		0,8609	✓
CA13	215	2,247	2,235		2,241,100	2,241	0,009	-1,06	-0,52	1,69						✓
CA13	218	2,185			2,185		---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
CA13	221	2,193	2,196		2,195	2,195	0,002	-3,12	-1,54	0,41						✓
CA13	224	2,281	2,284		2,283,000	2,283	0,002	0,77	0,38	0,41						✓
CA13	226	2,305	2,306		2,305	2,305	0,000	1,78	0,88	0,05						✓
CA13	229	2,236	2,239		2,238	2,238	0,002	-1,22	-0,60	0,41						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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]

[no coinciden]

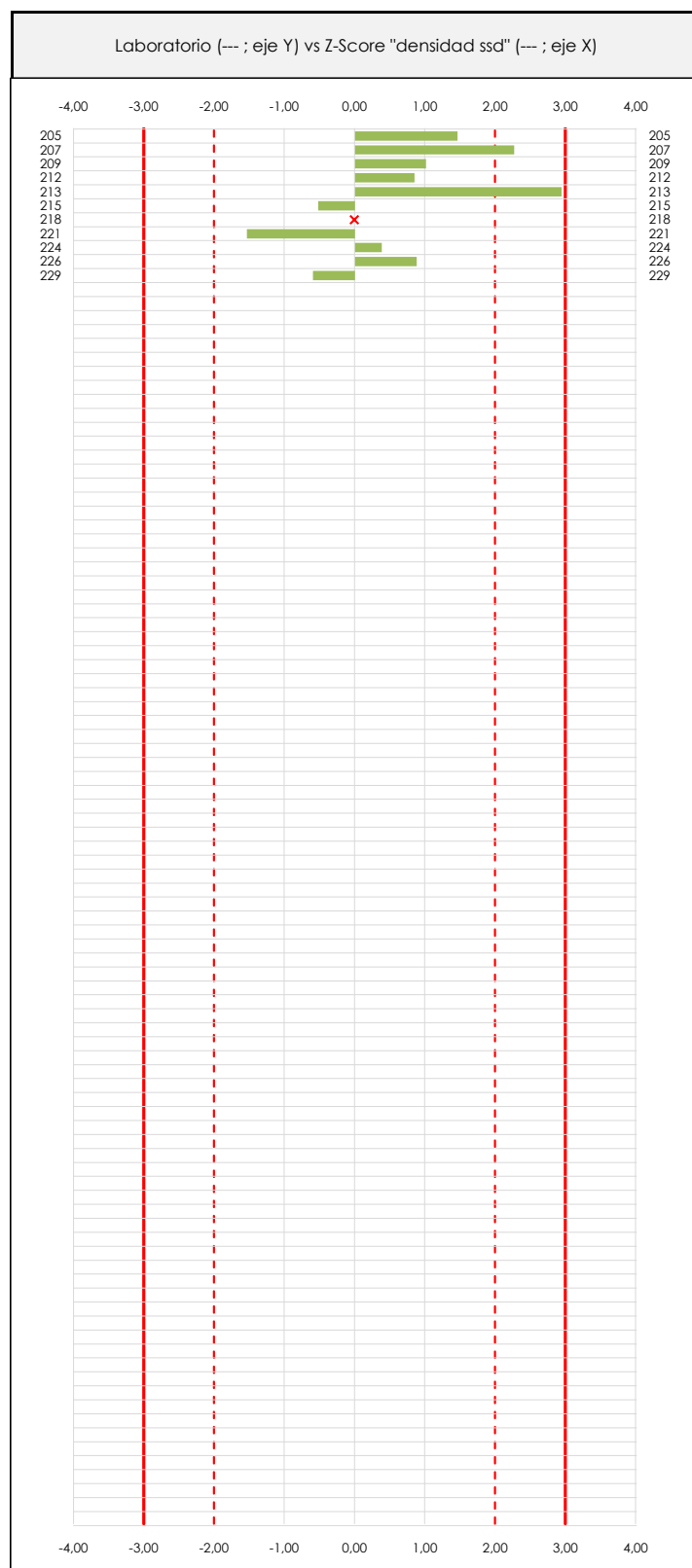
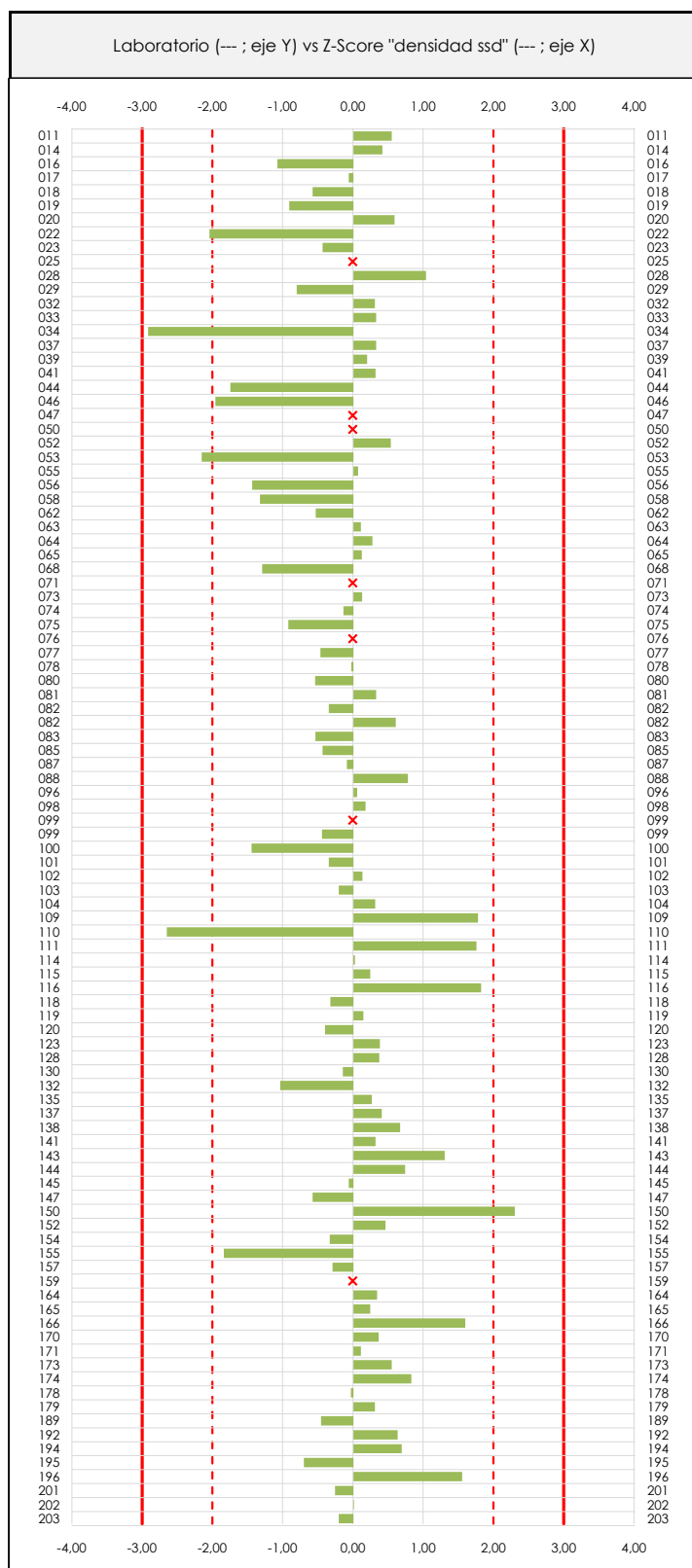
CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score****ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE**

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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA09	011	2,286	2,294		2,290	2,290	0,006	1,10	✓	✓	✓			0,542	S
CA05	014	2,284	2,284		2,284	2,284	0,000	0,83	✓	✓	✓			0,410	S
CA10	016	2,204	2,227		2,216	2,216	0,016	-2,19	✓	✓	✓			-1,082	S
CA02	017	2,259	2,265		2,262	2,262	0,004	-0,14	✓	✓	✓			-0,068	S
CA09	018	2,239	2,238		2,238	2,239	0,001	-1,18	✓	✓	✓			-0,580	S
CA11	019	2,223	2,223		2,223	2,223	0,000	-1,85	✓	✓	✓			-0,916	S
CA09	020	2,290	2,294		2,292	2,292	0,003	1,19	✓	✓	✓			0,586	S
CA03	022	2,170	2,172		2,171	2,171	0,002	-4,15	✓	✓	✓			-2,048	D
CA10	023	2,240	2,250		2,245	2,245	0,007	-0,89	✓	✓	✓			-0,439	S
CA09	025	2,295				2,295	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA02	028	2,314	2,311		2,313	2,313	0,002	2,09	✓	✓	✓			1,032	S
CA04	029	2,227	2,229		0,002	2,228	0,001	-1,64	✓	✓	✓			-0,809	S
CA10	032	2,271	2,287		2,279	2,279	0,011	0,62	✓	✓	✓			0,304	S
CA17	033	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,66	✓	✓	✓			0,324	S
CA03	034	2,124	2,138		2,131	2,131	0,009	-5,92	✓	✓	✓			-2,923	D
CA08	037	2,280	2,280		2,280	2,280	0,000	0,66	✓	✓	✓			0,324	S
CA17	039	2,276	2,272		2,274	2,274	0,003	0,39	✓	✓	✓			0,193	S
CA04	041	2,277	2,282		2,280	2,280	0,004	0,63	✓	✓	✓			0,313	S
CA03	044	2,186	2,184		2,185	2,185	0,001	-3,55	✓	✓	✓			-1,751	S
CA02	046	2,180	2,170		2,175	2,175	0,007	-3,98	✓	✓	✓			-1,964	S
CA02	047	2,040	2,062		2,051	2,051	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA11	050	2,295			2,295,000	2,295	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA08	052	2,289	2,290		2,290	2,290	0,001	1,08	✓	✓	✓			0,531	S
CA16	053	2,172	2,160		2,166	2,166	0,008	-4,38	✓	✓	✓			-2,160	D
CA02	055	2,267	2,269		2,268	2,268	0,001	0,13	✓	✓	✓			0,064	S
CA16	056	2,192	2,206		2,119	2,199	0,010	-2,92	✓	✓	✓			-1,441	S
CA16	058	2,205	2,203		2,204	2,204	0,001	-2,70	✓	✓	✓			-1,332	S
CA02	062	2,241	2,240		2,241	2,241	0,001	-1,09	✓	✓	✓			-0,537	S
CA05	063	2,272	2,268		2,270,000	2,270	0,003	0,21	✓	✓	✓			0,106	S
CA03	064	2,278	2,277		2,278	2,278	0,001	0,55	✓	✓	✓			0,270	S
CA03	065	2,269	2,272		2,271	2,271	0,002	0,24	✓	✓	✓			0,117	S
CA03	068	2,208	2,203		2,206	2,206	0,004	-2,63	✓	✓	✓			-1,300	S
CA17	071				2,225,700		---	---	X	X	X	SD		---	---
CA05	073	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,25	✓	✓	✓			0,122	S
CA04	074	2,265	2,252		2,258	2,259	0,009	-0,29	✓	✓	✓			-0,145	S
CA04	075	2,220	2,225		2,223	2,223	0,004	-1,88	✓	✓	✓			-0,929	S
CA05	076	2,234				2,234	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA16	077	2,249	2,238		2,244	2,244	0,007	-0,95	✓	✓	✓			-0,470	S
CA03	078	2,259	2,268		2,264	2,264	0,006	-0,07	✓	✓	✓			-0,033	S
CA08	080	2,240	2,240		2,240	2,240	0,000	-1,11	✓	✓	✓			-0,548	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m3)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	$\hat{g}_{\text{Pasa A?}}$	$\hat{g}_{\text{Pasa B?}}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA02	081	2,281	2,279		2,280	2,280	0,001	0,66	✓	✓	✓			0,324	S
CA01	082	2,247	2,251		2,249	2,249	0,003	-0,71	✓	✓	✓			-0,352	S
CA17	082	2,294	2,291		2,293	2,293	0,002	1,22	✓	✓	✓			0,600	S
CA07	083	2,242	2,238		2,240	2,240	0,003	-1,10	✓	✓	✓			-0,544	S
CA08	085	2,247	2,243		2,245	2,245	0,003	-0,89	✓	✓	✓			-0,439	S
CA05	087	2,261	2,261		2,261	2,261	0,000	-0,19	✓	✓	✓			-0,095	S
CA05	088	2,295	2,306		2,300	2,301	0,007	1,57	✓	✓	✓			0,775	S
CA11	096	2,262	2,273		2,268	2,268	0,008	0,10	✓	✓	✓			0,052	S
CA05	098	2,276	2,270		2,273	2,273	0,004	0,35	✓	✓	✓			0,172	S
CA01	099	2,278			2,278	---	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA17	099	2,244	2,245		2,245	2,245	0,001	-0,91	✓	✓	✓			-0,450	S
CA07	100	2,196	2,201		2,198	2,199	0,004	-2,94	✓	✓	✓			-1,452	S
CA16	101	2,246	2,252		2,249,000	2,249	0,004	-0,71	✓	✓	✓			-0,352	S
CA16	102	2,271	2,271		2,271	2,271	0,000	0,26	✓	✓	✓			0,128	S
CA02	103	2,261	2,250		2,256	2,256	0,008	-0,43	✓	✓	✓			-0,210	S
CA04	104	2,281	2,278		2,280	2,279	0,002	0,63	✓	✓	✓			0,309	S
CA16	109	2,345	2,348		2,347	2,347	0,002	3,59	✓	✓	✓			1,773	S
CA16	110	2,139	2,148		2,145	2,143	0,006	-5,38	✓	✓	✓			-2,655	D
CA16	111	2,348	2,343		2,346	2,346	0,004	3,55	✓	✓	✓			1,752	S
CA08	114	2,281	2,251		2,266	2,266	0,021	0,04	✓	✓	✓			0,019	S
CA16	115	2,272	2,280		2,276	2,276	0,006	0,48	✓	✓	✓			0,237	S
CA16	116	2,344	2,353		2,349	2,349	0,006	3,68	✓	✓	✓			1,817	S
CA16	118	2,254	2,246		2,248	2,250	0,006	-0,67	✓	✓	✓			-0,330	S
CA16	119	2,273	2,270		2,272	2,272	0,002	0,28	✓	✓	✓			0,139	S
CA16	120	2,250	2,243		2,247	2,247	0,005	-0,82	✓	✓	✓			-0,406	S
CA04	123	2,281	2,283		2,282	2,282	0,001	0,76	✓	✓	✓			0,375	S
CA14	128	2,280	2,284		2,282	2,282	0,003	0,74	✓	✓	✓			0,368	S
CA08	130	2,260	2,256		2,258	2,258	0,003	-0,31	✓	✓	✓			-0,152	S
CA16	132	2,223	2,212		2,217	2,217	0,008	-2,11	✓	✓	✓			-1,042	S
CA16	135	2,278	2,276		2,277	2,277	0,001	0,52	✓	✓	✓			0,259	S
CA04	137	2,283	2,284		2,284	2,284	0,001	0,82	✓	✓	✓			0,403	S
CA16	138	2,296	2,295		2,296	2,296	0,001	1,34	✓	✓	✓			0,662	S
CA16	141	2,281	2,278		2,280	2,280	0,002	0,63	✓	✓	✓			0,313	S
CA16	143	2,319	2,330		2,325	2,325	0,008	2,63	✓	✓	✓			1,296	S
CA12	144	2,296	2,302		2,299	2,299	0,004	1,48	✓	✓	✓			0,733	S
CA06	145	2,258	2,266		2,261,983	2,262	0,005	-0,14	✓	✓	✓			-0,069	S
CA12	147	2,237	2,240		2,238	2,239	0,002	-1,18	✓	✓	✓			-0,580	S
CA08	150	2,364	2,377		2,370	2,371	0,009	4,65	✓	✓	✓			2,296	D
CA12	152	2,285	2,287		2,286	2,286	0,001	0,92	✓	✓	✓			0,455	S
CA11	154	2,251	2,248		2,250	2,250	0,002	-0,69	✓	✓	✓			-0,341	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

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

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i1}	X _{i2}	X _{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA12	155	2,179	2,182		2,181,000	2,181	0,002	-3,74	✓	✓	✓			-1,844	S
CA11	157	2,252	2,251		2,252	2,252	0,001	-0,60	✓	✓	✓			-0,297	S
CA12	159	2,065	2,089		2,091,500	2,077	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
CA12	164	2,281	2,280		2,281	2,281	0,001	0,68	✓	✓	✓			0,335	S
CA11	165	2,277	2,275		2,276	2,276	0,001	0,48	✓	✓	✓			0,237	S
CA12	166	2,335	2,341		2,338	2,338	0,004	3,22	✓	✓	✓			1,588	S
CA12	170	2,282	2,281		2,282	2,282	0,001	0,72	✓	✓	✓			0,357	S
CA06	171	2,272	2,268		2,270	2,270	0,003	0,21	✓	✓	✓			0,106	S
CA06	173	2,300	2,280		2,290	2,290	0,014	1,10	✓	✓	✓			0,542	S
CA08	174	2,297	2,309		2,303	2,303	0,008	1,67	✓	✓	✓			0,825	S
CA15	178	2,267	2,260		2,264	2,264	0,005	-0,07	✓	✓	✓			-0,036	S
CA11	179	2,279	2,279		2,279	2,279	0,000	0,61	✓	✓	✓			0,302	S
CA15	189	2,246	2,242		2,244	2,244	0,003	-0,93	✓	✓	✓			-0,461	S
CA15	192	2,296	2,292		2,294	2,294	0,003	1,27	✓	✓	✓			0,629	S
CA15	194	2,294	2,299		2,297	2,297	0,004	1,38	✓	✓	✓			0,684	S
CA06	195	2,235	2,231		2,233	2,233	0,003	-1,43	✓	✓	✓			-0,707	S
CA15	196	2,335	2,337		2,336	2,336	0,001	3,13	✓	✓	✓			1,544	S
CA14	201	2,255	2,251		2,253	2,253	0,003	-0,54	✓	✓	✓			-0,264	S
CA15	202	2,264	2,267		2,266	2,266	0,002	0,02	✓	✓	✓			0,008	S
CA15	203	2,254	2,257		2,255,51	2,256	0,002	-0,42	✓	✓	✓			-0,210	S
CA15	205	2,333	2,331		2,332	2,332	0,001	2,95	✓	✓	✓			1,457	S
CA15	207	2,367	2,371		2,369	2,369	0,003	4,59	✓	✓	✓			2,264	D
CA15	209	2,312	2,311		2,312	2,312	0,001	2,05	✓	✓	✓			1,011	S
CA15	212	2,300	2,308		2,304	2,304	0,006	1,72	✓	✓	✓			0,847	S
CA15	213	2,400	2,400		2,400	2,400	0,000	5,95	✓	✓	✓			2,939	D
CA13	215	2,247	2,235		2,241,100	2,241	0,009	-1,06	✓	✓	✓			-0,524	S
CA13	218	2,185				2,185	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
CA13	221	2,193	2,196		2,195	2,195	0,002	-3,12	✓	✓	✓			-1,539	S
CA13	224	2,281	2,284		2,283,000	2,283	0,002	0,77	✓	✓	✓			0,379	S
CA13	226	2,305	2,306		2,305	2,305	0,000	1,78	✓	✓	✓			0,878	S
CA13	229	2,236	2,239		2,238	2,238	0,002	-1,22	✓	✓	✓			-0,602	S

NOTAS:

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

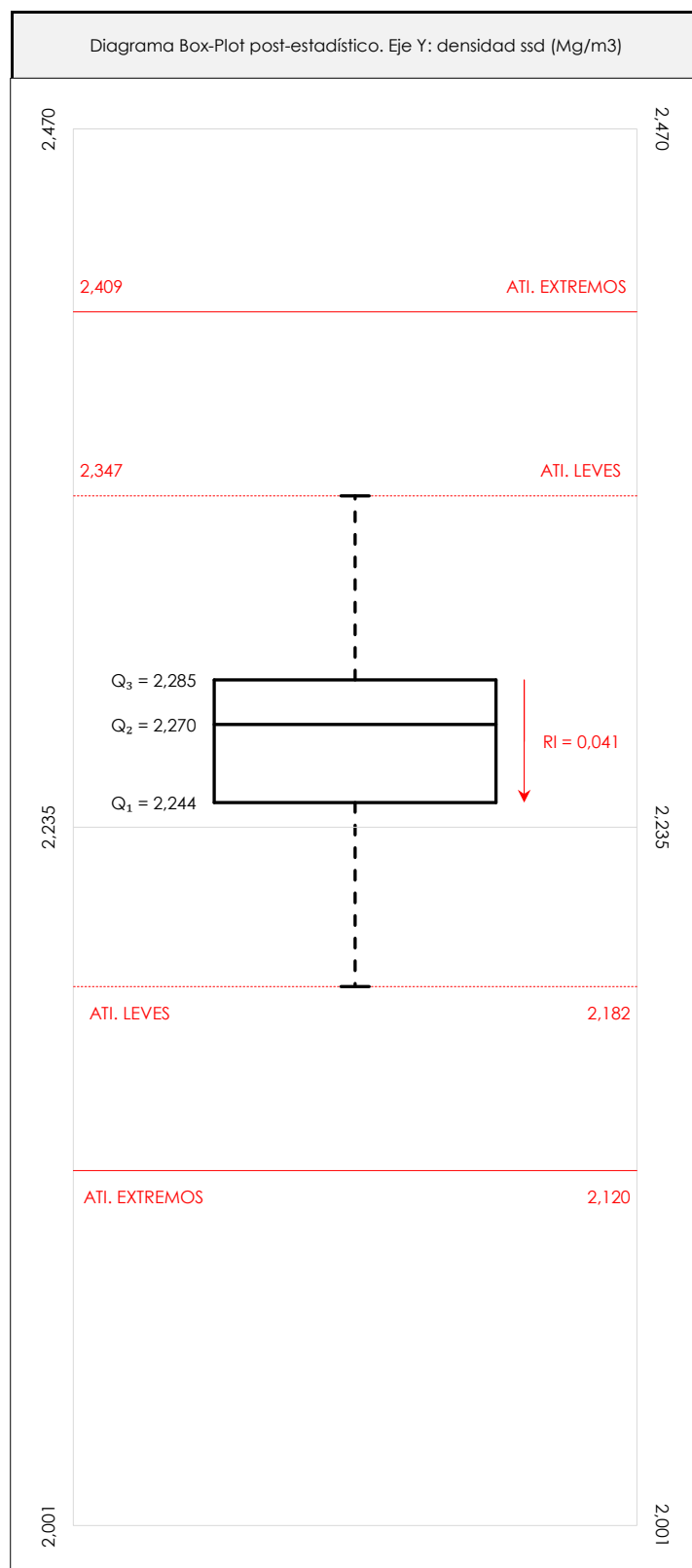
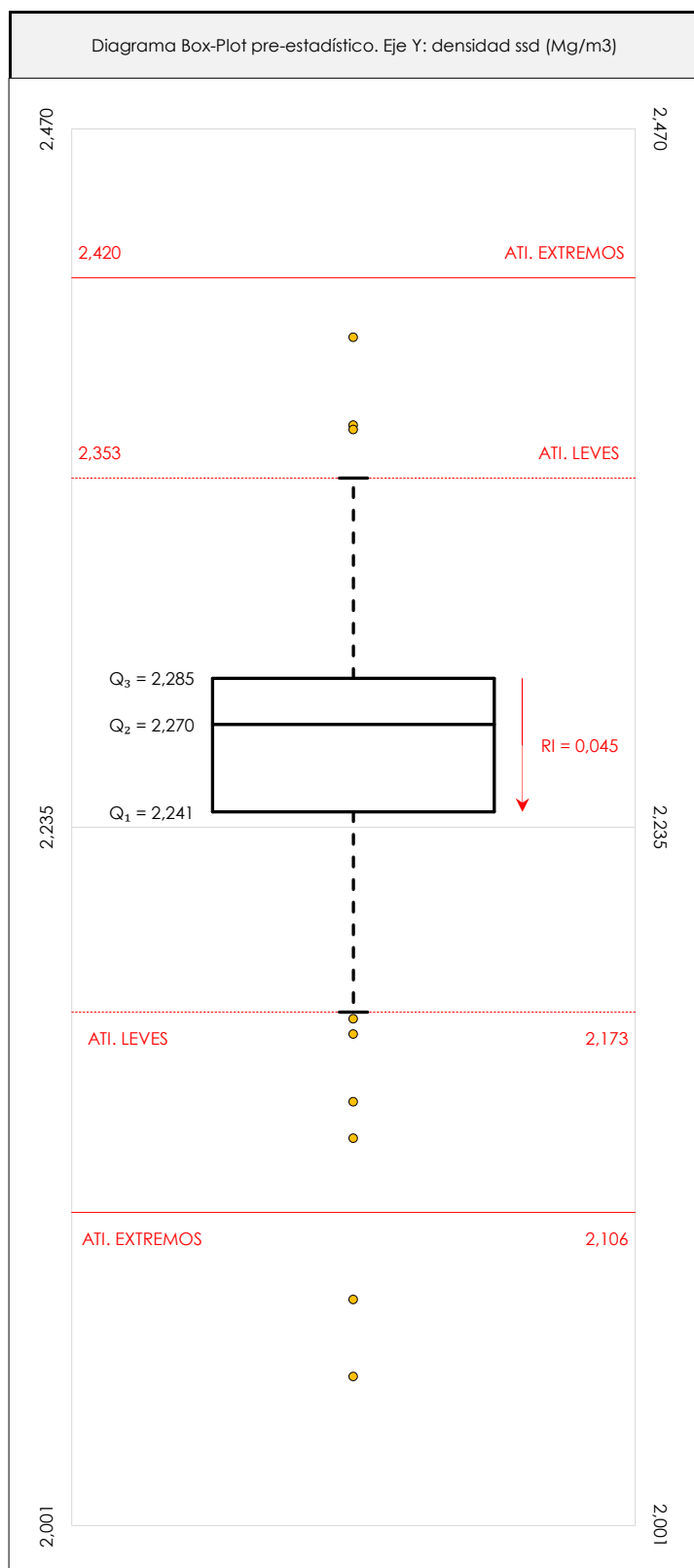
⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD 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 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).

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD SSD (Mg/m³)****Conclusiones****Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad**

El análisis estadístico EILA18 para el ensayo "DENSIDAD SSD", 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 7 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 6 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 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	2,40	2,40		2295,00	2,40	2,40	2,40		2283,00	2,40
Valor Mínimo (min ; %)	2,04	2,06		0,00	2,05	2,12	2,14		0,00	2,13
Valor Promedio (M ; %)	2,26	2,26		191,97	2,26	2,26	2,27		135,21	2,27
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,05	0,05		622,09	0,05	0,05	0,05		528,47	0,05
Coefficiente Variación (CV ; ---)	0,02	0,02		3,24	0,02	0,02	0,02		3,91	0,02
VARIABLES	S_r^2	r (Mg/m ³)	S_L^2	S_R^2	R (Mg/m ³)	S_r^2	r (Mg/m ³)	S_L^2	S_R^2	R (Mg/m ³)
Valor Calculado	0,000	0,016	0,003	0,003	0,147	0,000	0,014	0,002	0,002	0,128
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%	1,95	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: 96 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



CONTENIDO HUECOS AIRE

Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas, según la norma UNE-EN 12697-8:2003

Introducción

Criterios de análisis establecidos

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

CONTENIDO HUECOS AIRE (%)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "contenido huecos aire", está basado en los protocolos EILA18 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:

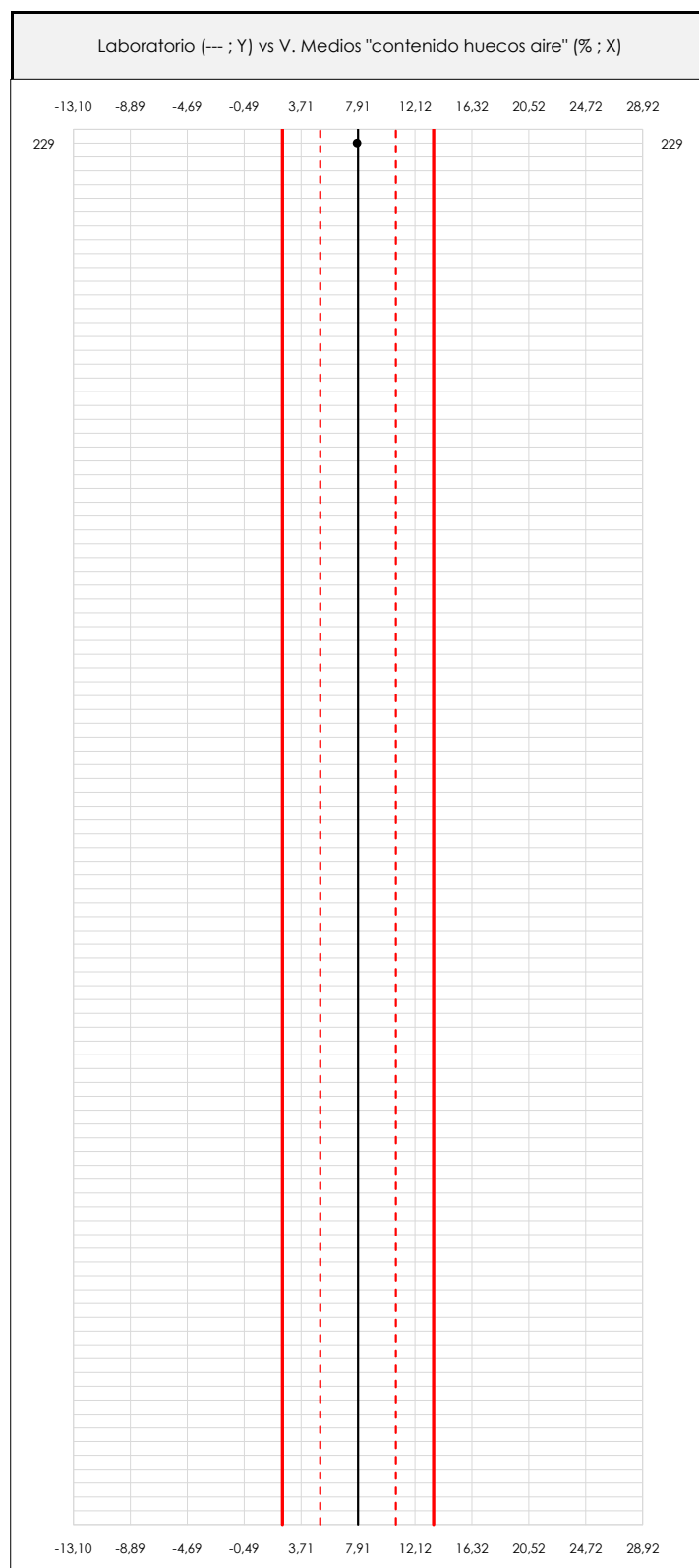
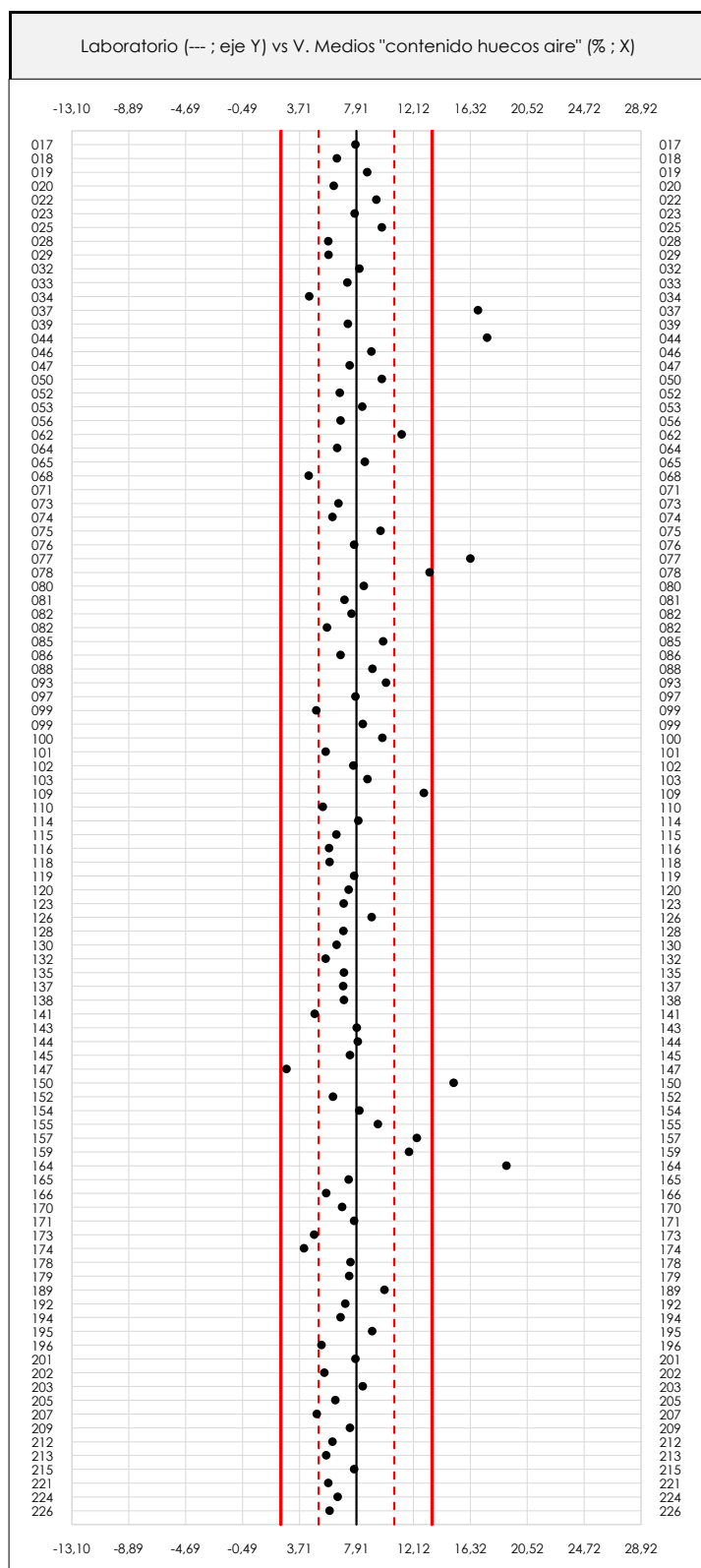
01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
07. 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.
08. 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:

01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "G_{Simp} y G_{Dob}" 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.
02. 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.
03. 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.
04. 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.

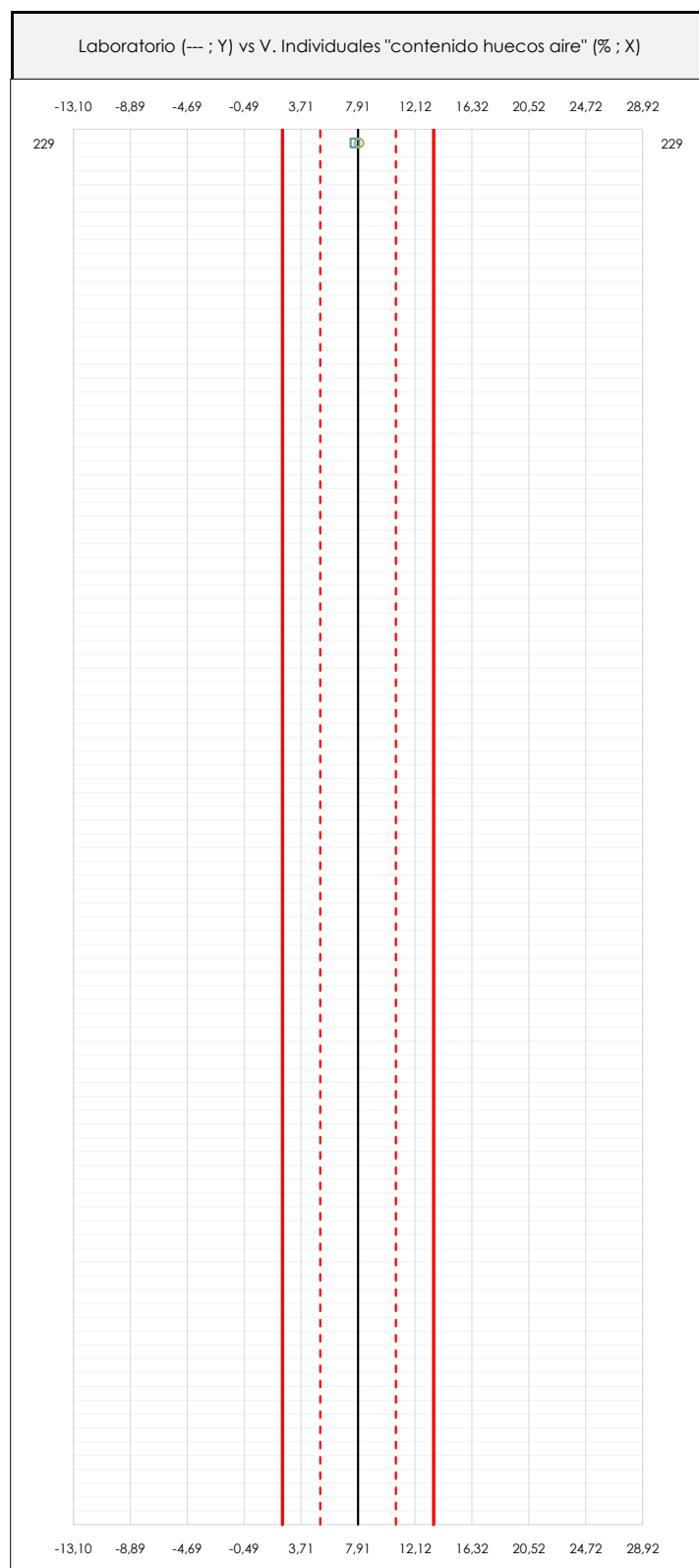
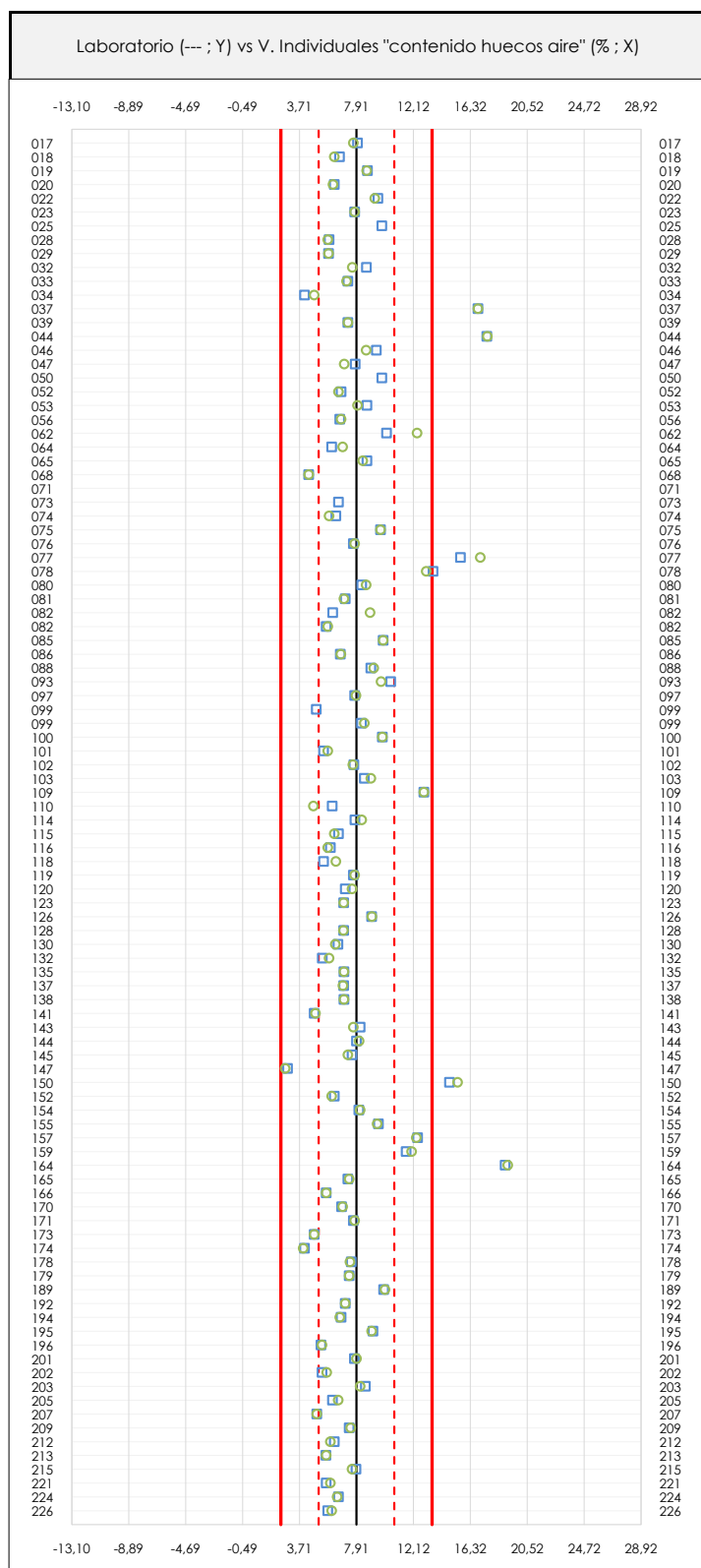
CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios****ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (7,91 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (10,70/5,12 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (13,49/2,33 ; 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**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****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 (7,91 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (10,70/5,12 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (13,49/2,33 ; 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 "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".

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

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA02	017	8,000	7,700		7,900	7,850	0,212	-0,80	✓	
CA09	018	6,670	6,300		6,500	6,485	0,262	-18,05	✓	
CA11	019	8,745	8,687		8,716	8,716	0,041	10,14	✓	
CA09	020	6,300	6,200		6,250	6,250	0,071	-21,02	✓	
CA03	022	9,503	9,277		9,390	9,390	0,160	18,67	✓	
CA10	023	7,800	7,800		7,800	7,800	0,000	-1,43	✓	
CA09	025	9,800			50,800	9,800		23,85	✗	
CA02	028	5,900	5,800		5,850	5,850	0,071	-26,07	✓	
CA04	029	5,869	5,869		5,869	5,869	0,000	-25,83	✓	
CA10	032	8,663	7,617		8,140	8,140	0,740	2,87	✓	
CA17	033	7,300	7,200		7,250	7,250	0,071	-8,38	✓	
CA03	034	4,100	4,800		4,450	4,450	0,495	-43,76	✓	
CA08	037	16,900	16,900		16,900	16,900	0,000	113,57	✓	
CA17	039	7,300	7,300		7,300	7,300	0,000	-7,75	✓	
CA03	044	17,547	17,585		17,550	17,566	0,027	121,99	✓	
CA02	046	9,400	8,650		9,030	9,025	0,530	14,05	✓	
CA02	047	7,830	7,030		7,430	7,430	0,566	-6,10	✓	
CA11	050	9,800			9,800	9,800		23,85	✗	
CA08	052	6,800	6,600		6,700	6,700	0,141	-15,33	✓	
CA16	053	8,700	8,000		8,350	8,350	0,495	5,52	✓	
CA16	056	6,700	6,800		6,800	6,750	0,071	-14,70	✓	
CA02	062	10,140	12,410		11,250	11,275	1,605	42,49	✓	
CA03	064	6,100	6,900		6,500	6,500	0,566	-17,86	✓	
CA03	065	8,700	8,400		8,550	8,550	0,212	8,05	✓	
CA03	068	4,400	4,400		4,400	4,400	0,000	-44,40	✓	
CA17	071				8,000				✗	
CA05	073	6,600			6,600	6,600		-16,59	✗	
CA04	074	6,400	5,900		6,150	6,150	0,354	-22,28	✓	
CA04	075	9,700	9,700		9,700	9,700	0,000	22,58	✓	
CA05	076	7,700	7,800		7,800	7,750	0,071	-2,06	✓	
CA16	077	15,606	17,061		16,334	16,334	1,029	106,42	✓	
CA03	078	13,581	13,070		13,325	13,325	0,361	68,40	✓	
CA08	080	8,310	8,650		8,500	8,480	0,240	7,17	✓	
CA02	081	7,100	7,000		7,100	7,050	0,071	-10,91	✓	
CA01	082	6,180	8,940		7,560	7,560	1,952	-4,46	✓	
CA17	082	5,700	5,800		5,750	5,750	0,071	-27,33	✓	
CA08	085	9,900	9,900		9,900	9,900	0,000	25,11	✓	
CA05	086	6,743	6,775		6,759	6,759	0,023	-14,58	✓	
CA05	088	9,000	9,200		9,100	9,100	0,141	15,00	✓	
CA05	093	10,460	9,750		10,150	10,105	0,502	27,70	✓	

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis A. Estudio pre-estadístico**

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA05	097	7,800	7,900		7,850	7,850	0,071	-0,80	✓	
CA01	099	4,960			4,960	4,960		-37,32	X	
CA17	099	8,300	8,500		8,400	8,400	0,141	6,15	✓	
CA07	100	9,840	9,840		9,800	9,840	0,000	24,35	✓	
CA16	101	5,500	5,800		5,600	5,650	0,212	-28,60	✓	
CA16	102	7,730	7,670		7,700	7,700	0,042	-2,69	✓	
CA02	103	8,500	9,000		8,800	8,750	0,354	10,58	✓	
CA16	109	12,900	12,900		12,900	12,900	0,000	63,02	✓	
CA16	110	6,130	4,750		5,440	5,440	0,976	-31,25	✓	
CA08	114	7,810	8,320		8,100	8,065	0,361	1,92	✓	
CA16	115	6,600	6,300		6,450	6,450	0,212	-18,49	✓	
CA16	116	6,000	5,800		5,900	5,900	0,141	-25,44	✓	
CA16	118	5,500	6,400		5,950	5,950	0,636	-24,81	✓	
CA16	119	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	-2,06	✓	
CA16	120	7,100	7,600		7,400	7,350	0,354	-7,12	✓	
CA04	123	6,990	6,990		6,990	6,990	0,000	-11,66	✓	
CA05	126	9,047	9,069		9,058	9,058	0,016	14,47	✓	
CA14	128	6,980	6,970		6,975	6,975	0,007	-11,85	✓	
CA08	130	6,570	6,370		6,470	6,470	0,141	-18,24	✓	
CA16	132	5,400	5,900		5,650	5,650	0,354	-28,60	✓	
CA16	135	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-11,54	✓	
CA04	137	6,980	6,930		6,955	6,955	0,035	-12,11	✓	
CA16	138	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-11,54	✓	
CA16	141	4,800	4,900		4,850	4,850	0,071	-38,71	✓	
CA16	143	8,200	7,700		7,950	7,950	0,354	0,47	✓	
CA12	144	7,940	8,120		8,030	8,030	0,127	1,48	✓	
CA06	145	7,600	7,300		7,450	7,450	0,212	-5,85	✓	
CA12	147	2,840	2,670		2,760	2,755	0,120	-65,18	✓	
CA08	150	14,800	15,400		15,100	15,100	0,424	90,82	✓	
CA12	152	6,300	6,100		6,200	6,200	0,141	-21,65	✓	
CA11	154	8,100	8,200		8,200	8,150	0,071	2,99	✓	
CA12	155	9,550	9,460		9,500	9,505	0,064	20,12	✓	
CA11	157	12,440	12,340		12,370	12,390	0,071	56,58	✓	
CA12	159	11,600	12,000		11,800	11,800	0,283	49,12	✓	
CA12	164	18,900	19,100		19,000	19,000	0,141	140,11	✓	
CA11	165	7,300	7,400		7,350	7,350	0,071	-7,12	✓	
CA12	166	5,700	5,700		5,700	5,700	0,000	-27,97	✓	
CA12	170	6,840	6,910		6,870	6,875	0,049	-13,12	✓	
CA06	171	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	-2,06	✓	
CA06	173	4,800	4,800		4,800	4,800	0,000	-39,34	✓	

NOTAS:

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

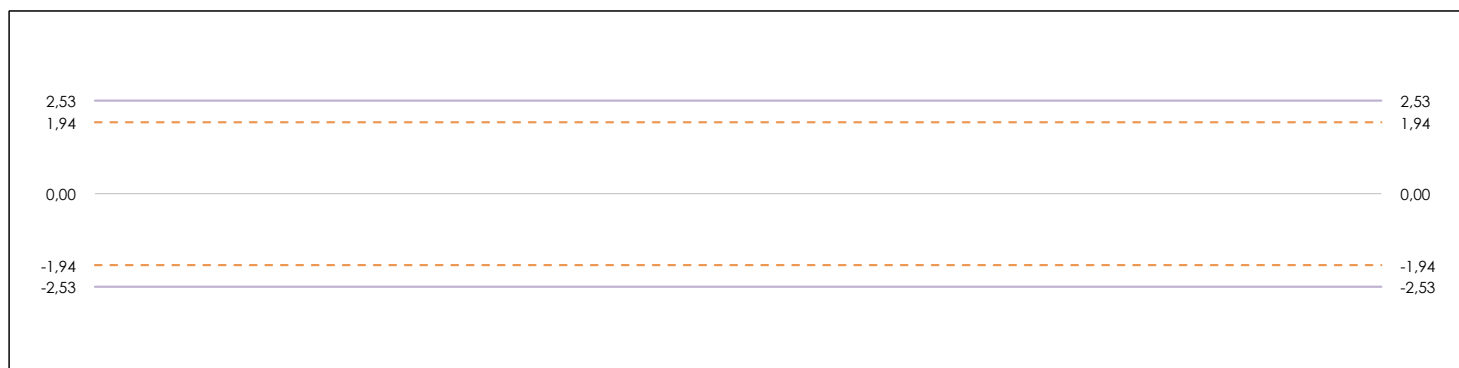
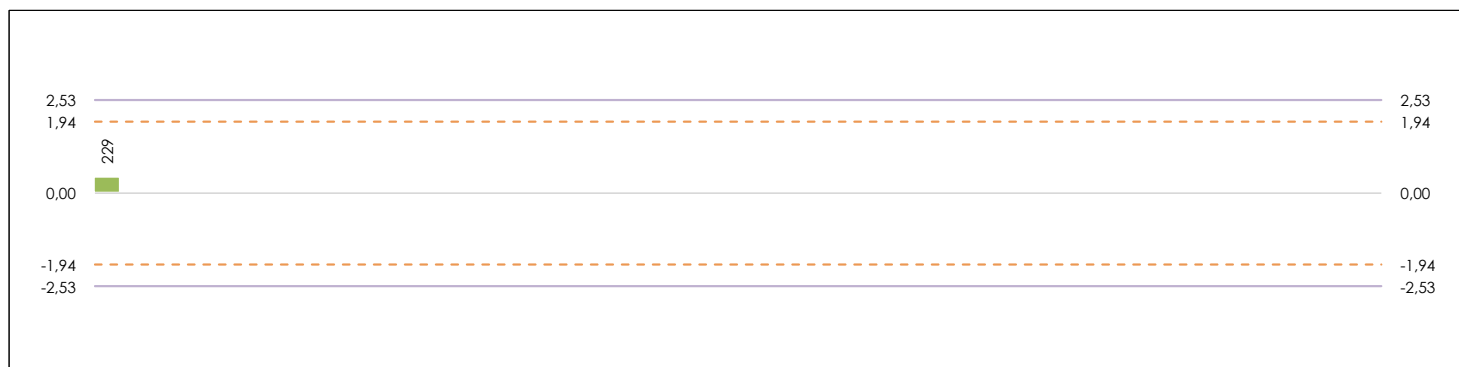
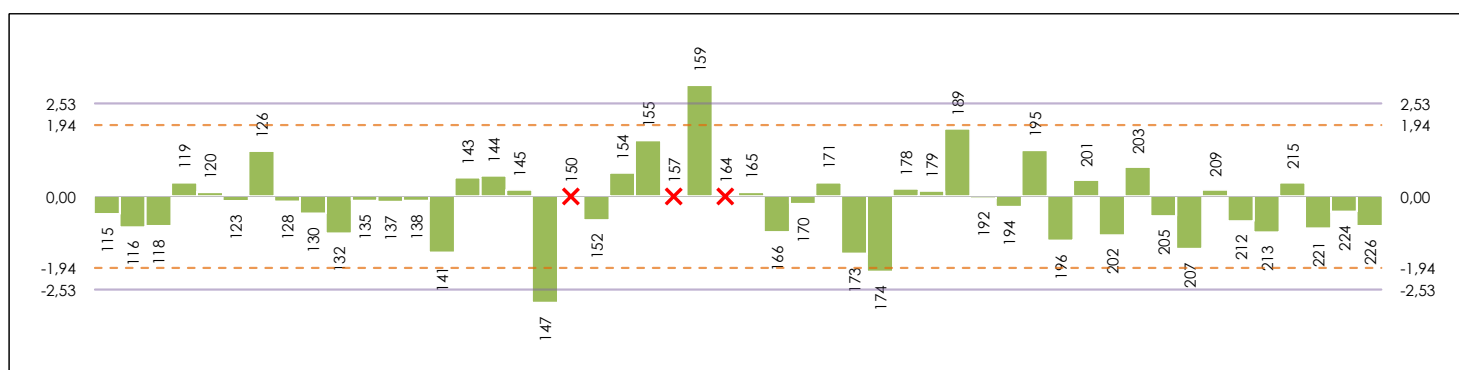
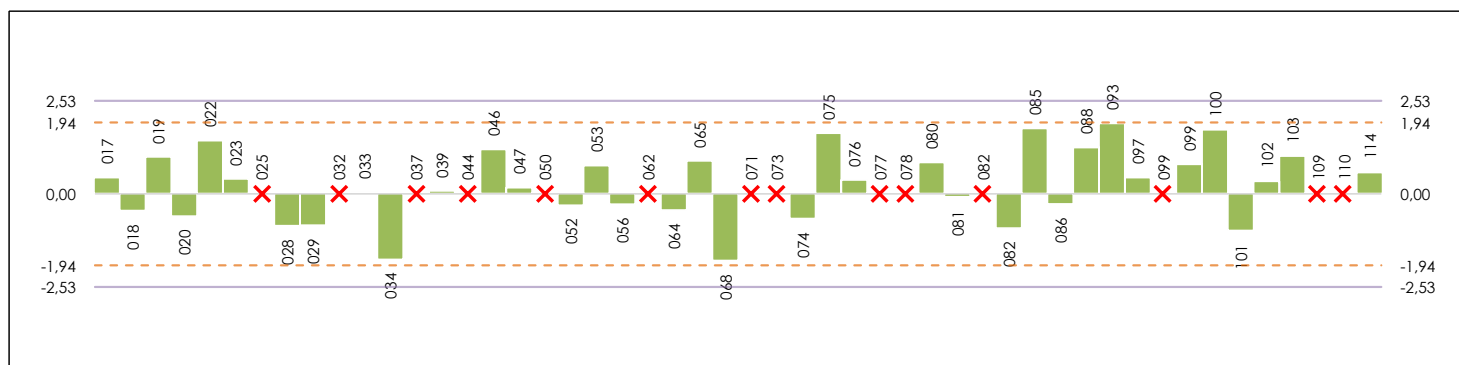
[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

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

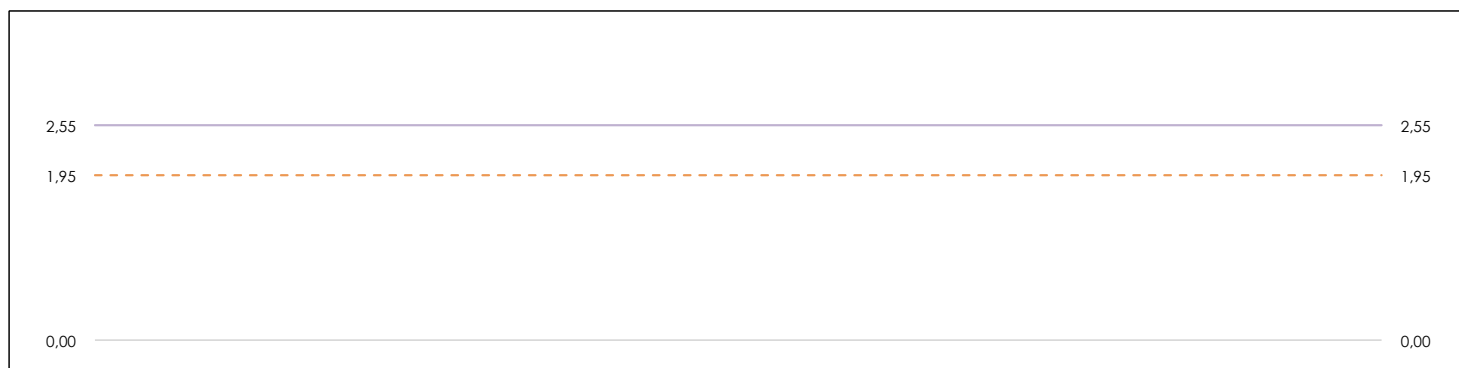
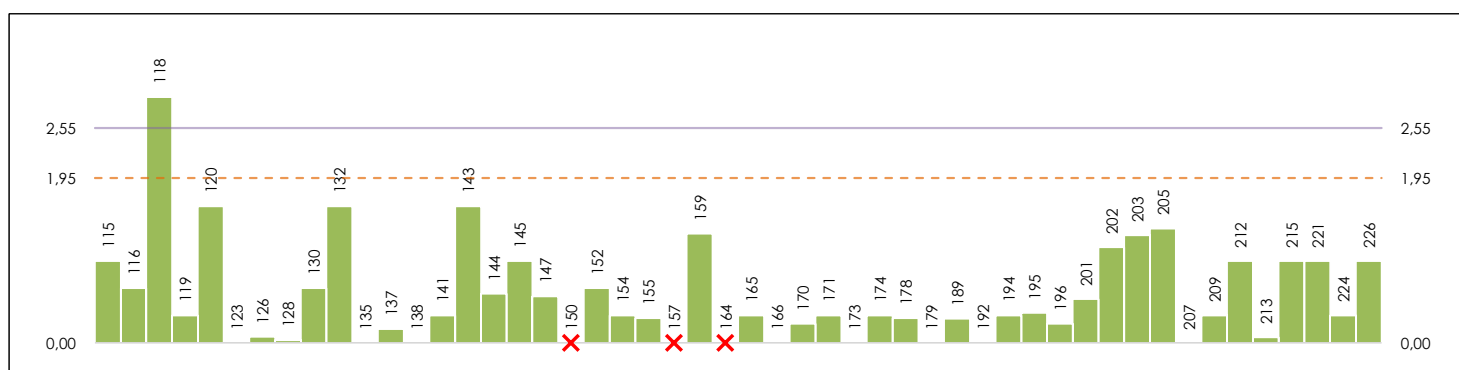
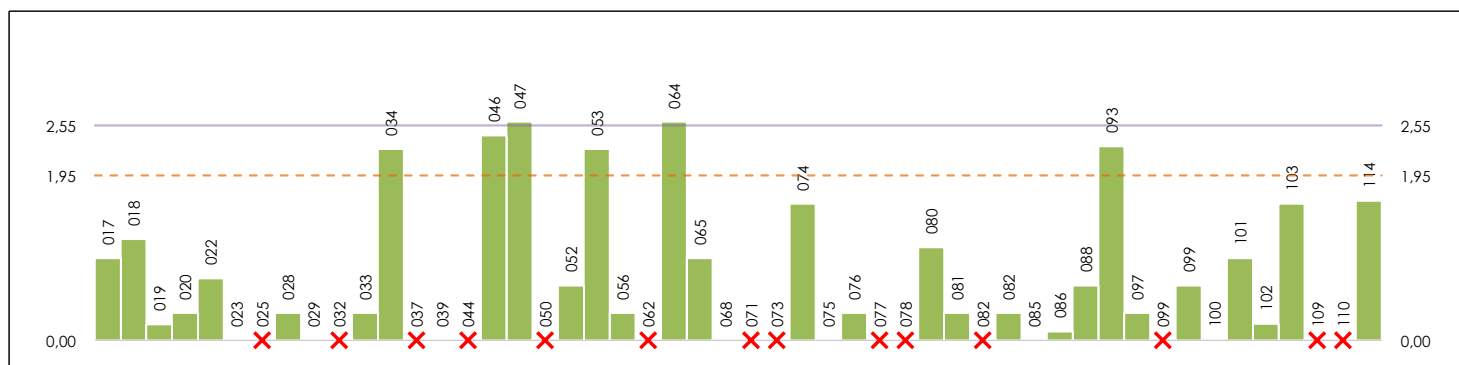
**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS**

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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apto. 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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	$\delta\text{Pasa B?}$
CA02	017	8,000	7,700	7,900	7,850	0,212	9,13	0,42	0,97							✓
CA09	018	6,670	6,300	6,500	6,485	0,262	-9,84	-0,46	1,20							✓
CA11	019	8,745	8,687	8,716	8,716	0,041	21,17	0,98	0,19							✓
CA09	020	6,300	6,200	6,250	6,250	0,071	-13,11	-0,61	0,32							✓
CA03	022	9,503	9,277	9,390	9,390	0,160	30,55	1,42	0,73							✓
CA10	023	7,800	7,800	7,800	7,800	0,000	8,44	0,39	0,00							✓
CA09	025	9,800		50,800	9,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA02	028	5,900	5,800	5,850	5,850	0,071	-18,67	-0,87	0,32							✓
CA04	029	5,869	5,869	5,869	5,869	0,000	-18,41	-0,86	0,00							✓
CA10	032	8,663	7,617	8,140	8,140	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	033	7,300	7,200	7,250	7,250	0,071	0,79	0,04	0,32							✓
CA03	034	4,100	4,800	4,450	4,450	0,495	-38,13	-1,77	2,27*	0,101						✓
CA08	037	16,900	16,900	16,900	16,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	039	7,300	7,300	7,300	7,300	0,000	1,49	0,07	0,00							✓
CA03	044	17,547	17,585	17,550	17,566	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA02	046	9,400	8,650	9,030	9,025	0,530	25,47	1,18	2,43*	0,101						✓
CA02	047	7,830	7,030	7,430	7,430	0,566	3,29	0,15	2,59**	0,101						✓
CA11	050	9,800		9,800	9,800	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	052	6,800	6,600	6,700	6,700	0,141	-6,85	-0,32	0,65							✓
CA16	053	8,700	8,000	8,350	8,350	0,495	16,09	0,75	2,27*	0,101						✓
CA16	056	6,700	6,800	6,800	6,750	0,071	-6,16	-0,29	0,32							✓
CA02	062	10,140	12,410	11,250	11,275	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA03	064	6,100	6,900	6,500	6,500	0,566	-9,63	-0,45	2,59**	0,101						✓
CA03	065	8,700	8,400	8,550	8,550	0,212	18,87	0,88	0,97							✓
CA03	068	4,400	4,400	4,400	4,400	0,000	-38,83	-1,81	0,00							✓
CA17	071			8,000		---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	073	6,600		6,600	6,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA04	074	6,400	5,900	6,150	6,150	0,354	-14,50	-0,67	1,62							✓
CA04	075	9,700	9,700	9,700	9,700	0,000	34,85	1,62	0,00							✓
CA05	076	7,700	7,800	7,800	7,750	0,071	7,74	0,36	0,32							✓
CA16	077	15,606	17,061	16,334	16,334	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA03	078	13,581	13,070	13,325	13,325	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	080	8,310	8,650	8,500	8,480	0,240	17,89	0,83	1,10							✓
CA02	081	7,100	7,000	7,100	7,050	0,071	-1,99	-0,09	0,32							✓
CA01	082	6,180	8,940	7,560	7,560	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	082	5,700	5,800	5,750	5,750	0,071	-20,06	-0,93	0,32							✓
CA08	085	9,900	9,900	9,900	9,900	0,000	37,63	1,75	0,00							✓
CA05	086	6,743	6,775	6,759	6,759	0,023	-6,03	-0,28	0,10							✓
CA05	088	9,000	9,200	9,100	9,100	0,141	26,51	1,23	0,65							✓
CA05	093	10,460	9,750	10,150	10,105	0,502	40,48	1,88	2,30*	0,101					0,8470	✓

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

CONTENIDO HUECOS AIRE (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	¿Pasa B?
CA05	097	7,800	7,900		7,850	7,850	0,071	9,13	0,42	0,32						✓
CA01	099	4,960			4,960	4,960	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	099	8,300	8,500		8,400	8,400	0,141	16,78	0,78	0,65						✓
CA07	100	9,840	9,840		9,800	9,840	0,000	36,80	1,71	0,00						✓
CA16	101	5,500	5,800		5,600	5,650	0,212	-21,45	-1,00	0,97						✓
CA16	102	7,730	7,670		7,700	7,700	0,042	7,05	0,33	0,19						✓
CA02	103	8,500	9,000		8,800	8,750	0,354	21,65	1,01	1,62						✓
CA16	109	12,900	12,900		12,900	12,900	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA16	110	6,130	4,750		5,440	5,440	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	114	7,810	8,320		8,100	8,065	0,361	12,12	0,56	1,65						✓
CA16	115	6,600	6,300		6,450	6,450	0,212	-10,33	-0,48	0,97						✓
CA16	116	6,000	5,800		5,900	5,900	0,141	-17,98	-0,84	0,65						✓
CA16	118	5,500	6,400		5,950	5,950	0,636	-17,28	-0,80	2,91**	0,101					✓
CA16	119	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	7,74	0,36	0,32						✓
CA16	120	7,100	7,600		7,400	7,350	0,354	2,18	0,10	1,62						✓
CA04	123	6,990	6,990		6,990	6,990	0,000	-2,82	-0,13	0,00						✓
CA05	126	9,047	9,069		9,058	9,058	0,016	25,93	1,21	0,07						✓
CA14	128	6,980	6,970		6,975	6,975	0,007	-3,03	-0,14	0,03						✓
CA08	130	6,570	6,370		6,470	6,470	0,141	-10,05	-0,47	0,65						✓
CA16	132	5,400	5,900		5,650	5,650	0,354	-21,45	-1,00	1,62						✓
CA16	135	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-2,68	-0,12	0,00						✓
CA04	137	6,980	6,930		6,955	6,955	0,035	-3,31	-0,15	0,16						✓
CA16	138	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-2,68	-0,12	0,00						✓
CA16	141	4,800	4,900		4,850	4,850	0,071	-32,57	-1,51	0,32						✓
CA16	143	8,200	7,700		7,950	7,950	0,354	10,52	0,49	1,62						✓
CA12	144	7,940	8,120		8,030	8,030	0,127	11,64	0,54	0,58						✓
CA06	145	7,600	7,300		7,450	7,450	0,212	3,57	0,17	0,97						✓
CA12	147	2,840	2,670		2,760	2,755	0,120	-61,70	-2,87**	0,55	0,101	2,869		0,8476		✓
CA08	150	14,800	15,400		15,100	15,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA12	152	6,300	6,100		6,200	6,200	0,141	-13,81	-0,64	0,65						✓
CA11	154	8,100	8,200		8,200	8,150	0,071	13,30	0,62	0,32						✓
CA12	155	9,550	9,460		9,500	9,505	0,064	32,14	1,49	0,29						✓
CA11	157	12,440	12,340		12,370	12,390	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA12	159	11,600	12,000		11,800	11,800	0,283	64,05	2,98**	1,29	0,101		2,978		0,8470	✓
CA12	164	18,900	19,100		19,000	19,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA11	165	7,300	7,400		7,350	7,350	0,071	2,18	0,10	0,32						✓
CA12	166	5,700	5,700		5,700	5,700	0,000	-20,76	-0,97	0,00						✓
CA12	170	6,840	6,910		6,870	6,875	0,049	-4,42	-0,21	0,23						✓
CA06	171	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	7,74	0,36	0,32						✓
CA06	173	4,800	4,800		4,800	4,800	0,000	-33,27	-1,55	0,00						✓

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	h_i	k_i	C_i	$G_{\text{Sim Inf}}$	$G_{\text{Sim Sup}}$	$G_{\text{Dob Inf}}$	$G_{\text{Dob Sup}}$	¿Pasa B?
CA08	174	4,100	4,000		4,100	4,050	0,071	-43,70	-2,03*	0,32	0,101			0,8476		✓
CA15	178	7,540	7,450		7,500	7,495	0,064	4,20	0,20	0,29						✓
CA11	179	7,400	7,400		7,400	7,400	0,000	2,88	0,13	0,00						✓
CA15	189	9,944	10,032		9,988	9,988	0,062	38,86	1,81	0,29						✓
CA15	192	7,100	7,100		7,100	7,100	0,000	-1,29	-0,06	0,00						✓
CA15	194	6,800	6,700		6,800	6,750	0,071	-6,16	-0,29	0,32						✓
CA06	195	9,150	9,040		9,100	9,095	0,078	26,44	1,23	0,36						✓
CA15	196	5,310	5,380		5,300	5,345	0,049	-25,69	-1,19	0,23						✓
CA14	201	7,770	7,930		7,850	7,850	0,113	9,13	0,42	0,52						✓
CA15	202	5,390	5,740		5,570	5,565	0,247	-22,63	-1,05	1,13						✓
CA15	203	8,590	8,196		8,393	8,393	0,278	16,68	0,78	1,27						✓
CA15	205	6,154	6,573		6,400	6,364	0,296	-11,53	-0,54	1,36						✓
CA15	207	5,000	5,000		5,000	5,000	0,000	-30,49	-1,42	0,00						✓
CA15	209	7,400	7,500		7,500	7,450	0,071	3,57	0,17	0,32						✓
CA15	212	6,300	6,000		6,150	6,150	0,212	-14,50	-0,67	0,97						✓
CA15	213	5,680	5,700		5,700	5,690	0,014	-20,90	-0,97	0,06						✓
CA13	215	7,900	7,600		7,750	7,750	0,212	7,74	0,36	0,97						✓
CA13	221	5,700	6,000		5,850	5,850	0,212	-18,67	-0,87	0,97						✓
CA13	224	6,600	6,500		6,600	6,550	0,071	-8,94	-0,42	0,32						✓
CA13	226	5,800	6,100		5,950	5,950	0,212	-17,28	-0,80	0,97						✓
CA13	229	7,700	8,000		7,830	7,850	0,212	9,13	0,42	0,97						✓

NOTAS:

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

[no coinciden]

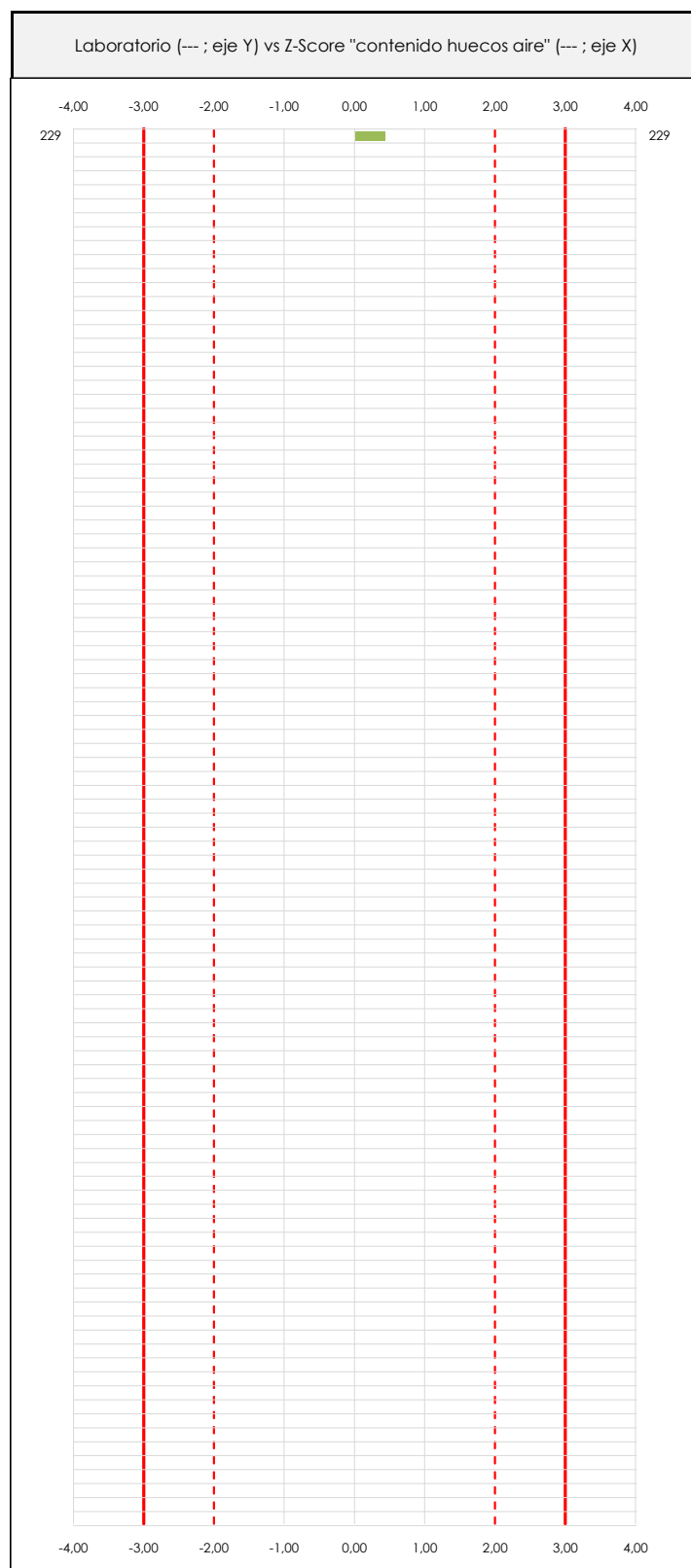
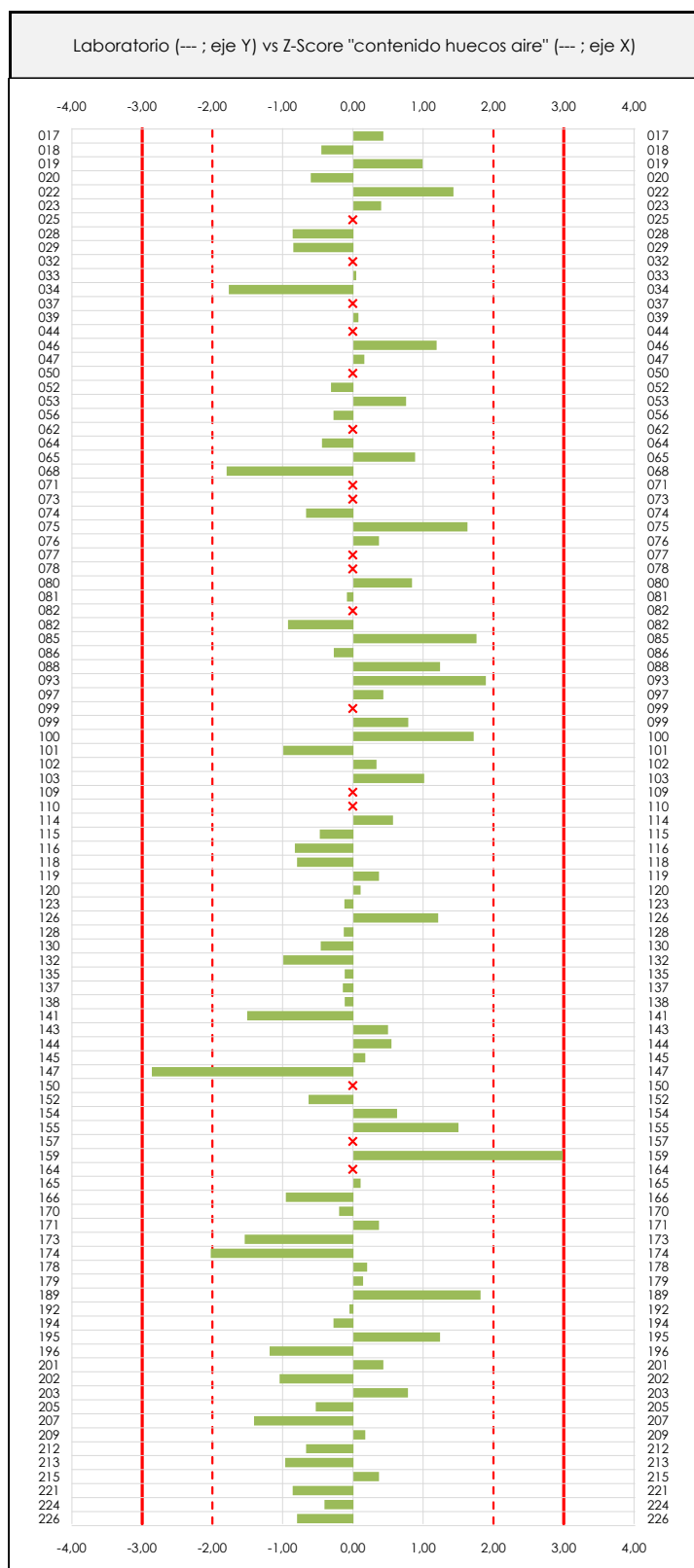
CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score****ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE**

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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	$\hat{\alpha}\text{Pasa A?}$	$\hat{\alpha}\text{Pasa B?}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA02	017	8,000	7,700	7,900	7,850	0,212	9,13	✓	✓	✓				0,425	S
CA09	018	6,670	6,300	6,500	6,485	0,262	-9,84	✓	✓	✓				-0,458	S
CA11	019	8,745	8,687	8,716	8,716	0,041	21,17	✓	✓	✓				0,984	S
CA09	020	6,300	6,200	6,250	6,250	0,071	-13,11	✓	✓	✓				-0,610	S
CA03	022	9,503	9,277	9,390	9,390	0,160	30,55	✓	✓	✓				1,420	S
CA10	023	7,800	7,800	7,800	7,800	0,000	8,44	✓	✓	✓				0,392	S
CA09	025	9,800		50,800	9,800	---	---	X	X	X	SD			---	---
CA02	028	5,900	5,800	5,850	5,850	0,071	-18,67	✓	✓	✓				-0,868	S
CA04	029	5,869	5,869	5,869	5,869	0,000	-18,41	✓	✓	✓				-0,856	S
CA10	032	8,663	7,617	8,140	8,140	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA17	033	7,300	7,200	7,250	7,250	0,071	0,79	✓	✓	✓				0,037	S
CA03	034	4,100	4,800	4,450	4,450	0,495	-38,13	✓	✓	✓				-1,773	S
CA08	037	16,900	16,900	16,900	16,900	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA17	039	7,300	7,300	7,300	7,300	0,000	1,49	✓	✓	✓				0,069	S
CA03	044	17,547	17,585	17,550	17,566	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA02	046	9,400	8,650	9,030	9,025	0,530	25,47	✓	✓	✓				1,184	S
CA02	047	7,830	7,030	7,430	7,430	0,566	3,29	✓	✓	✓				0,153	S
CA11	050	9,800		9,800	9,800	---	---	X	X	X	SD			---	---
CA08	052	6,800	6,600	6,700	6,700	0,141	-6,85	✓	✓	✓				-0,319	S
CA16	053	8,700	8,000	8,350	8,350	0,495	16,09	✓	✓	✓				0,748	S
CA16	056	6,700	6,800	6,800	6,750	0,071	-6,16	✓	✓	✓				-0,286	S
CA02	062	10,140	12,410	11,250	11,275	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA03	064	6,100	6,900	6,500	6,500	0,566	-9,63	✓	✓	✓				-0,448	S
CA03	065	8,700	8,400	8,550	8,550	0,212	18,87	✓	✓	✓				0,877	S
CA03	068	4,400	4,400	4,400	4,400	0,000	-38,83	✓	✓	✓				-1,805	S
CA17	071			8,000		---	---	X	X	X	SD			---	---
CA05	073	6,600		6,600	6,600	---	---	X	X	X	SD			---	---
CA04	074	6,400	5,900	6,150	6,150	0,354	-14,50	✓	✓	✓				-0,674	S
CA04	075	9,700	9,700	9,700	9,700	0,000	34,85	✓	✓	✓				1,621	S
CA05	076	7,700	7,800	7,800	7,750	0,071	7,74	✓	✓	✓				0,360	S
CA16	077	15,606	17,061	16,334	16,334	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA03	078	13,581	13,070	13,325	13,325	---	---	✓	X	X	AN	1	---	---	---
CA08	080	8,310	8,650	8,500	8,480	0,240	17,89	✓	✓	✓				0,832	S
CA02	081	7,100	7,000	7,100	7,050	0,071	-1,99	✓	✓	✓				-0,092	S
CA01	082	6,180	8,940	7,560	7,560	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---	---
CA17	082	5,700	5,800	5,750	5,750	0,071	-20,06	✓	✓	✓				-0,933	S
CA08	085	9,900	9,900	9,900	9,900	0,000	37,63	✓	✓	✓				1,750	S
CA05	086	6,743	6,775	6,759	6,759	0,023	-6,03	✓	✓	✓				-0,281	S
CA05	088	9,000	9,200	9,100	9,100	0,141	26,51	✓	✓	✓				1,233	S
CA05	093	10,460	9,750	10,150	10,105	0,502	40,48	✓	✓	✓				1,882	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	$\hat{g}\text{Pasa A?}$	$\hat{g}\text{Pasa B?}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA05	097	7,800	7,900		7,850	7,850	0,071	9,13	✓	✓	✓			0,425	S
CA01	099	4,960			4,960	4,960	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA17	099	8,300	8,500		8,400	8,400	0,141	16,78	✓	✓	✓			0,780	S
CA07	100	9,840	9,840		9,800	9,840	0,000	36,80	✓	✓	✓			1,711	S
CA16	101	5,500	5,800		5,600	5,650	0,212	-21,45	✓	✓	✓			-0,997	S
CA16	102	7,730	7,670		7,700	7,700	0,042	7,05	✓	✓	✓			0,328	S
CA02	103	8,500	9,000		8,800	8,750	0,354	21,65	✓	✓	✓			1,006	S
CA16	109	12,900	12,900		12,900	12,900	---	---	✓	X	X	AN	2	---	---
CA16	110	6,130	4,750		5,440	5,440	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---
CA08	114	7,810	8,320		8,100	8,065	0,361	12,12	✓	✓	✓			0,564	S
CA16	115	6,600	6,300		6,450	6,450	0,212	-10,33	✓	✓	✓			-0,480	S
CA16	116	6,000	5,800		5,900	5,900	0,141	-17,98	✓	✓	✓			-0,836	S
CA16	118	5,500	6,400		5,950	5,950	0,636	-17,28	✓	✓	✓			-0,804	S
CA16	119	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	7,74	✓	✓	✓			0,360	S
CA16	120	7,100	7,600		7,400	7,350	0,354	2,18	✓	✓	✓			0,101	S
CA04	123	6,990	6,990		6,990	6,990	0,000	-2,82	✓	✓	✓			-0,131	S
CA05	126	9,047	9,069		9,058	9,058	0,016	25,93	✓	✓	✓			1,206	S
CA14	128	6,980	6,970		6,975	6,975	0,007	-3,03	✓	✓	✓			-0,141	S
CA08	130	6,570	6,370		6,470	6,470	0,141	-10,05	✓	✓	✓			-0,467	S
CA16	132	5,400	5,900		5,650	5,650	0,354	-21,45	✓	✓	✓			-0,997	S
CA16	135	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-2,68	✓	✓	✓			-0,125	S
CA04	137	6,980	6,930		6,955	6,955	0,035	-3,31	✓	✓	✓			-0,154	S
CA16	138	7,000	7,000		7,000	7,000	0,000	-2,68	✓	✓	✓			-0,125	S
CA16	141	4,800	4,900		4,850	4,850	0,071	-32,57	✓	✓	✓			-1,515	S
CA16	143	8,200	7,700		7,950	7,950	0,354	10,52	✓	✓	✓			0,489	S
CA12	144	7,940	8,120		8,030	8,030	0,127	11,64	✓	✓	✓			0,541	S
CA06	145	7,600	7,300		7,450	7,450	0,212	3,57	✓	✓	✓			0,166	S
CA12	147	2,840	2,670		2,760	2,755	0,120	-61,70	✓	✓	✓			-2,869	D
CA08	150	14,800	15,400		15,100	15,100	---	---	✓	X	X	AN	0	---	---
CA12	152	6,300	6,100		6,200	6,200	0,141	-13,81	✓	✓	✓			-0,642	S
CA11	154	8,100	8,200		8,200	8,150	0,071	13,30	✓	✓	✓			0,619	S
CA12	155	9,550	9,460		9,500	9,505	0,064	32,14	✓	✓	✓			1,495	S
CA11	157	12,440	12,340		12,370	12,390	---	---	✓	X	X	AN	3	---	---
CA12	159	11,600	12,000		11,800	11,800	0,283	64,05	✓	✓	✓			2,978	D
CA12	164	18,900	19,100		19,000	19,000	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA11	165	7,300	7,400		7,350	7,350	0,071	2,18	✓	✓	✓			0,101	S
CA12	166	5,700	5,700		5,700	5,700	0,000	-20,76	✓	✓	✓			-0,965	S
CA12	170	6,840	6,910		6,870	6,875	0,049	-4,42	✓	✓	✓			-0,206	S
CA06	171	7,700	7,800		7,750	7,750	0,071	7,74	✓	✓	✓			0,360	S
CA06	173	4,800	4,800		4,800	4,800	0,000	-33,27	✓	✓	✓			-1,547	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}} \%$	$\hat{\alpha}\text{Pasa A?}$	$\hat{\alpha}\text{Pasa B?}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA08	174	4,100	4,000		4,100	4,050	0,071	-43,70	✓	✓	✓			-2,032	D
CA15	178	7,540	7,450		7,500	7,495	0,064	4,20	✓	✓	✓			0,195	S
CA11	179	7,400	7,400		7,400	7,400	0,000	2,88	✓	✓	✓			0,134	S
CA15	189	9,944	10,032		9,988	9,988	0,062	38,86	✓	✓	✓			1,807	S
CA15	192	7,100	7,100		7,100	7,100	0,000	-1,29	✓	✓	✓			-0,060	S
CA15	194	6,800	6,700		6,800	6,750	0,071	-6,16	✓	✓	✓			-0,286	S
CA06	195	9,150	9,040		9,100	9,095	0,078	26,44	✓	✓	✓			1,229	S
CA15	196	5,310	5,380		5,300	5,345	0,049	-25,69	✓	✓	✓			-1,195	S
CA14	201	7,770	7,930		7,850	7,850	0,113	9,13	✓	✓	✓			0,425	S
CA15	202	5,390	5,740		5,570	5,565	0,247	-22,63	✓	✓	✓			-1,052	S
CA15	203	8,590	8,196		8,393	8,393	0,278	16,68	✓	✓	✓			0,776	S
CA15	205	6,154	6,573		6,400	6,364	0,296	-11,53	✓	✓	✓			-0,536	S
CA15	207	5,000	5,000		5,000	5,000	0,000	-30,49	✓	✓	✓			-1,418	S
CA15	209	7,400	7,500		7,500	7,450	0,071	3,57	✓	✓	✓			0,166	S
CA15	212	6,300	6,000		6,150	6,150	0,212	-14,50	✓	✓	✓			-0,674	S
CA15	213	5,680	5,700		5,700	5,690	0,014	-20,90	✓	✓	✓			-0,972	S
CA13	215	7,900	7,600		7,750	7,750	0,212	7,74	✓	✓	✓			0,360	S
CA13	221	5,700	6,000		5,850	5,850	0,212	-18,67	✓	✓	✓			-0,868	S
CA13	224	6,600	6,500		6,600	6,550	0,071	-8,94	✓	✓	✓			-0,416	S
CA13	226	5,800	6,100		5,950	5,950	0,212	-17,28	✓	✓	✓			-0,804	S
CA13	229	7,700	8,000		7,830	7,850	0,212	9,13	✓	✓	✓			0,425	S

NOTAS:

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

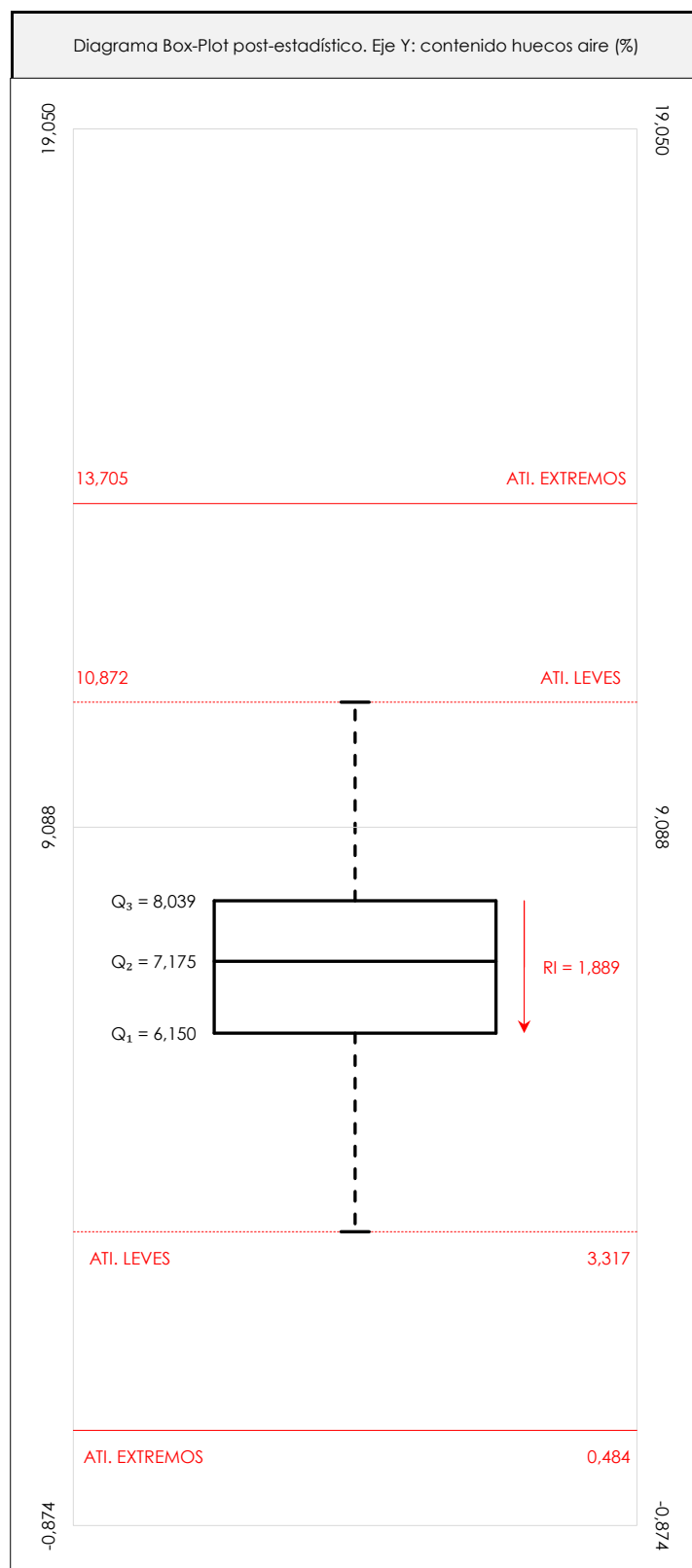
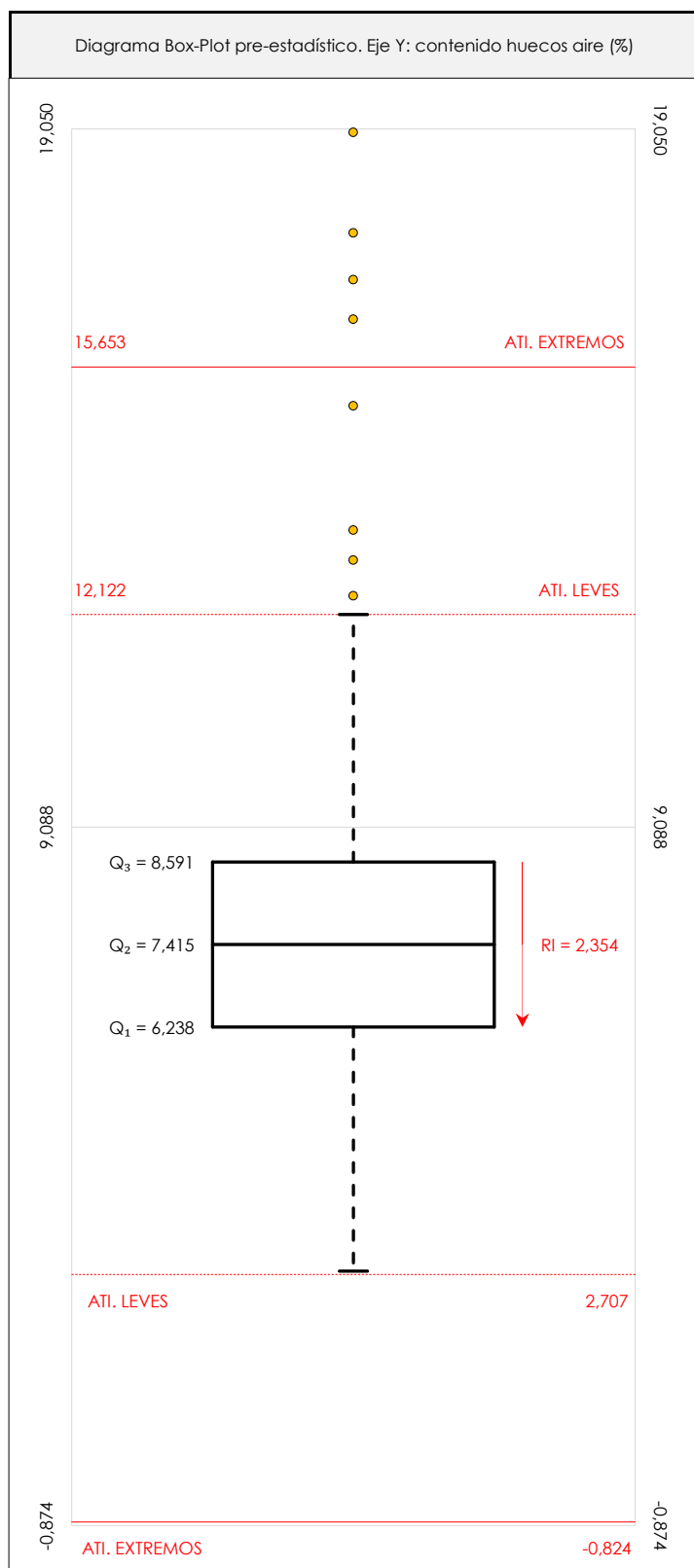
⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****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 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).

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**CONTENIDO HUECOS AIRE (%)****Conclusiones****Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad**

El análisis estadístico EILA18 para el ensayo "CONTENIDO HUECOS AIRE", ha contado con la participación de un total de 100 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 16 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 11 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	18,90	19,10		50,80	19,00	11,60	12,00		11,80	11,80
Valor Mínimo (min ; %)	2,84	2,67		2,76	2,76	2,84	2,67		2,76	2,76
Valor Promedio (M ; %)	7,89	7,94		8,32	7,91	7,19	7,19		7,20	7,19
Desviación Típica (SDL ; ---)	2,77	2,87		5,09	2,79	1,58	1,53		1,55	1,55
Coefficiente Variación (CV ; ---)	0,35	0,36		0,61	0,35	0,22	0,21		0,22	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	0,138	1,031	7,786	7,925	7,803	0,048	0,606	2,369	2,417	4,309
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%	2,53	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,53	2,55	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: 81 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

**DENSIDAD MAXIMA****Determinación de la densidad máxima, según las normas UNE-EN12697-5:2010 y UNE-EN 12697-5:2010/AC: 2012****Introducción**

Criterios de análisis establecidos

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "densidad maxima", está basado en los protocolos EILA18 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:

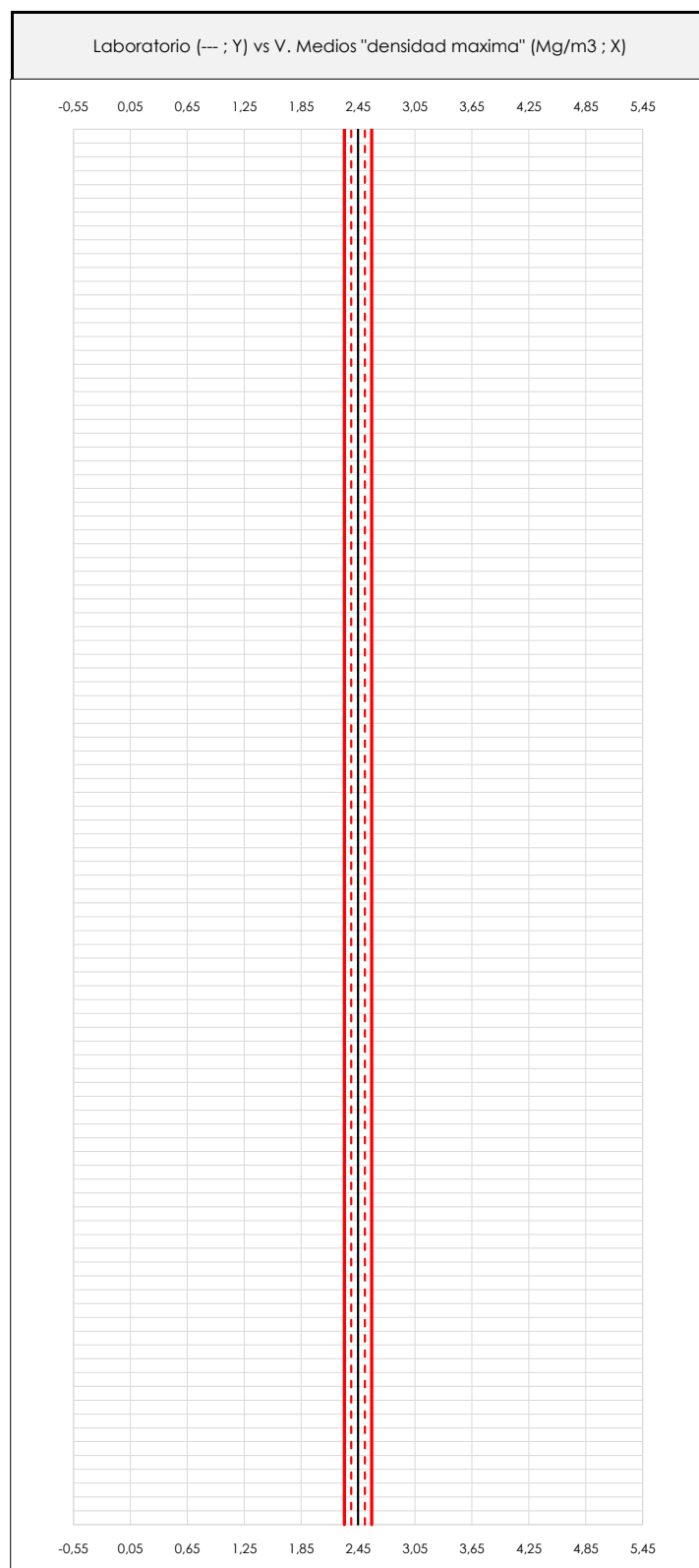
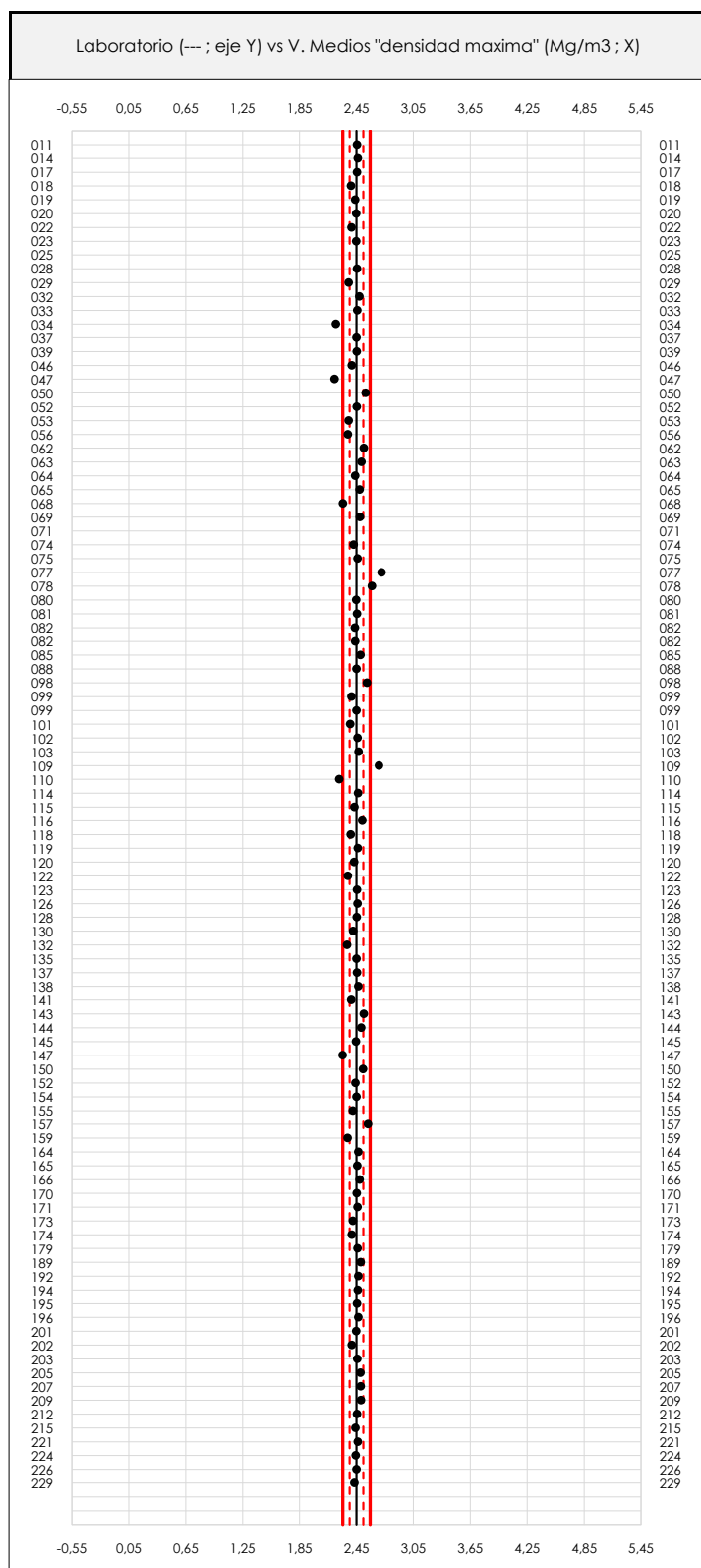
01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
07. 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.
08. 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:

01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "G_{Simp} y G_{Dob}" 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.
02. 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.
03. 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.
04. 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.

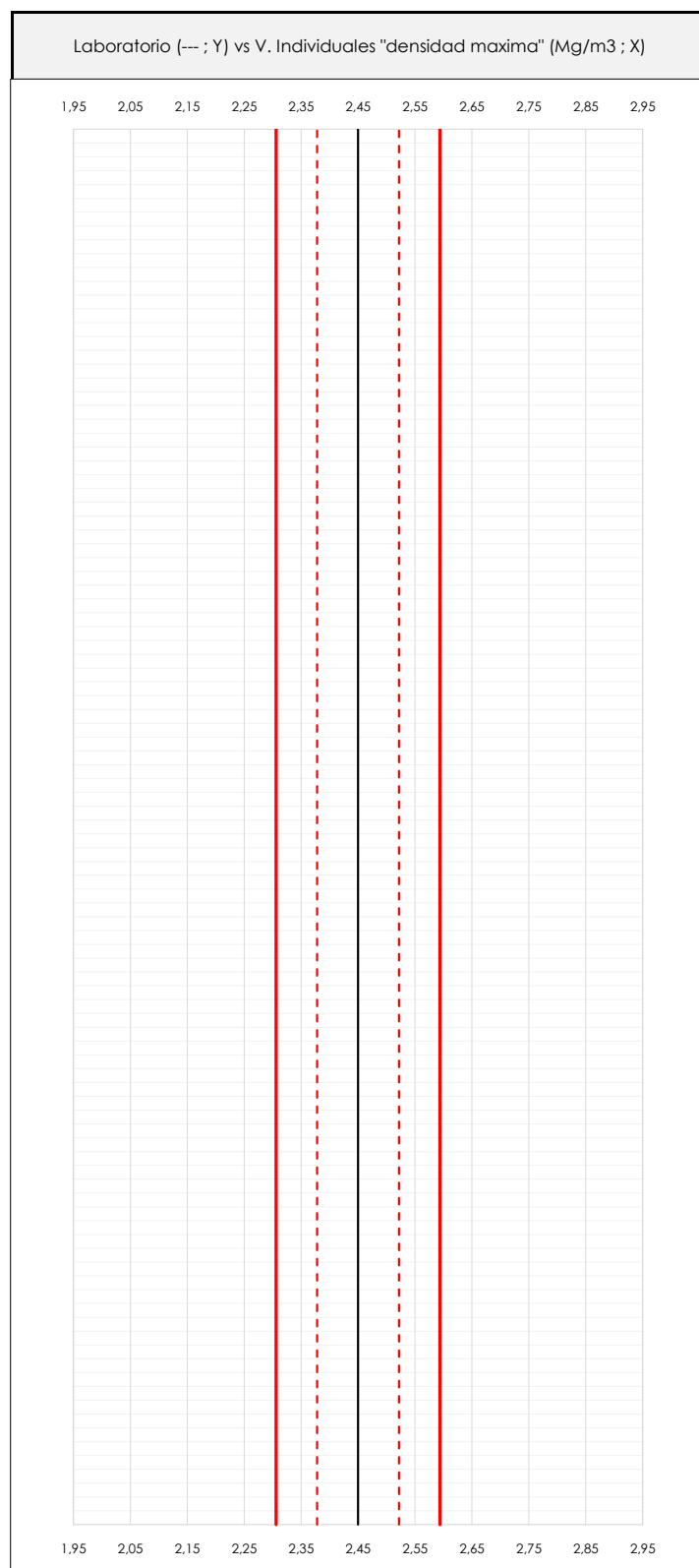
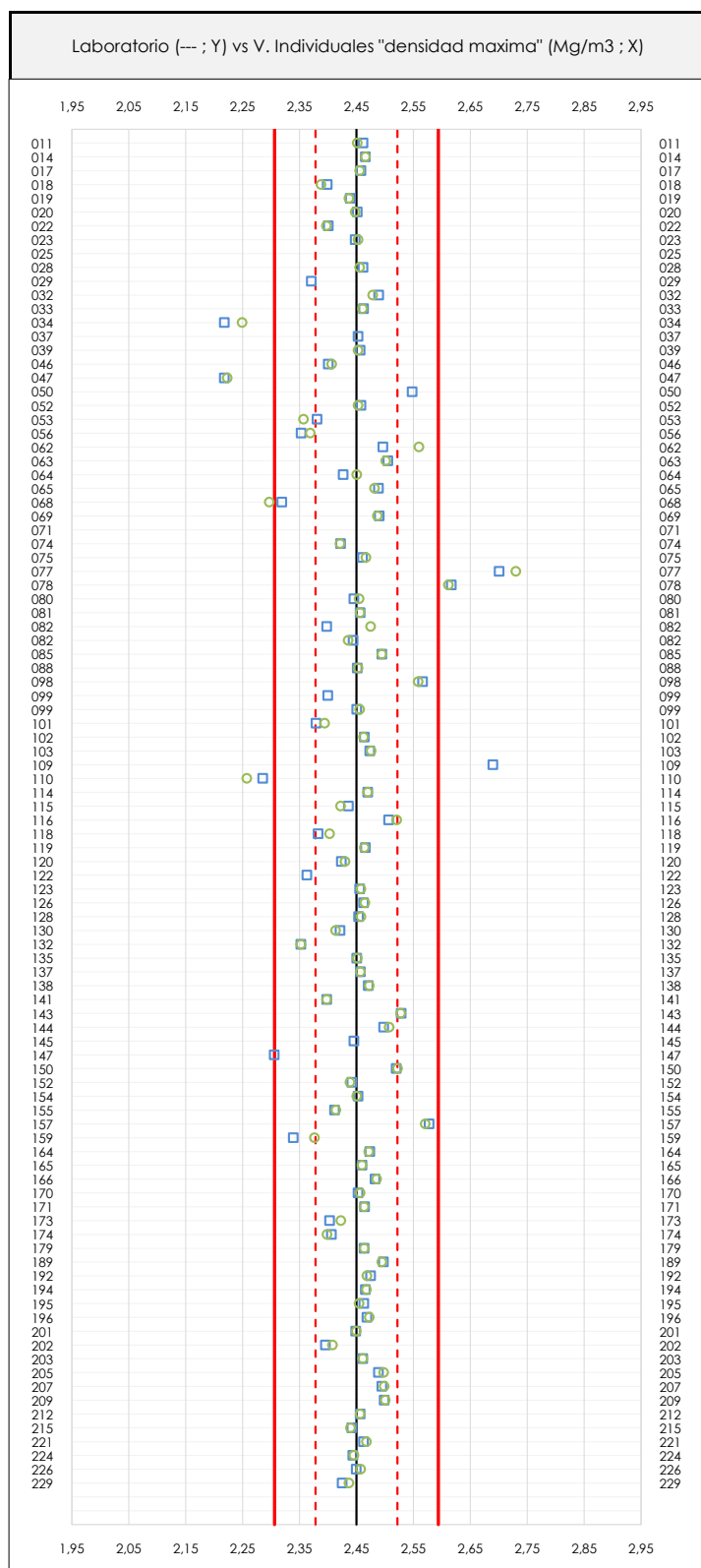
03. Análisis C: Evaluación Z-Score. La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén 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 MAXIMA (Mg/m³)****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 (2,45 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,52/2,38 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,59/2,30 ; 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 MAXIMA (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 (2,45 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (2,52/2,38 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,59/2,30 ; 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 "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".

CICEComité 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.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA09	011	2,46	2,45		2,45	2,45	0,007	0,29	✓	
CA05	014	2,46	2,46		2,46	2,46	0,000	0,66	✓	
CA02	017	2,46	2,45		2,45	2,45	0,001	0,29	✓	
CA09	018	2,40	2,39		2,45	2,39	0,008	-2,31	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA11	019	2,44	2,43		2,44	2,44	0,001	-0,47	✓	
CA09	020	2,45	2,45		2,45	2,45	0,003	0,00	✓	
CA03	022	2,40	2,39		2,40	2,40	0,002	-2,08	✓	
CA10	023	2,45	2,45		2,45	2,45	0,004	0,02	✓	
CA09	025								X	
CA02	028	2,46	2,45		2,46	2,46	0,004	0,37	✓	
CA04	029	2,37			0,00	2,37		-3,23	X	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA10	032	2,49	2,48		2,48	2,48	0,008	1,39	✓	
CA17	033	2,46	2,46		2,46	2,46	0,001	0,49	✓	
CA03	034	2,22	2,25		2,23	2,23	0,022	-8,84	✓	
CA08	037	2,45			2,45	2,45		0,12	X	
CA17	039	2,45	2,45		2,45	2,45	0,003	0,20	✓	
CA02	046	2,40	2,40		2,40	2,40	0,004	-1,88	✓	
CA02	047	2,22	2,22		2,22	2,22	0,004	-9,38	✓	
CA11	050	2,55			2,545,00	2,55		4,01	X	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA08	052	2,46	2,45		2,45	2,45	0,004	0,23	✓	
CA16	053	2,38	2,35		2,37	2,37	0,017	-3,31	✓	
CA16	056	2,35	2,37		2,36	2,36	0,011	-3,64	✓	
CA02	062	2,49	2,56		2,53	2,53	0,045	3,21	✓	
CA05	063	2,50	2,50		2,50	2,50	0,002	2,20	✓	
CA03	064	2,42	2,45		2,44	2,44	0,017	-0,45	✓	
CA03	065	2,49	2,48		2,48	2,48	0,005	1,45	✓	
CA03	068	2,32	2,29		2,31	2,31	0,016	-5,80	✓	
CA05	069	2,49	2,48		2,49	2,49	0,002	1,58	✓	
CA17	071				2,42				X	
CA04	074	2,42	2,42		2,42	2,42	0,001	-1,15	✓	
CA04	075	2,46	2,46		2,46	2,46	0,004	0,57	✓	
CA16	077	2,70	2,73		2,71	2,71	0,021	10,86	✓	
CA03	078	2,61	2,61		2,61	2,61	0,004	6,72	✓	
CA08	080	2,44	2,45		2,45	2,45	0,006	0,02	✓	
CA02	081	2,45	2,45		2,45	2,45	0,000	0,29	✓	
CA01	082	2,40	2,47		2,43	2,43	0,054	-0,55	✓	
CA17	082	2,44	2,43		2,44	2,44	0,006	-0,41	✓	
CA08	085	2,49	2,49		2,49	2,49	0,000	1,84	✓	
CA05	088	2,45	2,45		2,45	2,45	0,001	0,10	✓	
CA05	098	2,56	2,56		2,56	2,56	0,006	4,61	✓	

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité 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.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	¿Pasa A?	Observaciones
CA01	099	2,40			2,40	2,40		-2,04	X	
CA17	099	2,45	2,45		2,45	2,45	0,004	0,14	✓	
CA16	101	2,38	2,39		2,389,50	2,38	0,011	-2,58	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA16	102	2,46	2,46		2,46	2,46	0,001	0,55	✓	
CA02	103	2,47	2,47		2,47	2,47	0,001	1,02	✓	
CA16	109	2,69			2,69	2,69		9,81	X	
CA16	110	2,28	2,25		2,27	2,27	0,020	-7,29	✓	
CA08	114	2,47	2,47		2,47	2,47	0,000	0,82	✓	
CA16	115	2,43	2,42		2,43	2,43	0,010	-0,85	✓	
CA16	116	2,50	2,52		2,51	2,51	0,010	2,62	✓	
CA16	118	2,38	2,40		2,39	2,39	0,014	-2,33	✓	
CA16	119	2,46	2,46		2,46	2,46	0,001	0,61	✓	
CA16	120	2,42	2,43		2,42	2,42	0,004	-0,94	✓	
CA05	122	2,36			2,36	2,36		-3,55	X	
CA04	123	2,45	2,46		2,45	2,45	0,002	0,28	✓	
CA05	126	2,46	2,46		2,641,00	2,46	0,001	0,57	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA14	128	2,45	2,46		2,45	2,45	0,003	0,25	✓	
CA08	130	2,42	2,41		2,41	2,41	0,006	-1,33	✓	
CA16	132	2,35	2,35		2,35	2,35	0,000	-3,98	✓	
CA16	135	2,45	2,45		2,45	2,45	0,001	0,06	✓	
CA04	137	2,45	2,45		2,45	2,45	0,000	0,30	✓	
CA16	138	2,47	2,47		2,47	2,47	0,001	0,90	✓	
CA16	141	2,40	2,40		2,40	2,40	0,000	-2,12	✓	
CA16	143	2,53	2,53		2,53	2,53	0,001	3,21	✓	
CA12	144	2,50	2,51		2,50	2,50	0,007	2,17	✓	
CA06	145	2,44				2,44		-0,16	X	
CA12	147	2,30			2,30	2,30		-5,88	X	
CA08	150	2,52	2,52		2,52	2,52	0,002	2,91	✓	
CA12	152	2,44	2,44		2,44	2,44	0,002	-0,39	✓	
CA11	154	2,45	2,45		2,45	2,45	0,001	0,08	✓	
CA12	155	2,41	2,41		2,410,00	2,41	0,001	-1,51	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA11	157	2,58	2,57		2,57	2,57	0,005	5,09	✓	
CA12	159	2,34	2,37		2,355,10	2,36	0,026	-3,76	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA12	164	2,47	2,47		2,47	2,47	0,001	0,94	✓	
CA11	165	2,46	2,46		2,46	2,46	0,000	0,41	✓	
CA12	166	2,48	2,48		2,48	2,48	0,002	1,41	✓	
CA12	170	2,45	2,45		2,45	2,45	0,003	0,20	✓	
CA06	171	2,46	2,46		2,46	2,46	0,001	0,57	✓	
CA06	173	2,40	2,42		2,41	2,41	0,014	-1,51	✓	
CA08	174	2,40	2,40		2,3995	2,40	0,006	-1,94	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen

NOTAS:

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

[no coinciden]

CICEComité 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.3. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit %}	¿Pasa A?	Observaciones
CA11	179	2,46	2,46		2,46	2,46	0,000	0,56	✓	
CA15	189	2,49	2,49		2,493,25	2,49	0,002	1,89	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA15	192	2,47	2,47		2,47	2,47	0,004	0,90	✓	
CA15	194	2,46	2,47		2,46	2,46	0,001	0,70	✓	
CA06	195	2,46	2,45		2,46	2,46	0,006	0,37	✓	
CA15	196	2,47	2,47		2,47	2,47	0,003	0,86	✓	
CA14	201	2,45	2,45		2,45	2,45	0,001	-0,02	✓	
CA15	202	2,39	2,41		2,40	2,40	0,008	-1,96	✓	
CA15	203	2,46	2,46		2,46,22	2,46	0,000	0,47	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA15	205	2,49	2,50		2,49	2,49	0,006	1,78	✓	
CA15	207	2,49	2,50		2,49	2,49	0,003	1,92	✓	
CA15	209	2,50	2,50		2,50	2,50	0,001	2,04	✓	
CA15	212	2,45	2,45		2,45	2,45	0,000	0,28	✓	
CA13	215	2,44	2,44		2,438,00	2,44	0,001	-0,37	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA13	221	2,46	2,47		2,46	2,46	0,004	0,63	✓	
CA13	224	2,44	2,44		2,442,00	2,44	0,001	-0,20	✓	Los resultados no se expresan conforme Protocolo. Se corrigen
CA13	226	2,45	2,45		2,45	2,45	0,005	0,16	✓	
CA13	229	2,42	2,43		2,43	2,43	0,008	-0,78	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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:

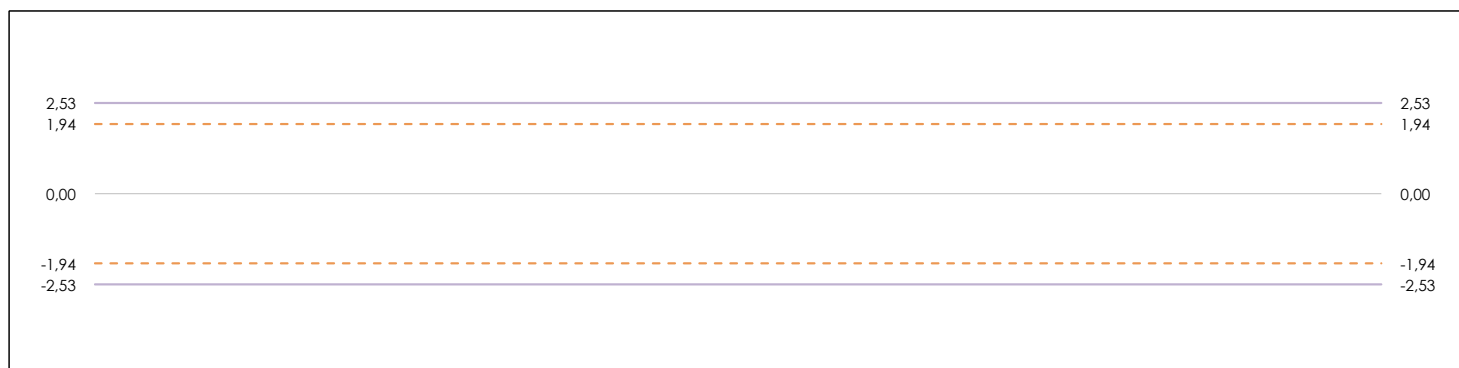
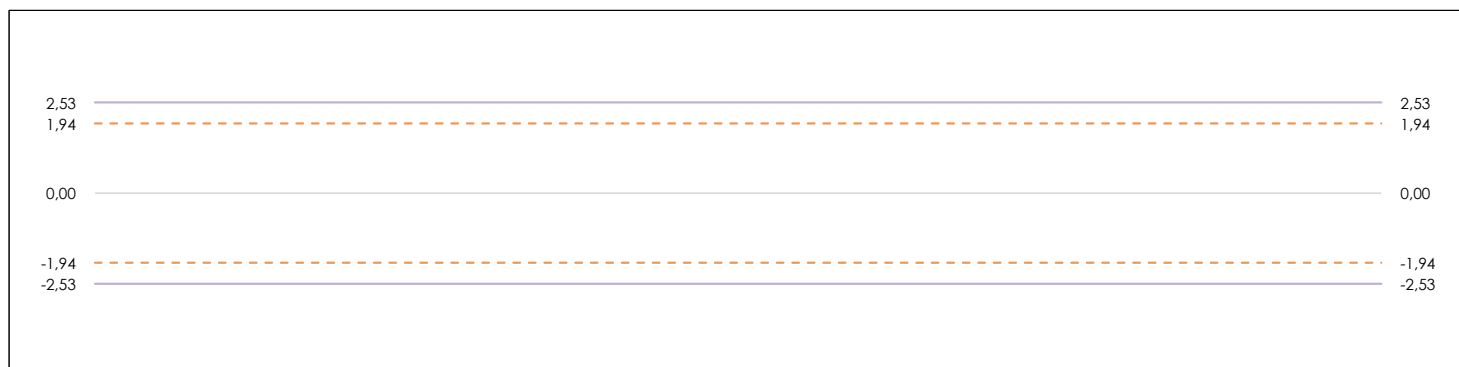
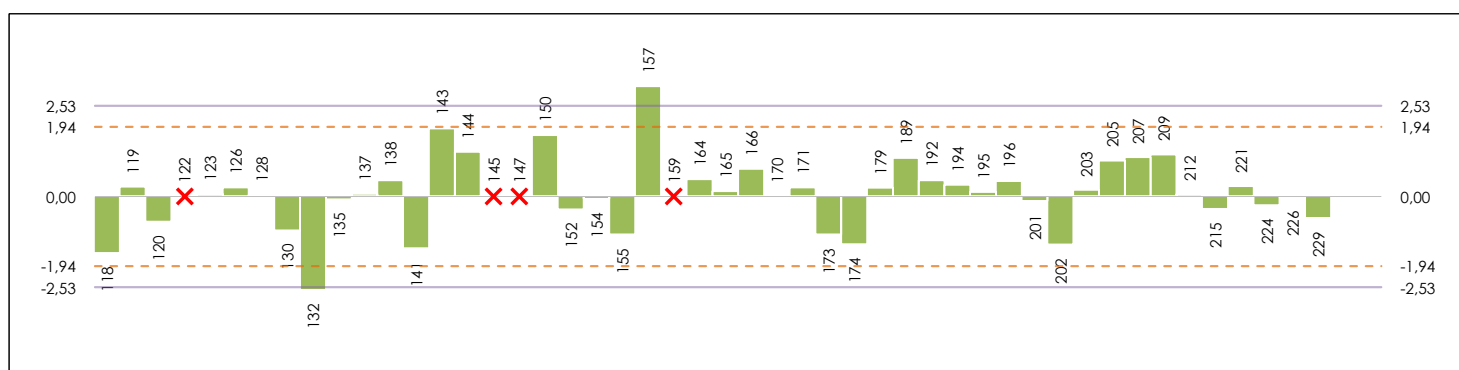
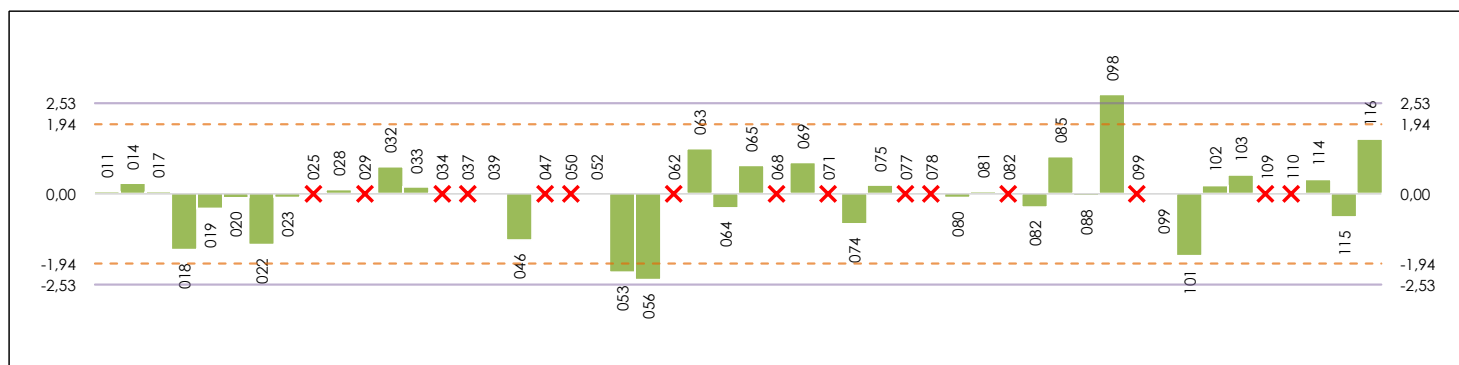
[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

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

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

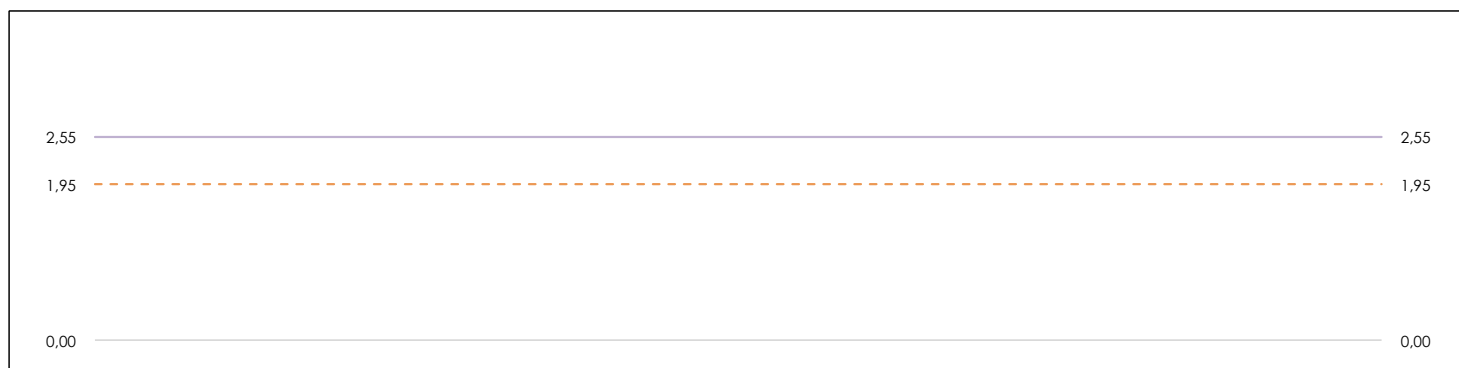
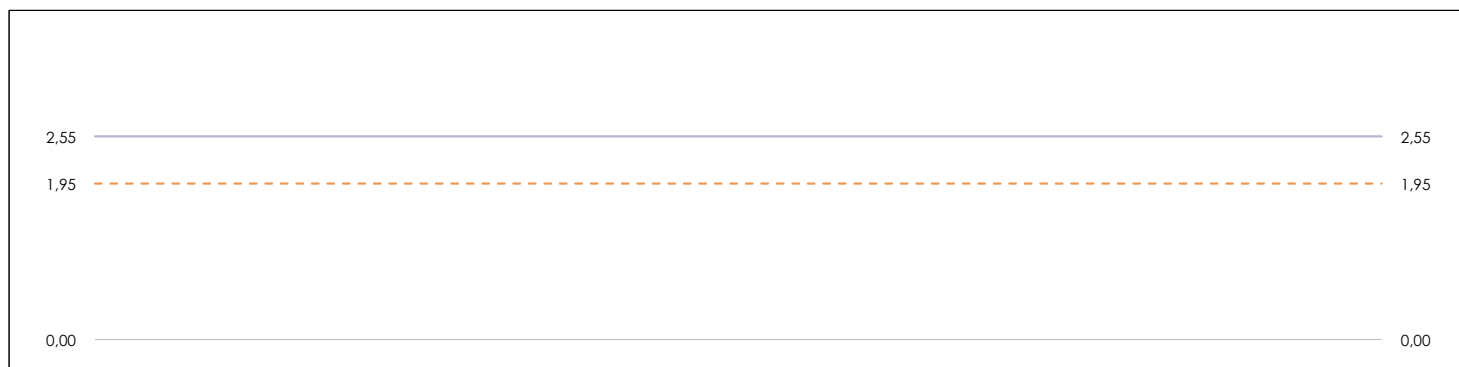
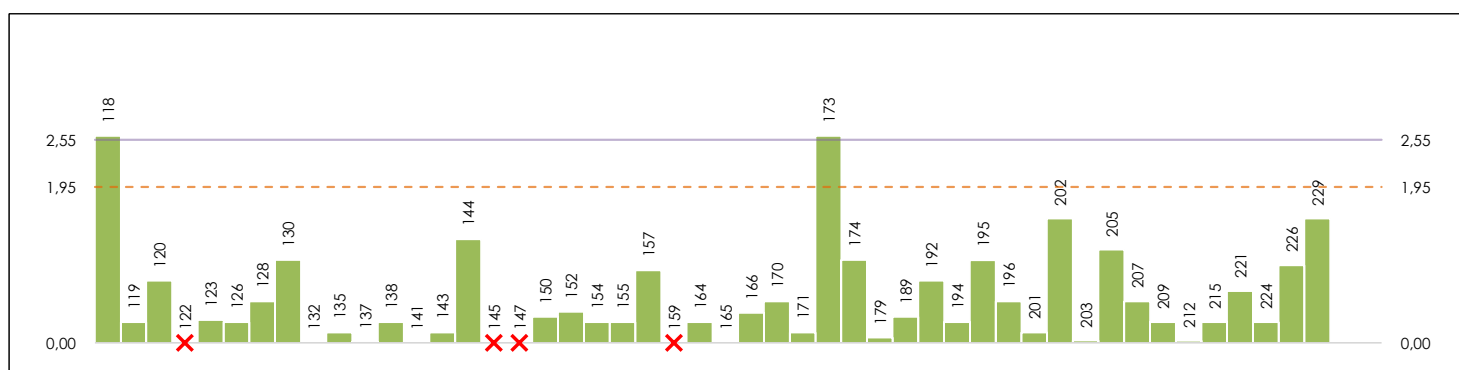
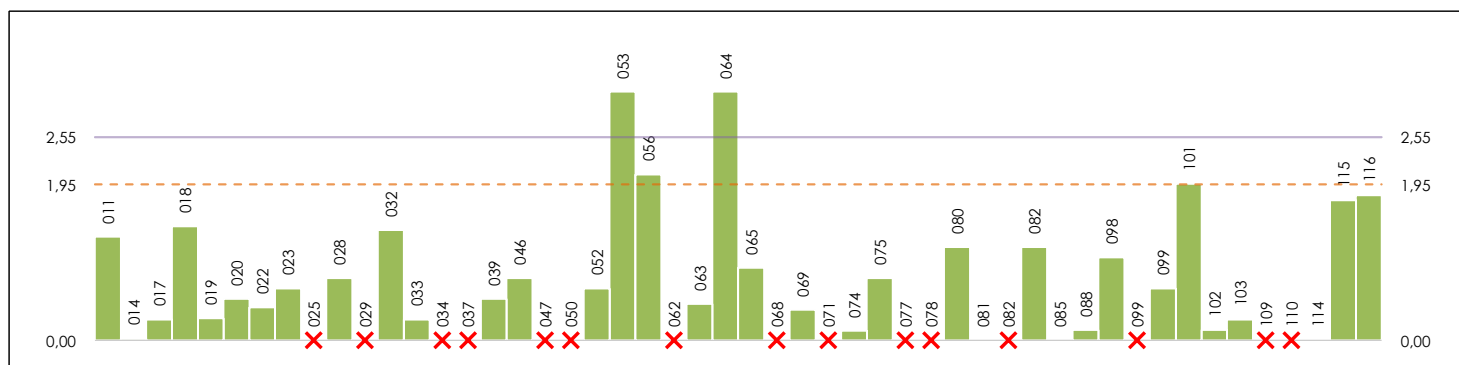
**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS**

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.

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

Apto. 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.

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

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA09	011	2,459	2,449		2,454	2,454	0,007	0,09	0,05	1,30						✓
CA05	014	2,463	2,463		2,463	2,463	0,000	0,46	0,28	0,02						✓
CA02	017	2,455	2,453		2,454	2,454	0,001	0,09	0,05	0,26						✓
CA09	018	2,396	2,385		2,447	2,391	0,008	-2,50	-1,55	1,43						✓
CA11	019	2,436	2,434		2,435	2,435	0,001	-0,67	-0,42	0,28						✓
CA09	020	2,449	2,445		2,447	2,447	0,003	-0,20	-0,12	0,52						✓
CA03	022	2,398	2,395		2,396	2,396	0,002	-2,27	-1,41	0,41						✓
CA10	023	2,445	2,450		2,450	2,448	0,004	-0,18	-0,11	0,65						✓
CA09	025						---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA02	028	2,459	2,453		2,456	2,456	0,004	0,17	0,10	0,78						✓
CA04	029	2,368			0,002	2,368	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA10	032	2,486	2,476		2,481	2,481	0,008	1,19	0,74	1,38						✓
CA17	033	2,460	2,458		2,457	2,459	0,001	0,29	0,18	0,26						✓
CA03	034	2,215	2,247		2,231	2,231	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	037	2,450			2,450	2,450	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	039	2,454	2,450		2,452	2,452	0,003	0,01	0,00	0,52						✓
CA02	046	2,398	2,404		2,401	2,401	0,004	-2,07	-1,29	0,78						✓
CA02	047	2,215	2,220		2,217	2,218	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA11	050	2,545			2,545,000	2,545	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	052	2,455	2,450		2,452	2,453	0,004	0,03	0,02	0,65						✓
CA16	053	2,378	2,354		2,366	2,366	0,017	-3,50	-2,17*	3,11**	0,123					✓
CA16	056	2,350	2,366		2,358	2,358	0,011	-3,83	-2,37*	2,08*	0,123			0,8378		✓
CA02	062	2,494	2,557		2,525	2,526	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	063	2,503	2,499		2,499	2,501	0,002	1,99	1,24	0,45						✓
CA03	064	2,424	2,448		2,436	2,436	0,017	-0,65	-0,40	3,11**	0,123					✓
CA03	065	2,486	2,479		2,483	2,483	0,005	1,25	0,77	0,91						✓
CA03	068	2,316	2,294		2,305	2,305	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA05	069	2,487	2,484		2,486	2,486	0,002	1,38	0,85	0,38						✓
CA17	071				2,420		---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA04	074	2,419	2,418		2,419	2,419	0,001	-1,35	-0,84	0,12						✓
CA04	075	2,458	2,464		2,461	2,461	0,004	0,37	0,23	0,78						✓
CA16	077	2,698	2,727		2,713	2,713	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA03	078	2,614	2,609		2,612	2,612	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	080	2,443	2,452		2,448	2,448	0,006	-0,18	-0,11	1,17						✓
CA02	081	2,454	2,454		2,454	2,454	0,000	0,09	0,05	0,00						✓
CA01	082	2,395	2,472		2,433	2,434	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	082	2,442	2,433		2,437	2,437	0,006	-0,61	-0,38	1,17						✓
CA08	085	2,492	2,492		2,492	2,492	0,000	1,64	1,01	0,00						✓
CA05	088	2,449	2,450		2,450	2,450	0,001	-0,10	-0,06	0,13						✓
CA05	098	2,564	2,556		2,560	2,560	0,006	4,40	2,73**	1,04	0,123				0,7819	✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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]

[no coinciden]

DENSIDAD MAXIMA (Mg/m³)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA01	099	2,397			2,397	2,397	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA17	099	2,448	2,453		2,451	2,451	0,004	-0,06	-0,03	0,65						✓
CA16	101	2,376	2,392		2,389,500	2,384	0,011	-2,77	-1,72	1,96*	0,123					✓
CA16	102	2,461	2,460		2,460	2,461	0,001	0,35	0,22	0,13						✓
CA02	103	2,471	2,473		2,472	2,472	0,001	0,82	0,51	0,26						✓
CA16	109	2,687			2,687	2,687	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA16	110	2,283	2,255		2,269	2,269	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	114	2,467	2,467		2,467	2,467	0,000	0,62	0,38	0,00						✓
CA16	115	2,433	2,420		2,427	2,426	0,010	-1,04	-0,65	1,75						✓
CA16	116	2,504	2,518		2,511	2,511	0,010	2,41	1,50	1,82						✓
CA16	118	2,380	2,400		2,390	2,390	0,014	-2,52	-1,56	2,59**	0,123					✓
CA16	119	2,463	2,461		2,462	2,462	0,001	0,41	0,26	0,26						✓
CA16	120	2,421	2,427		2,424	2,424	0,004	-1,14	-0,70	0,78						✓
CA05	122	2,360			2,360	2,360	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA04	123	2,453	2,455		2,454	2,454	0,002	0,08	0,05	0,29						✓
CA05	126	2,460	2,462		2,641,000	2,461	0,001	0,37	0,23	0,26						✓
CA14	128	2,451	2,455		2,453	2,453	0,003	0,05	0,03	0,52						✓
CA08	130	2,419	2,411		2,415	2,415	0,006	-1,52	-0,94	1,04						✓
CA16	132	2,350	2,350		2,350	2,350	0,000	-4,18	-2,59**	0,00	0,123	2,589		0,8378		✓
CA16	135	2,448	2,449		2,449	2,449	0,001	-0,14	-0,09	0,13						✓
CA04	137	2,454	2,454		2,454	2,454	0,000	0,10	0,06	0,01						✓
CA16	138	2,468	2,470		2,469	2,469	0,001	0,70	0,43	0,26						✓
CA16	141	2,395	2,395		2,395	2,395	0,000	-2,32	-1,44	0,00						✓
CA16	143	2,526	2,525		2,526	2,526	0,001	3,00	1,86	0,13						✓
CA12	144	2,495	2,505		2,500	2,500	0,007	1,96	1,22	1,30						✓
CA06	145	2,443			2,443	2,443	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA12	147	2,303			2,303	2,303	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA08	150	2,517	2,520		2,519	2,518	0,002	2,71	1,68	0,32						✓
CA12	152	2,439	2,436		2,438	2,438	0,002	-0,59	-0,36	0,39						✓
CA11	154	2,450	2,448		2,449	2,449	0,001	-0,12	-0,07	0,26						✓
CA12	155	2,409	2,411		2,410,000	2,410	0,001	-1,71	-1,06	0,26						✓
CA11	157	2,575	2,568		2,572	2,572	0,005	4,88	3,03**	0,91	0,123		3,025		0,7819	✓
CA12	159	2,337	2,374		2,355,100	2,355	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
CA12	164	2,471	2,469		2,470	2,470	0,001	0,74	0,46	0,26						✓
CA11	165	2,457	2,457		2,457	2,457	0,000	0,21	0,13	0,00						✓
CA12	166	2,480	2,483		2,482	2,481	0,002	1,21	0,75	0,38						✓
CA12	170	2,450	2,454		2,452	2,452	0,003	0,01	0,00	0,52						✓
CA06	171	2,462	2,461		2,462	2,461	0,001	0,37	0,23	0,13						✓
CA06	173	2,400	2,420		2,410	2,410	0,014	-1,71	-1,06	2,59**	0,123					✓
CA08	174	2,404	2,396		2,3995	2,400	0,006	-2,14	-1,32	1,04						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{i j}" con j = 1, 2, 3" es cada uno de los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ crit}}$ " 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 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]

[no coinciden]

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

Apto. B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	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?
CA11	179	2,461	2,461		2,461	2,461	0,000	0,36	0,22	0,06						✓
CA15	189	2,495	2,492		2,493,250	2,493	0,002	1,69	1,05	0,32						✓
CA15	192	2,472	2,466		2,469	2,469	0,004	0,70	0,43	0,78						✓
CA15	194	2,463	2,465		2,464	2,464	0,001	0,49	0,31	0,26						✓
CA06	195	2,460	2,452		2,456	2,456	0,006	0,17	0,11	1,03						✓
CA15	196	2,466	2,470		2,468	2,468	0,003	0,66	0,41	0,52						✓
CA14	201	2,446	2,447		2,447	2,447	0,001	-0,22	-0,14	0,13						✓
CA15	202	2,393	2,405		2,399	2,399	0,008	-2,16	-1,34	1,56						✓
CA15	203	2,458	2,458		2,462,216	2,458	0,000	0,27	0,16	0,03						✓
CA15	205	2,486	2,495		2,491	2,491	0,006	1,58	0,98	1,17						✓
CA15	207	2,492	2,496		2,494	2,494	0,003	1,72	1,07	0,52						✓
CA15	209	2,496	2,498		2,497	2,497	0,001	1,84	1,14	0,26						✓
CA15	212	2,454	2,454		2,454	2,454	0,000	0,08	0,05	0,03						✓
CA13	215	2,439	2,437		2,438,000	2,438	0,001	-0,57	-0,35	0,26						✓
CA13	221	2,460	2,465		2,462	2,463	0,004	0,43	0,27	0,65						✓
CA13	224	2,441	2,443		2,442,000	2,442	0,001	-0,40	-0,25	0,26						✓
CA13	226	2,447	2,455		2,451	2,451	0,005	-0,04	-0,03	0,97						✓
CA13	229	2,422	2,434		2,428	2,428	0,008	-0,97	-0,60	1,56						✓

NOTAS:

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

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]

[no coinciden]

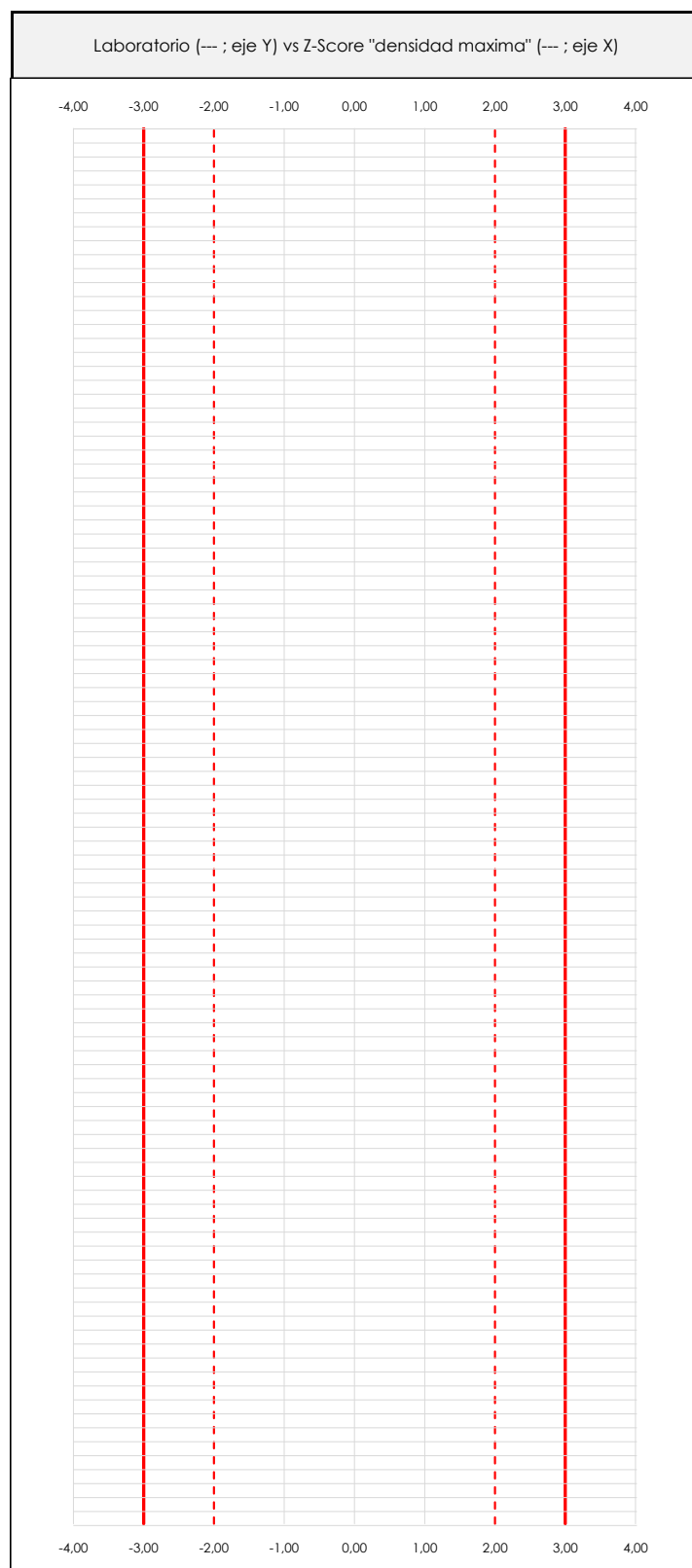
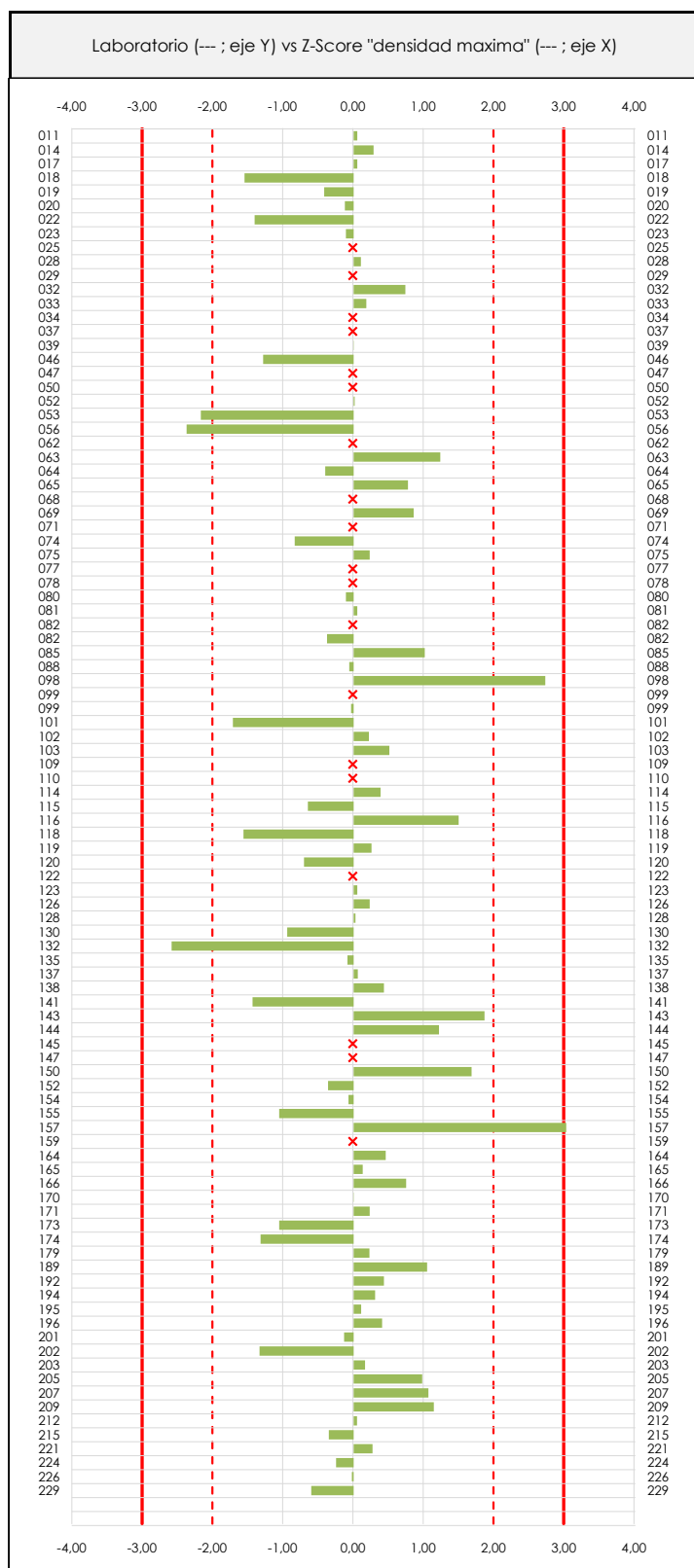
CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD MAXIMA (Mg/m³)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score****ANÁLISIS GRÁFICO Z-SCORE**

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.

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}} \%$	$\hat{g}_{\text{Pasa A?}}$	$\hat{g}_{\text{Pasa B?}}$	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA09	011	2,459	2,449		2,454	2,454	0,007	0,09	✓	✓	✓			0,054	S
CA05	014	2,463	2,463		2,463	2,463	0,000	0,46	✓	✓	✓			0,283	S
CA02	017	2,455	2,453		2,454	2,454	0,001	0,09	✓	✓	✓			0,054	S
CA09	018	2,396	2,385		2,447	2,391	0,008	-2,50	✓	✓	✓			-1,552	S
CA11	019	2,436	2,434		2,435	2,435	0,001	-0,67	✓	✓	✓			-0,417	S
CA09	020	2,449	2,445		2,447	2,447	0,003	-0,20	✓	✓	✓			-0,123	S
CA03	022	2,398	2,395		2,396	2,396	0,002	-2,27	✓	✓	✓			-1,408	S
CA10	023	2,445	2,450		2,450	2,448	0,004	-0,18	✓	✓	✓			-0,111	S
CA09	025						---	---	X	X	X	SD		---	---
CA02	028	2,459	2,453		2,456	2,456	0,004	0,17	✓	✓	✓			0,104	S
CA04	029	2,368			0,002	2,368	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA10	032	2,486	2,476		2,481	2,481	0,008	1,19	✓	✓	✓			0,738	S
CA17	033	2,460	2,458		2,457	2,459	0,001	0,29	✓	✓	✓			0,180	S
CA03	034	2,215	2,247		2,231	2,231	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA08	037	2,450			2,450	2,450	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA17	039	2,454	2,450		2,452	2,452	0,003	0,01	✓	✓	✓			0,003	S
CA02	046	2,398	2,404		2,401	2,401	0,004	-2,07	✓	✓	✓			-1,286	S
CA02	047	2,215	2,220		2,217	2,218	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA11	050	2,545			2,545,000	2,545	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA08	052	2,455	2,450		2,452	2,453	0,004	0,03	✓	✓	✓			0,016	S
CA16	053	2,378	2,354		2,366	2,366	0,017	-3,50	✓	✓	✓			-2,171	D
CA16	056	2,350	2,366		2,358	2,358	0,011	-3,83	✓	✓	✓			-2,374	D
CA02	062	2,494	2,557		2,525	2,526	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA05	063	2,503	2,499		2,499	2,501	0,002	1,99	✓	✓	✓			1,236	S
CA03	064	2,424	2,448		2,436	2,436	0,017	-0,65	✓	✓	✓			-0,401	S
CA03	065	2,486	2,479		2,483	2,483	0,005	1,25	✓	✓	✓			0,775	S
CA03	068	2,316	2,294		2,305	2,305	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA05	069	2,487	2,484		2,486	2,486	0,002	1,38	✓	✓	✓			0,855	S
CA17	071				2,420		---	---	X	X	X	SD		---	---
CA04	074	2,419	2,418		2,419	2,419	0,001	-1,35	✓	✓	✓			-0,838	S
CA04	075	2,458	2,464		2,461	2,461	0,004	0,37	✓	✓	✓			0,231	S
CA16	077	2,698	2,727		2,713	2,713	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA03	078	2,614	2,609		2,612	2,612	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA08	080	2,443	2,452		2,448	2,448	0,006	-0,18	✓	✓	✓			-0,111	S
CA02	081	2,454	2,454		2,454	2,454	0,000	0,09	✓	✓	✓			0,054	S
CA01	082	2,395	2,472		2,433	2,434	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA17	082	2,442	2,433		2,437	2,437	0,006	-0,61	✓	✓	✓			-0,376	S
CA08	085	2,492	2,492		2,492	2,492	0,000	1,64	✓	✓	✓			1,015	S
CA05	088	2,449	2,450		2,450	2,450	0,001	-0,10	✓	✓	✓			-0,060	S
CA05	098	2,564	2,556		2,560	2,560	0,006	4,40	✓	✓	✓			2,727	D

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{arit}}\%$	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA01	099	2,397			2,397	2,397	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA17	099	2,448	2,453		2,451	2,451	0,004	-0,06	✓	✓	✓			-0,035	S
CA16	101	2,376	2,392		2,389,500	2,384	0,011	-2,77	✓	✓	✓			-1,718	S
CA16	102	2,461	2,460		2,460	2,461	0,001	0,35	✓	✓	✓			0,218	S
CA02	103	2,471	2,473		2,472	2,472	0,001	0,82	✓	✓	✓			0,509	S
CA16	109	2,687			2,687	2,687	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA16	110	2,283	2,255		2,269	2,269	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA08	114	2,467	2,467		2,467	2,467	0,000	0,62	✓	✓	✓			0,383	S
CA16	115	2,433	2,420		2,427	2,426	0,010	-1,04	✓	✓	✓			-0,648	S
CA16	116	2,504	2,518		2,511	2,511	0,010	2,41	✓	✓	✓			1,495	S
CA16	118	2,380	2,400		2,390	2,390	0,014	-2,52	✓	✓	✓			-1,565	S
CA16	119	2,463	2,461		2,462	2,462	0,001	0,41	✓	✓	✓			0,256	S
CA16	120	2,421	2,427		2,424	2,424	0,004	-1,14	✓	✓	✓			-0,705	S
CA05	122	2,360			2,360	2,360	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA04	123	2,453	2,455		2,454	2,454	0,002	0,08	✓	✓	✓			0,051	S
CA05	126	2,460	2,462		2,641,000	2,461	0,001	0,37	✓	✓	✓			0,231	S
CA14	128	2,451	2,455		2,453	2,453	0,003	0,05	✓	✓	✓			0,029	S
CA08	130	2,419	2,411		2,415	2,415	0,006	-1,52	✓	✓	✓			-0,945	S
CA16	132	2,350	2,350		2,350	2,350	0,000	-4,18	✓	✓	✓			-2,589	D
CA16	135	2,448	2,449		2,449	2,449	0,001	-0,14	✓	✓	✓			-0,085	S
CA04	137	2,454	2,454		2,454	2,454	0,000	0,10	✓	✓	✓			0,061	S
CA16	138	2,468	2,470		2,469	2,469	0,001	0,70	✓	✓	✓			0,433	S
CA16	141	2,395	2,395		2,395	2,395	0,000	-2,32	✓	✓	✓			-1,438	S
CA16	143	2,526	2,525		2,526	2,526	0,001	3,00	✓	✓	✓			1,862	S
CA12	144	2,495	2,505		2,500	2,500	0,007	1,96	✓	✓	✓			1,217	S
CA06	145	2,443				2,443	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA12	147	2,303			2,303	2,303	---	---	X	X	X	SD		---	---
CA08	150	2,517	2,520		2,519	2,518	0,002	2,71	✓	✓	✓			1,679	S
CA12	152	2,439	2,436		2,438	2,438	0,002	-0,59	✓	✓	✓			-0,363	S
CA11	154	2,450	2,448		2,449	2,449	0,001	-0,12	✓	✓	✓			-0,073	S
CA12	155	2,409	2,411		2,410,000	2,410	0,001	-1,71	✓	✓	✓			-1,059	S
CA11	157	2,575	2,568		2,572	2,572	0,005	4,88	✓	✓	✓			3,025	I
CA12	159	2,337	2,374		2,355,100	2,355	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
CA12	164	2,471	2,469		2,470	2,470	0,001	0,74	✓	✓	✓			0,458	S
CA11	165	2,457	2,457		2,457	2,457	0,000	0,21	✓	✓	✓			0,130	S
CA12	166	2,480	2,483		2,482	2,481	0,002	1,21	✓	✓	✓			0,748	S
CA12	170	2,450	2,454		2,452	2,452	0,003	0,01	✓	✓	✓			0,003	S
CA06	171	2,462	2,461		2,462	2,461	0,001	0,37	✓	✓	✓			0,231	S
CA06	173	2,400	2,420		2,410	2,410	0,014	-1,71	✓	✓	✓			-1,059	S
CA08	174	2,404	2,396		2,3995	2,400	0,006	-2,14	✓	✓	✓			-1,324	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD MAXIMA (Mg/m3)****Análisis C. Evaluación Z-Score****Apartado C.2. Determinaciones matemáticas**

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{crit}}$	S_{Li}	$D_{i\text{crit}}\%$	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
CA11	179	2,461	2,461	2,461	2,461	2,461	0,000	0,36	✓	✓	✓			0,225	S
CA15	189	2,495	2,492	2,493,250	2,493	2,493	0,002	1,69	✓	✓	✓			1,046	S
CA15	192	2,472	2,466	2,469	2,469	2,469	0,004	0,70	✓	✓	✓			0,433	S
CA15	194	2,463	2,465	2,464	2,464	2,464	0,001	0,49	✓	✓	✓			0,307	S
CA06	195	2,460	2,452	2,456	2,456	2,456	0,006	0,17	✓	✓	✓			0,107	S
CA15	196	2,466	2,470	2,468	2,468	2,468	0,003	0,66	✓	✓	✓			0,408	S
CA14	201	2,446	2,447	2,447	2,447	2,447	0,001	-0,22	✓	✓	✓			-0,136	S
CA15	202	2,393	2,405	2,399	2,399	2,399	0,008	-2,16	✓	✓	✓			-1,337	S
CA15	203	2,458	2,458	2,46,216	2,458	2,458	0,000	0,27	✓	✓	✓			0,165	S
CA15	205	2,486	2,495	2,491	2,491	2,491	0,006	1,58	✓	✓	✓			0,977	S
CA15	207	2,492	2,496	2,494	2,494	2,494	0,003	1,72	✓	✓	✓			1,065	S
CA15	209	2,496	2,498	2,497	2,497	2,497	0,001	1,84	✓	✓	✓			1,141	S
CA15	212	2,454	2,454	2,454	2,454	2,454	0,000	0,08	✓	✓	✓			0,049	S
CA13	215	2,439	2,437	2,438,000	2,438	2,438	0,001	-0,57	✓	✓	✓			-0,351	S
CA13	221	2,460	2,465	2,462	2,463	2,463	0,004	0,43	✓	✓	✓			0,269	S
CA13	224	2,441	2,443	2,442,000	2,442	2,442	0,001	-0,40	✓	✓	✓			-0,250	S
CA13	226	2,447	2,455	2,451	2,451	2,451	0,005	-0,04	✓	✓	✓			-0,026	S
CA13	229	2,422	2,434	2,428	2,428	2,428	0,008	-0,97	✓	✓	✓			-0,604	S

NOTAS:

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

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**DENSIDAD MAXIMA (Mg/m³)****Conclusiones****Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad**

El análisis estadístico EILA18 para el ensayo "DENSIDAD MAXIMA", ha contado con la participación de un total de 96 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 17 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 10 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 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_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	$\bar{X}_{i\text{lab}}$	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	2,70	2,73		2,641,00	2,71	2,58	2,57		2,641,00	2,57
Valor Mínimo (min ; %)	2,22	2,22		0,00	2,22	2,35	2,35		2,35	2,35
Valor Promedio (M ; %)	2,45	2,45		212,30	2,45	2,45	2,45		195,31	2,45
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,07	0,07		687,42	0,07	0,04	0,04		661,58	0,04
Coefficiente Variación (CV ; ---)	0,03	0,03		3,24	0,03	0,02	0,02		3,39	0,02
VARIABLES	S_r^2	r (Mg/m ³)	S_L^2	S_R^2	R (Mg/m ³)	S_r^2	r (Mg/m ³)	S_L^2	S_R^2	R (Mg/m ³)
Valor Calculado	0,000	0,029	0,005	0,005	0,194	0,000	0,015	0,002	0,002	0,110
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%	2,53	2,55	0,294	3,381	0,5862	2,53	2,55	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: 74 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.