

**INFORME DEL EJERCICIO DE COMPARACIÓN INTERLABORATORIO
(EILA 2020)**

ENSAYOS DE MATERIALES: áridos

A nivel nacional

ARIDOS: Tipos de ensayos.

ARIDOS

Ensayo de Equivalente de Arena por un procedimiento: según UNE-EN 933-8:2012 y A1:2015/1M: 2016, y el segundo, según el Anejo A de la misma citada norma.8

El ensayo de Determinación del valor del equivalente de arena ha sido realizado según la norma de ensayo actualmente vigente la UNE EN 933-8:2012+A1:2015 y su Anexo A (UNE EN 933-8:2000) con el objeto de preparar las porciones de ensayo y las muestras como se especifica en el capítulo 7 de la citada norma. A diferencia del año 2016, este ejercicio solo recoge la fracción granulométrica 0/4 mm, sin aplicar la corrección de finos.

En el EILA16, también se hizo por la fracción granulométrica 0/2 con corrección de finos. Y se observó el cambio cualitativo que supone en este ensayo aplicar la corrección del contenido de finos. A mayor corrección de finos efectuada, más alterada era la materia analizada y sus resultados más elevados, penalizando, en cierta manera, los buenos materiales de partida que, sin sustituciones, alcanzan buenos valores.

De conformidad con el Protocolo de actuaciones y en particular, con el apartado de Particularidades de cada ensayo, los laboratorios participantes han aportado el valor de dos determinaciones expresadas como porcentaje de la altura total de material floculado en la probeta, y el valor del equivalente de arena como la media de las expresiones $(h_2/h_1) \times 100$ para cada probeta, redondeado al número entero más próximo. El Ensayo se ha realizado por duplicado, y el estadístico analizará las cuatro determinaciones.

La validación del ensayo se cumple cuando para cada una de las dos determinaciones individuales difieren en menos de 4 unidades, en caso contrario debería repetir el ensayo según indica el apartado 9 de la citada norma.

1. ESTUDIO PRELIMINAR: EQUIVALENTE DE ARENA

El número total de participantes asciende a 152, y todos han entregado resultados. Las evidencias observadas a la hora de ejecutar el ensayo, conforme a norma UNE, son las siguientes:

1. La norma establece en el capítulo 9, que el ensayo debe repetirse si la diferencia entre dos determinaciones es superior a 4 unidades.

Tabla 1.1. Criterio de validación

CCAA	CÓDIG LAB.	DIFERENCIA EQUIVALENTE ARENA ENSAYOS 01			DIFERENCIA EQUIVALENTE ARENA ENSAYOS 02		
		RESULTADO 1.1	RESULTADO 1.2	DIFERENCIA	RESULTADO 2.1	RESULTADO 2.2	DIFERENCIA
		APORTADO	APORTADO	CALCULADA	APORTADO	APORTADO	CALCULADA
c1	207	50,00	53,00	3,00	53,00	48,00	5,00
c4	165	88,00	86,00	2,00	90,00	85,00	5,00
c6	226	44,00	39,00	5,00	44,00	47,00	3,00
c14	323	41,00	4,00	37,00	43,00	41,00	2,00
c14	325	55,24	49,31	5,94	54,73	49,66	5,07
c19	22	49,01	54,60	5,59	53,30	51,00	2,30

La diferencia de las determinaciones del resultado difiere en más de 4. No cumple criterio de validación de la norma UNE-EN 933-8:2012 y A1:2015/1M: 2016

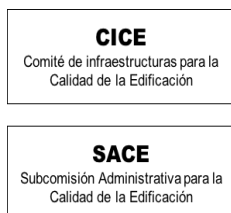
2. El equivalente de arena se calcula como el cociente entre la altura del sedimento (h2) y la altura de la suspensión (h1), siendo siempre la primera inferior a la segunda. Es decir, será señalado si no cumple $h1 > h2$. Esto supone un 2,63 % de la participación.
3. En base a los datos aportados por los laboratorios participantes, se han determinado los resultados de los ensayos 01 y 02 y éstos, han sido comparados con los que cada laboratorio ha facilitado, aceptando como bueno todo aquel que, en valor absoluto, presente una desviación igual o inferior al 20 % respecto de los primeros. Esto supone un 3,90 % de la participación.

De los dos puntos reflejados anteriormente, se destacan los siguientes laboratorios que se desvían de la norma y del protocolo del ejercicio:

Tabla 1.2. Resultados aportados con una desviación >20% en base a los datos aportados

CCAA	CÓDIG LAB.	% EQUIVALENTE ARENA determinación primera				% EQUIVALENTE ARENA determinación segunda			
		ALTURA debe cumplir $h1 > h2$		Resultado equivalente arena APORTADO	VALOR CALCULADO	ALTURA debe cumplir $h1 > h2$		Resultado equivalente arena APORTADO	VALOR CALCULADO
		h1	h2			h1	h2		
C4	107	72,00	152,00	47,30	211,11	70,00	146,00	47,97	208,57
C6	234	134,00	64,00	34,00	47,76	134,00	64,00	34,00	47,76
C10	174	76,00	134,00	56,70	176,32	80,00	142,00	56,30	177,50
C10	174	78,00	148,00	53,00	189,74	78,00	148,00	53,00	189,74
C14	323	194,00	80,00	41,00	41,24	194,00	80,00	4,00	41,24
C14	396	173,00	71,00	41,00	41,04	117,00	74,00	42,00	63,25
C16	190	78,00	121,00	64,46	155,13	79,00	125,00	63,20	158,23
ENSAYO 1									
ENSAYO 2									

- Valores sospechosos en la transcripción de los datos
- Desviación >20% del valor aportado con el valor calculado en base a los datos
- Resultado coincidente con los datos aportados del ensayo



Mencionar que, de los 152 laboratorios participantes que han entregado resultados, han aportado el cálculo de la incertidumbre un 56,6%.

Desde el Plan EILA se pretende que los laboratorios se vayan familiarizando con los términos más destacados de la actualización de la norma UNE EN ISO IEC 17025:2017, y asuman la obligatoriedad de evaluar la incertidumbre de medición de los resultados (Apartado 7.6 de la citada norma) de los ensayos que realizan.

Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso en Gravas, según Parte 5 de la norma UNE-EN 933-5:1999/-A1:2005.

Este ensayo se realiza según las normas UNE-EN 933-5:1999 y UNE-EN 933-5/A1:2005 de conformidad con el protocolo, donde se establece un método para la determinación del porcentaje de partículas con caras de fractura en una muestra de árido grueso natural.

En ella se define como caras de fractura “la superficie de una partícula de grava producida por machaqueo o rotura debido a fuerzas naturales y que están limitadas por aristas vivas” y, su antagónico, caras redondeadas “cuando las aristas de la superficie de una partícula de grava triturada, están desgastadas o meteorizadas por acción de la intemperie”.

Las partículas que forman la muestra de ensayo estudiada, deben ser clasificadas en cuatro grandes grupos. Es importante entender esta clasificación y lo que significa cada uno de ellos:

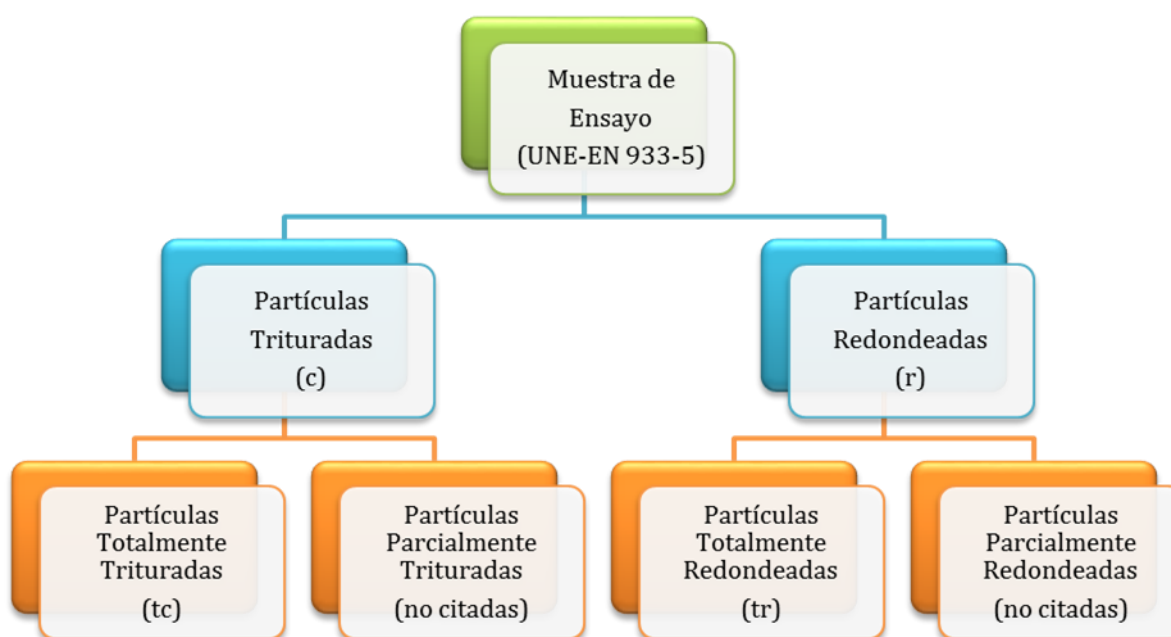


Figura 01. Clasificación de las partículas de grava que componen la muestra de ensayo, durante la ejecución del ensayo UNE-EN 933-5

- **Partículas trituradas (c):** son aquellas que poseen más del 50% de caras de fractura.
 - **Partículas totalmente trituradas (tc):** son aquellas que poseen más del 90% de caras de fractura.
 - **Partículas parcialmente trituradas (pc):** aquellas que poseen entre el 50% y el 90% de caras de fractura.

- **Partículas redondeadas (r):** son aquellas que poseen el 50% o menos de caras de fractura.
 - **Partículas trituradas (tr):** son aquellas que poseen más del 90% de caras de redondeadas o menos del 10% de caras de fractura.
 - **Partículas parcialmente redondeadas (pr):** son aquellas que poseen entre el 50% y el 90% de caras redondeadas.

Las partículas parcialmente trituradas y parcialmente redondeadas no se especifican como tales en la norma, sino que se sobreentiende, pero estableciéndolas en la clasificación de la figura 01 se comprende mejor el concepto. Es por ello, que las partículas “*totalmente trituradas*” están incluidas dentro de las “*trituradas*”, y lo mismo ocurre con las “*totalmente redondeadas*”, que están también incluidas dentro de las “*redondeadas*”.

Una vez explicados los conceptos básicos del ensayo, se han estudiado minuciosamente por separado cada una de las cuatro fracciones granulométricas en las que podían ser divididas las muestras iniciales de ensayo (8/4 mm, 16/8 mm, 31,5/16 mm y 63/31,5 mm), aun cuando para obtener el resultado final se ha centrado en las de 16/8 mm y 31,5/16 mm.

2. ESTUDIO PRELIMINAR: CARAS DE FRACTURA

El número total de laboratorios participantes es 137, y todos presentan resultados. Las evidencias observadas a la hora de ejecutar el ensayo, conforme a norma UNE, son las siguientes:

Durante el mismo, se han detectado diversos errores de ejecución (no aportar datos, especificar que una fracción se descarta y a pesar de ello se lleva a cabo su análisis, afirmar que una fracción va a sufrir reducciones y luego no efectuar las mismas, etc...), y se han condensado las de mayor relevancia en los siguientes cinco tipos de condiciones:

- **Condición de Tipo 01.** Se produce cuando la diferencia en la masa inicial (M_0) y la suma de las masas individuales de la fracción granulométrica 63/4 mm ($M_{0\ 8/4}$, $M_{0\ 16/8}$, $M_{0\ 31,5/16}$ y $M_{0\ 63/31,5}$) en las que se dividió, es mayor al 1%. Matemáticamente, la suma de estas masas individuales debe ser igual a la masa de ensayo inicial:

$$1\% < (M_0 - M_{0\ 8/4} - M_{0\ 16/8} - M_{0\ 31,5/16} - M_{0\ 63/31,5}) * 100/M_0$$

En la siguiente tabla se observan los que no lo cumplen, suponen el 13,1% de los laboratorios (20):

Tabla 2.1. La suma de las fracciones individuales suma más o menos que la masa inicial total M_0

CCAA	COD. LAB	MASAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS ANTES DE REDUCCIONES ENSAYO 01						MASAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS ANTES DE REDUCCIONES ENSAYO 02					
		63/4 mm	8/4 mm	16/8 mm	31.5/16 mm	63/31.5 mm	DESVIACIÓN respecto a M_0	63/4 mm	8/4 mm	16/8 mm	31.5/16 mm	63/31.5 mm	DESVIACIÓN respecto a M_0
		M_0 (g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
01	183	52.216,00	106,50	1.957,00	3.152,50	0,00	0,11	5.221,00	107,00	1.958,00	3.152,00	0,00	0,08
02	182	5.005,80	271,30	2.360,60	2.578,80	0,00	-4,09	5.005,80	271,30	2.360,60	2.578,80	0,00	-4,09
02	195	5.003,00	41,80	12.976,10	1.985,10		-199,88	5.054,70	78,10	3.156,90	1.819,37		0,01
04	128	2.335,90	38,30	1.346,70	979,40	0,00	-1,22	2.218,10	45,60	1.210,60	992,70	0,00	-1,39
04	165	4.000,00	182,25	171,32	251,36	120,23	81,87		185,22	180,52	260,23	160,23	#¡VALOR!
05	017	1.558,00	14,00	869,00	537,00		8,86	1.558,00	14,00	993,00	551,00		0,00
05	089	5.026,10	64,00	2.733,70	228,40		39,79	5.024,90	57,00	2.695,40	2.272,50		0,00
06	034	2.095,60	12,80	1.024,30	1.058,50	0,00	0,00	24.020,90	13,80	1.089,40	1.301,90	0,00	-0,13
06	145	1.019,02		474,54	541,70		0,27	1.010,21		428,45	570,32		1,13
06	226	4.262,60	155,50	2.278,40	1.828,90	0,00	0,00	3.880,00	143,20	1.873,40	1.815,00	0,00	1,25
06	258	5.801,58	95,74	3.174,63	2.531,21		0,00	5.800,81	94,98	3.382,64	2.816,99		-8,51
10	134	1.019,60	2,60	341,20	675,80	0,00	0,00	1.043,90	15,70	470,40	457,80	0,00	9,58
11	070	2.475,00	179,00	1.559,00	788,00	76,00	-5,13	2.451,00	162,70	1.425,90	775,20	69,60	0,72
13	114	39,45	37,00	2.200,00	1.708,00		0,00	3.910,00	34,00	2.083,00	1.793,00		0,00
13	127	4.886,00	41,96	1.836,00	1.636,00		28,08	4.898,51	39,49	1.643,40	1.576,30		33,47
14	322	5.055,00		1.000,00	2.884,00		23,17	5.084,00		1.000,00	2.956,00		22,19
16	190		71,00	2.490,12	1.394,47	0,00	#¡VALOR!	6.823,40	66,80	1.660,10	1.140,93		57,97
17	131	1.432,00					100,00	1.440,00					100,00
19	040	3.046,40	76,50	1.153,20	1.894,00	0,00	-2,54	3.128,80	76,50	1.234,50	1.895,00	0,00	-2,47
19	053	2.874,70	68,60	1.424,30	1.381,80	0,00	0,00	2.769,50		1.450,20	1.253,50	0,00	2,38

- No aportan M_0
- Valor sospechoso: parece error de transcripción y se corrige en el calculo
- La suma de las masas de las fracciones individuales suman más o menos la masa inicial total M_0

Mencionar que se han observado 10 laboratorios que repiten los mismos datos de masas en los dos ensayos, cuestión que en este tipo de ensayos se hace difícil que suceda. Podría ser que no se ha realizado el segundo ensayo, lo que motiva el ser descartado en el análisis estadístico:

Tabla 2.2. Laboratorios que aportan exactamente las mismas masas individuales en los dos ensayos

CCAA	COD. LAB	MASAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS ANTES DE REDUCCIONES				
		63/4 mm	8/4 mm	16/8 mm	31.5/16 mm	63/31.5 mm
		M_0 (g)	(g)	(g)	(g)	(g)
c1	055	5.142,60	83,40	2.103,90	2.955,30	0,00
	055	5.142,60	83,40	2.103,90	2.955,30	0,00
c2	182	5.005,80	271,30	2.360,60	2.578,80	0,00
	182	5.005,80	271,30	2.360,60	2.578,80	0,00
c4	011	4.173,18	138,28	2.542,48	1.492,42	0,00
	011	4.173,18	138,28	2.542,48	1.492,42	0,00
	027	4.901,44	32,61	2.486,79	2.382,04	0,00
	027	4.901,44	32,61	2.486,79	2.382,04	0,00
	079	5.973,90	42,10	2.748,50	3.174,60	0,00
	079	5.973,90	42,10	2.748,50	3.174,60	0,00
	105	4.884,54	46,26	2.430,18	2.389,38	0,00
	105	4.884,54	46,26	2.430,18	2.389,38	0,00
c9	178	5.094,20	109,30	2.723,60	2.261,30	0,00
	178	5.094,20	109,30	2.723,60	2.261,30	0,00
c11	038	5.159,00	97,00	2.512,00	2.550,00	0,00
	038	5.159,00	97,00	2.512,00	2.550,00	0,00
c14	316	5.290,00	0,00	1.403,00	3.856,00	0,00
	316	5.290,00	0,00	1.403,00	3.856,00	0,00
c16	176	5.597,00	107,00	3.253,00	2.182,00	0,00
	176	5.597,00	107,00	3.253,00	2.182,00	0,00
ENSAYO 01						
ENSAYO 02						

En la siguiente tabla se puede observar los laboratorios que no aportan la masa inicial (M_0) de la mezcla y por tanto no se puede comprobar que la suma de las fracciones individuales da el total. Principalmente, se concentran en el ensayo 2 (suponen el 10,95%):

Tabla 2.3. Desviación del protocolo: no aportar el dato de la masa inicial (M_0) del ensayo

CCAA	CODIG. LAB	MASAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS ANTES DE REDUCCIONES					
		63/4 mm	8/4 mm	16/8 mm	31.5/16 mm	63/31.5 mm	No se puede comprobar
		M_0 (g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(%)
C2	189		42,60	1.759,40	3.522,60		#¡VALOR!
C4	165		185,22	180,52	260,23	160,23	#¡VALOR!
C6	234						#¡VALOR!
C6	239						#¡VALOR!
C6	252						#¡VALOR!
C6	259						#¡VALOR!
C10	174		31,00	4.955,00	611,00	0,00	#¡VALOR!
C11	091		18,00	2.008,00	2.985,00		#¡VALOR!
C12	062						#¡VALOR!
C13	198						#¡VALOR!
C14	312						#¡VALOR!
C16	092						#¡VALOR!
C16	190		71,00	2.490,12	1.394,47	0,00	#¡VALOR!
C17	057			2.427,70	2.515,00		#¡VALOR!
C17	065						#¡VALOR!
ENSAYO 01							
ENSAYO 02							

A nivel nacional el **63,5%** de los laboratorios (87) que llevaron a cabo el ensayo cumple esta condición.

- **Condición de Tipo 02.** La norma establece en su apartado 7.2 que, una fracción granulométrica se descarta si, la masa de dicha fracción (antes de ejecutar reducciones) es < 10 % respecto a la masa inicial de ensayo. Estudiadas las tres fracciones granulométricas: 8/4mm, 16/8 mm y 31,5/16, indicar que la muestra se preparó para ser analizada en las fracciones 16/8 mm y 31,5/16 mm, por lo que serán las fracciones que analizaremos en el siguiente punto.

Tabla 2.4. Fracciones granulométricas cuyo descarte o análisis no coincide con los datos aportados

Tabla 2.4. Fracciones granulométricas cuyo descarte o análisis no coincide con los datos aportados											
CCAA	COD. LAB	¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 01?					¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 02?				
		63/4 mm	8/4 mm	PORCE NTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.	63/4 mm	8/4 mm	PORCE NTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.
		M0	16/8 mm				M0	16/8 mm			
			31,5/16mm		31,5/16mm		31,5/16mm				
		(g)		CALC.	Analiza ≥ 10 Descarta < 10		(g)		CALC.	Analiza ≥ 10 Descarta < 10	
C1	085	5.210,80	30,00	0,58	Analiza	Descarta	5.210,50	40,00	0,77	Analiza	Descarta
	097	5.210,80	30,00	0,58	Analiza	Descarta	5.210,50	40,00	0,77	Analiza	Descarta
	183	52.216,00	1.957,00	3,75	Analiza	Descarta	5.221,00	1.958,00	37,50	Analiza	Analiza
	183	52.216,00	3.152,50	6,04	Analiza	Descarta	5.221,00	3.152,00	60,37	Analiza	Analiza

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

CCAA	COD. LAB	¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 01?					¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 02?				
		63/4 mm	8/4 mm	PORCENTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.	63/4 mm	8/4 mm	PORCENTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.
		M0	16/8 mm				M0	16/8 mm			
		(g)	31,5/16mm	CALC.	Analiza ≥ 10	Descarta < 10	(g)	31,5/16mm	CALC.	Analiza ≥ 10	Descarta < 10
	199	5.351,25	3.498,11	65,37	Analiza	Analiza	5.114,25	3.331,36	65,14	Descarta	Analiza
C2	185	2.498,80	16,00	0,64	Analiza	Descarta	2.663,40	17,60	0,66	Analiza	Descarta
	189	5.144,70	43,00	0,84	Analiza	Descarta		42,60			
	189	5.144,70	1.879,20	36,53	Analiza	Analiza		1.759,40			
	189	5.144,70	3.213,50	62,46	Analiza	Analiza		3.522,60			
	202	2.742,00	21,00	0,77	Analiza	Descarta	2.496,00	12,00	0,48	Analiza	Descarta
C4	011	4.173,18	138,28	3,31	Analiza	Descarta	4.173,18	138,28	3,31	Analiza	Descarta
	148	5.021,27	45,15	0,90	Analiza	Descarta	5.021,47	45,13	0,90	Analiza	Descarta
	153	1.138,40	773,00	67,90	Analiza	Analiza	1.155,40	679,00	58,77	Descarta	Analiza
	165	4.000,00	182,25	4,56	Analiza	Descarta		185,22		Analiza	
	165	4.000,00	171,32	4,28	Analiza	Descarta		180,52		Analiza	
C5	165	4.000,00	251,36	6,28	Analiza	Descarta		260,23		Analiza	
C6	089	5.026,10	228,40	4,54	Analiza	Descarta	5.024,90	2.272,50	45,22	Analiza	Analiza
	034	2.095,60	1.024,30	48,88	Analiza	Analiza	24.020,90	1.089,40	4,54	Analiza	Descarta
	034	2.095,60	1.058,50	50,51	Analiza	Analiza	24.020,90	1.301,90	5,42	Analiza	Descarta
	039	2.508,00	35,00	1,40	Analiza	Descarta	4.906,00	66,00	1,35	Analiza	Descarta
	226	4.262,60	155,50	3,65	Analiza	Descarta	3.880,00	143,20	3,69	Analiza	Descarta
	234	5.088,00	1.963,00	38,58	Analiza	Analiza					
	234	5.088,00	3.086,00	60,65	Analiza	Analiza					
	239	5.123,00	29,00	0,57	Analiza	Descarta					
	239	5.123,00	1.757,00	34,30	Analiza	Analiza					
	239	5.123,00	3.332,00	65,04	Analiza	Analiza					
	252	1.508,70	8,19	0,54	Analiza	Descarta					
	252	1.508,70	605,70	40,15	Analiza	Analiza					
	252	1.508,70	894,70	59,30	Analiza	Analiza					
	253	2.661,29	41,46	1,56	Analiza	Descarta	2.339,29	33,93	1,45	Analiza	Descarta
	255	4.742,60	63,60	1,34	Analiza	Descarta	4.651,80	60,00	1,29	Analiza	Descarta
	259	5.173,30	110,50	2,14	Analiza	Descarta					
	259	5.173,30	2.571,10	49,70	Analiza	Analiza					
	259	5.173,30	2.483,30	48,00	Analiza	Analiza					
	260	2.614,40	24,10	0,92	Analiza	Descarta	2.589,90	24,50	0,95		Descarta
	262	2.486,20	12,20	0,49	Analiza	Descarta	2.718,60	15,80	0,58	Analiza	Descarta
C7	028	5.055,60	54,00	1,07	Analiza	Descarta	5.055,60	53,60	1,06	Analiza	Descarta
C10	134	1.019,60	2,60	0,26	Analiza	Descarta	1.043,90	15,70	1,50	Analiza	Descarta
	174	4.955,00	43,00	0,87	Descarta	Descarta		31,00		Descarta	
	174	4.955,00	4.238,00	85,53	Analiza	Analiza		4.955,00		Analiza	
	174	4.955,00	674,00	13,60	Analiza	Analiza		611,00		Analiza	
	205	4.920,00	59,20	1,20	Analiza	Descarta	4.920,00	58,00	1,18	Analiza	Descarta
C11	020	4.805,70	89,20	1,86	Analiza	Descarta	4.808,60	89,70	1,87	Analiza	Descarta
	020	4.805,70	2.439,10	50,75	Analiza	Analiza	4.808,60	2.523,50	52,48	Descarta	Analiza
	045	4.861,00	66,97	1,38	Analiza	Descarta	4.841,00	66,95	1,38	Analiza	Descarta
	091	3.727,80	25,50	0,68	Descarta	Descarta		18,00		Descarta	
	091	3.727,80	1.529,10	41,02	Analiza	Analiza		2.008,00		Analiza	
C12	062	4.753,00	2.173,20	58,30	Analiza	Analiza		2.985,00		Analiza	
	062	4.753,00	145,00	3,05	Analiza	Descarta					
	062	4.753,00	3.341,00	70,29	Analiza	Analiza					
C13	095	5.090,00	44,00	0,86	Analiza	Descarta	5.117,00	44,00	0,86	Analiza	Descarta
	114	39,45	37,00	93,79	Descarta	Analiza	3.910,00	34,00	0,87	Descarta	Descarta
	175	5.030,00			Descarta		5.022,00			Descarta	
	184	4.883,10	95,40	1,95	Analiza	Descarta	4.859,80	91,20	1,88	Analiza	Descarta
	198	5.905,20	55,70	0,94	Analiza	Descarta					
C14	198	5.905,20	3.073,20	52,04	Analiza	Analiza					
	198	5.905,20	2.776,30	47,01	Analiza	Analiza					
	312	4.897,50	58,40	1,19	Descarta	Descarta					
	312	4.897,50	2.028,20	41,41	Analiza	Analiza					
	312	4.897,50	2.810,90	57,39	Analiza	Analiza					
	321	4.578,30	47,40	1,04	Descarta	Descarta	4.490,80	50,80	1,13	Analiza	Descarta
	322	5.055,00					5.084,00				

CCAA	COD. LAB	¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 01?					¿SE DESCARTA LA FRACCIÓN GRANULOMÉTRICA EN EL ENSAYO 02?				
		63/4 mm	8/4 mm	PORCENTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.	63/4 mm	8/4 mm	PORCENTAJE	VALOR APORT.	VALOR CALC.
		M0	16/8 mm				M0	16/8 mm			
		(g)	31,5/16mm	CALC.	Analiza ≥ 10	Descarta < 10	(g)	31,5/16mm	CALC.	Analiza ≥ 10	Descarta < 10
15	155	3.998,50	28,50	0,71	Analiza	Descarta	4.056,20	89,00	2,19	Analiza	Descarta
C16	032	5.314,00			Descarta		5.300,00			Descarta	
	092	2.372,00	8,80	0,37	Analiza	Descarta					
	092	2.372,00	954,90	40,26	Analiza	Analiza					
	092	2.372,00	1.406,60	59,30	Analiza	Analiza					
	190		71,00		Analiza		6.823,40	66,80	0,98	Analiza	Descarta
	190		2.490,12		Analiza		6.823,40	1.660,10	24,33	Analiza	Analiza
	190		1.394,47		Analiza		6.823,40	1.140,93	16,72	Analiza	Analiza
C17	057	4.973,40	30,70	0,62	Descarta	Descarta				Descarta	
	057	4.973,40	2.427,70	48,81	Analiza	Analiza		2.427,70		Analiza	
	057	4.973,40	2.515,00	50,57	Analiza	Analiza		2.515,00		Analiza	
	065	5.009,00	49,00	0,98	Descarta	Descarta					
	065	5.009,00	2.517,00	50,25	Analiza	Analiza					
	065	5.009,00	2.443,00	48,77	Analiza	Analiza					
	093	2.529,80					2.441,40				
	131	1.432,00					1.440,00				
	131	1.432,00					1.440,00				
	131	1.432,00					1.440,00				
C19	046	5.057,20	50,50	1,00	Analiza	Descarta	5.057,20	50,50	1,00	Analiza	Descarta
	053	2.874,70	68,60	2,39	Descarta	Descarta	2.769,50				
	073	818,53					1.025,69			Descarta	

8/4 mm	Masa en la fraccion granulometrica 8/4 mm
16/8 mm	Masa en la fraccion granulometrica 16/8 mm
31,5/16 mm	Masa en la fraccion granulometrica 31,5/16 mm
	Desviacion al protocolo: no aporta el dato (recoge los codigos de la tabla 9.3)
	Se evidencia una posible No Conformidad, por no cumplir apartado 7.2 de la norma

A nivel nacional el **66%** de los laboratorios (90) que llevaron a cabo el ensayo cumple esta condición.

- **Condición de Tipo 03.** 5. Se produce cuando la suma de las masas individuales de las partículas trituradas y las partículas redondeadas (M_c y M_r) es mayor que la masa inicial de la fracción granulométrica o una vez esta reducida (en caso de haber llevado a cabo reducciones):

$$M_{0\ 8/4} < M_{c\ 8/4} + M_{r\ 8/4} M_{reducida\ 8/4} < M_{c\ 8/4} + M_{r\ 8/4}$$

$$M_{0\ 16/8} < M_{c\ 16/8} + M_{r\ 16/8} M_{reducida\ 16/8} < M_{c\ 16/8} + M_{r\ 16/8}$$

$$M_{0\ 31,5/16} < M_{c\ 31,5/16} + M_{r\ 31,5/16} M_{reducida\ 31,5/16} < M_{c\ 31,5/16} + M_{r\ 31,5/16}$$

$$M_{0\ 63/31,5} < M_{c\ 63/31,5} + M_{r\ 63/31,5} M_{reducida\ 63/31,5} < M_{c\ 63/31,5} + M_{r\ 63/31,5}$$

Tabla 2.5. Masas después de reducciones que no coinciden con los datos aportados

CCAA	COD. LAB	Masa antes de reducir 16/8 mm (inicial) (g)	MASAS DESPUÉS DE REDUCCIONES ENSAYO 01				Masa antes de reducir 16/8 mm (inicial) (g)	MASAS DESPUÉS DE REDUCCIONES ENSAYO 02			
			16/8 mm APORTADA (c+r) (g)	PARTÍCULAS c (g)	PARTÍCULAS r (g)	16/8 mm CALCULADA (c+r) (g)		16/8 mm APORTADA (c+r) (g)	PARTÍCULAS c (g)	PARTÍCULAS r (g)	16/8 mm CALCULADA (c+r) (g)
C2	185	978,4		462,10	534,30	996,40	1055,5		504,50	551,00	1.055,50
C3	212	1799,2		234,50	209,90	444,40	1685,6		143,70	203,40	347,10
C4	027	2486,79		683,34	293,50	976,84	2486,79		667,62	281,20	948,82
	098	636,3	439,81	287,86	146,25	434,11	548,05	548,05	368,51	220,72	589,23
	137	2061,2		70,90	65,20	136,10	1977,9		69,10	67,80	136,90
	153	365		237,00	128,00	365,00	476	365,00	314	162	476,00
C6	239	1757		192,90	520,90	713,80	3145				
C10	124	2.799,00	Dice que no reduce	1.638,00	302,00	1.940,00	2.705,60	Dice que no reduce	1.436,30	477,80	1.914,10
	174	4.238,00	Dice que no reduce	2.110,00	1.369,00	3.479,00	4.955,00	Dice que no reduce	2.290,00	1.410,00	3.700,00
C13	114	2200		1.027,00	22,00	1.049,00	2083		994,00	56,00	1.050,00
	201	2587		935,00	500,00	1.435,00	2616		764,00	554,00	1.318,00
C14	317	2535,3		49,50	304,00	353,50	2535,3		50,10	302,30	352,40
	321	1961,7	521,20	219,9	361,3	581,20	1.934,00	485,40	188,10	297,30	485,40
	322	1000		157,00	96,00	253,00	1000		133,00	105,00	238,00
C15	142	2528		518,00	274,00	792,00	2464		645,00	176,00	821,00
C16	092	954,90	439,10	235,4	210,5	445,90					
	190	2.490,12	Dice que no reduce	889,50	1.123,00	2.012,50	1.660,10	Dice que no reduce	593,00	748,64	1.341,64
C17	131										
C19	036	527,2		97,60	59,80	157,40	426,9	Dice que no reduce	122,40	66,00	188,40
	073	254,84		205,89	22,15	228,04	369,25		225,63	51,52	277,15
	077	1514,2		208,20	179,00	387,20	1403,3		281,30	183,20	464,50

CCAA	COD. LAB	Masa antes de reducir 31.5/16 mm (inicial) (g)	MASAS DESPUÉS DE REDUCCIONES ENSAYO 01				Masa antes de reducir 31.5/16 mm (inicial) (g)	MASAS DESPUÉS DE REDUCCIONES ENSAYO 02			
			31.5/16 mm APORTADA (c+r) (g)	PARTÍCULAS c (g)	PARTÍCULAS r (g)	31.5/16 mm CALCULADA (c+r) (g)		31.5/16 mm APORTADA (c+r) (g)	PARTÍCULAS c (g)	PARTÍCULAS r (g)	31.5/16 mm CALCULADA (c+r) (g)
C3	212	2258,9		109,70	111,40	221,10	2.321,30		208,30	156,30	364,60
C4	027	2382,04		283,99	395,61	679,60	2.382,04		305,93	363,61	669,54
	137	1558,7		42,80	49,80	92,60	1.532,90		44,80	59,90	104,70
C5	017	537	Dice que no reduce	84,00	23,00	107,00	551,00	Dice que no reduce	65,00	36,00	101,00
C6	239	3332		164,20	502,80	667,00					
C9	178	2261,3	Dice que no reduce	55,20	1.706,80	1.762,00	2261,30	Dice que no reduce	555,20	1.076,80	1.632,00
C10	124	2152	Dice que no reduce	461,00	199,00	660,00	2309,30	Dice que no reduce	462,80	478,50	941,30
	174	674	Dice que no reduce	11,00	618,00	629,00	611,00	Dice que no reduce	10,00	551,00	561,00
C13	114	1708		255,00	313,00	568,00	1.793,00		241,00	310,00	551,00
	201	2154		206,00	369,00	575,00	2.121,00		96,00	388,00	484,00
C14	317	2233,2		54,90	306,70	361,60	2.233,20		54,90	307,20	362,10
	322	2884		247,00	412,00	659,00	2.956,00		248,00	368,00	616,00
C15	142	2815		415,00	524,00	939,00	2.884,00		346,00	231,00	577,00
C16	092	1406,6	726,10	145,10	600,30	745,40					
	167	2046	1.987,30	444,40	1.601,80	2.046,20	2.033,60	2.033,60	435,50	1.598,10	2.033,60
	190	1394,47	Dice que no reduce	160,49	1.010,68	1.171,17	1140,93	Dice que no reduce	131,31	826,92	958,23
C19	036	597,80	Dice que no reduce	74,80	146,40	221,20	754,00	Dice que no reduce	84,80	180,40	265,20

Se calcula que ha reducido la masa inicial, pero indica que no.

La suma de las partículas c+r aportadas, no coincide con el total aportado

Se comprueba que reduce la masa inicial pero no aporta el dato.

No aporta el dato

A nivel nacional el **84,7%** de los laboratorios (116) que llevaron a cabo el ensayo cumple esta condición tipo 03.

- **Condición de Tipo 04.** Se produce cuando las masas individuales de las fracciones granulométricas reducidas ($M_{\text{reducida } 8/4}$, $M_{\text{reducida } 16/8}$, $M_{\text{reducida } 31,5/16}$ y $M_{\text{reducida } 63/31,5}$) son mayores que las masas de ensayo individuales de la fracción granulométrica correspondiente ($M_{0 \text{ } 8/4}$, $M_{0 \text{ } 16/8}$, $M_{0 \text{ } 31,5/16}$ y $M_{0 \text{ } 63/31,5}$).

$$M_{0 \text{ } 8/4} < M_{\text{reducida } 8/4}$$

$$M_{0 \text{ } 16/8} < M_{\text{reducida } 16/8}$$

$$M_{0 \text{ } 31,5/16} < M_{\text{reducida } 31,5/16}$$

$$M_{0 \text{ } 63/31,5} < M_{\text{reducida } 63/31,5}$$

Para esta condición se observa que 25,5 % de los laboratorios (35) no aportan suficientes datos para comprobarlo en el ensayo 01 y 28,5% de los laboratorios (39) no aportan suficientes datos para comprobarlo en el ensayo 02. El resto de los laboratorios que lo han aportado cumplen esta condición o al menos, sus valores no se desvían >10% de lo calculado a partir de sus datos.

- **Condición de Tipo 05.** Se produce cuando las masas individuales de las partículas totalmente trituradas (T_c) o totalmente redondeadas (Tr) son mayores que las masas individuales de las partículas trituradas (C) o redondeadas (R), respectivamente:

$$M_{C \text{ } 8/4} < M_{Tc \text{ } 8/4} M_{R \text{ } 8/4} < M_{Tr \text{ } 8/4}$$

$$M_{C \text{ } 16/8} < M_{Tc \text{ } 16/8} M_{R \text{ } 16/8} < M_{Tr \text{ } 16/8}$$

$$M_{C \text{ } 31,5/16} < M_{Tc \text{ } 31,5/16} M_{R \text{ } 31,5/16} < M_{Tr \text{ } 31,5/16}$$

$$M_{C \text{ } 63/31,5} < M_{Tc \text{ } 63/31,5} M_{R \text{ } 63/31,5} < M_{Tr \text{ } 63/31,5}$$

La muestra de ensayo se preparó para que las fracciones granulométricas a analizar fueran 16/8 mm y 31,5/16 mm, por lo que son las fracciones que analizaremos en este punto

Tabla 2.6. Fracción 16/8 mm: partículas individuales totalmente trituradas o redondeadas (Tx)>Total partículas.

CCAA	COD. LAB	MASA FRA. 16/8 mm ENSAYO 01				MASA FRA. 16/8 mm ENSAYO 02			
		PARTICULAS C (g)	PARTICULAS T _C (g)	PARTICULAS R (g)	PARTICULAS T _R (g)	PARTICULAS C (g)	PARTICULAS T _C (g)	PARTICULAS R (g)	PARTICULAS T _R (g)
C1	121	53,90	85,07	43,15	102,86	48,80	77,00	49,80	94,50
	199	423,28	165,94	138,24	1.045,35	403,15	150,21	145,00	1.001,32
	218	195,91	48,16	58,12	323,87	592,61	224,38	161,15	843,45
C2	182	177,60	250,90	46,00	525,80	243,60	344,50	59,60	712,60
	202	202,00	374,00	195,00	317,00	181,00	314,00	161,00	273,00
	212	234,50	267,80	209,90	1.087,00	143,70	260,20	203,40	1.078,40
C3	223	48,30	113,30	45,20	82,50	38,10	98,70	41,20	70,60
	235	152,20	80,70	51,10	234,90	221,60	57,30	36,00	266,40
	236	45,90	594,60	379,80	1.219,30	592,90	325,40	232,90	1.263,50
	014	239,74	584,55	23,03	287,29	234,09	632,64	20,19	327,56
C4	027	683,34	649,78	293,50	860,17	667,62	665,50	281,20	872,47
	107	303,00	1.125,00	63,00	786,00	303,00	1.150,00	38,00	696,00
	128	324,50	141,30	66,20	291,60	411,90	196,30	268,70	176,80
	133	840,23	282,82	109,91	684,65	727,23	266,44	136,58	519,57
	137	70,90	951,80	65,20	973,30	69,10	939,10	67,80	901,90
	148	537,23	1.385,17	97,30	823,26	537,29	1.385,15	98,15	823,43
C5	017	95,00	143,00	10,00	177,00	79,00	171,00	45,00	229,00
	037	5,30	191,20	80,56	242,38	4,80	188,77	78,66	237,65
	102	27,10	735,20	22,00	290,00	74,00	646,10	29,00	306,10
	116	153,00	168,00	45,00	151,00	130,00	141,00	26,00	156,00
C6	239	192,90	882,70	520,90	159,40				
	255	26,51	290,83	119,22	43,01	24,39	280,51	108,24	39,89
	256	351,80	31,90	128,60	175,70	354,70	33,80	131,30	177,60
	258	223,61	556,59	287,07	484,98	804,04	577,09	817,00	502,52
C7	043	136,00	245,00	77,00	286,00	136,00	245,00	77,00	286,00
C10	124	1.638,00	185,00	302,00	673,00	1.436,30	244,10	477,80	547,30
	129	332,24	203,68	57,11	405,27	273,02	203,07	60,32	330,72
C11	070	309,10	483,40	58,20	580,30	305,00	483,90	57,50	579,50
	086	659,50	420,50	379,50	339,00	759,50	590,50	379,50	449,00
C12	062	1.008,00	865,00	87,00	1.381,00				
C13	114	1.027,00	576,00	22,00	627,00	994,00	608,00	56,00	451,00
	138	75,30	134,50	92,70	56,20	154,10	274,80	75,10	121,40
	198	241,70	1.176,20	316,40	1.338,90				
	201	935,00	306,00	500,00	846,00	764,00	296,00	554,00	1.002,00
C14	312	295,00	490,30	48,70	1.194,30				
	313	549,00	1.371,00	320,00	889,00	605,00	1.680,00	350,00	1.090,00
	317	49,50	1.526,20	304,00	655,60	50,10	1.525,60	302,30	657,30
	322	157,00	440,00	96,00	307,00	133,00	402,00	105,00	360,00
C15	110	152,68	643,87	50,56	482,12	188,84	690,05	107,40	381,41
	142	518,00	1.210,00	274,00	526,00	645,00	1.028,00	176,00	615,00
C19	024	189,63	123,30	75,02	364,79	185,23	112,73	48,06	257,82
	036	97,60	196,80	59,80	172,90	122,40	141,60	66,00	97,10
	040	486,30	251,80	40,70	373,90	479,40	295,60	35,60	423,40
	077	208,20	743,40	179,00	383,60	281,30	568,50	183,20	370,30

- Las partículas totalmente trituradas (Tc) > Total de trituradas (C)
- Las partículas totalmente redondeadas (Tr) > Total de redondeadas (R)
- No aporta el dato

En la fracción granulométrica 16/8 mm: el 32,2 % de los laboratorios (44), afirman que la masa de las partículas individuales totalmente trituradas (TC) y/o totalmente redondeadas (TR) es mayor que la masa de las partículas trituradas y/o mayor que la masa de las partículas redondeadas, respectivamente. Ello no es posible, pues los primeros son subgrupos de los segundos.

Tabla 2.7. Fracción 31,5/16mm: partículas individuales totalmente trituradas o redondeadas (Tx)>Total partículas.

CCAA	COD. LAB	MASA FRA. 31,5/16 mm ENSAYO 01				MASA FRA. 31,5/16 mm ENSAYO 02			
		PARTICULAS C (g)	PARTICULAS T _C (g)	PARTICULAS R (g)	PARTICULAS T _R (g)	PARTICULAS C (g)	PARTICULAS T _C (g)	PARTICULAS R (g)	PARTICULAS T _R (g)
C1	121	70,84	109,64	53,52	521,41	72,09	98,50	47,01	502,50
	183	294,00	141,50	1.476,50	1.447,50	250,00	145,50	1.400,50	1.405,50
	199	198,20	235,66	874,52	2.183,70	200,10	230,25	845,32	2.125,30
	218	53,21	0,00	77,36	727,19	367,12	27,36	339,78	2.228,04
C2	182	319,00	161,00	107,00	1.991,50	319,00	161,00	107,00	1.991,50
	202	116,00	209,00	252,00	1.056,00	107,00	188,00	230,00	1.030,00
C3	212	109,70	135,60	111,40	1.902,10	208,30	83,80	156,30	1.872,80
	223	40,80	115,60	51,90	541,80	42,50	94,60	45,69	502,40
	235	60,70	147,40	109,00	942,30	154,90	130,10	82,00	935,30
	236	45,60	252,30	329,50	2.433,70	194,00	161,30	184,00	2.327,30
C4	014	221,29	162,15	87,44	618,13	162,79	232,48	77,31	574,01
	027	283,99	188,10	395,61	1.514,34	305,93	166,16	363,61	1.546,34
	098	151,72	484,61	80,81	462,25	194,12	504,95	72,51	467,01
	107	381,00	360,00	194,00	1.698,00	515,00	340,00	194,00	1.698,00
	133	272,34	116,03	94,28	1.030,80	370,51	64,21	79,48	1.130,53
	137	42,80	608,40	49,80	857,70	44,80	574,10	59,90	851,20
C5	148	312,66	238,48	184,76	1.397,26	312,95	238,88	184,36	1.396,13
	017	84,00	68,00	23,00	360,00	65,00	6,00	36,00	377,00
	037	37,45	444,03	88,63	31,80	33,66	437,66	86,17	30,02
	102	148,00	370,10	45,00	860,10	121,10	402,00	59,00	752,00
C6	116	288,00	169,00	190,00	930,00	345,00	155,00	111,00	849,00
	145	36,83	0,00	150,22	354,67	38,51	0,00	153,41	357,42
	239	164,20	503,30	502,80	2.160,70				
	255	91,61	192,25	226,53	176,45	90,58	191,43	221,48	174,46
C7	256	400,60	47,50	232,90	1.340,20	400,60	47,50	232,90	1.340,20
	258	184,10	132,51	253,80	610,71	360,44	157,94	989,93	701,98
	043	162,00	127,00	163,00	1.079,00	162,00	127,00	163,00	1.079,00
	C9	178	55,20	96,30	1.706,80	555,20	96,30	1.076,80	1.424,40
C10	124	461,00	141,00	199,00	1.351,00	462,80	123,80	478,50	1.243,80
	129	68,88	177,67	97,11	1.148,10	63,89	151,75	96,51	1.208,05
	174	11,00	19,00	618,00	26,00	10,00	20,00	551,00	30,00
C11	070	143,60	95,70	57,40	491,30	139,10	96,30	51,80	488,00
C12	062	78,00	14,00	61,00	1.111,00				
C13	114	255,00	50,00	313,00	1.090,00	241,00	42,00	310,00	1.200,00
	138	18,60	37,00	67,40	134,40	28,90	8,10	117,30	127,90
	198	225,20	271,10	278,70	2.001,30				
	201	206,00	90,00	369,00	1.489,00	96,00	101,00	388,00	1.536,00
C14	312	304,20	204,90	58,80	2.243,40				
	313	178,00	718,00	308,00	1.146,00	232,00	895,00	413,00	1.470,00
	317	54,90	432,90	306,70	1.438,00	54,90	432,90	307,20	1.438,50
	322	247,00	476,00	412,00	1.749,00	248,00	512,00	368,00	1.828,00
C15	110	51,40	192,89	222,02	531,31	150,48	207,24	35,39	528,09
	142	415,00	289,00	524,00	1.587,00	346,00	413,00	231,00	1.894,00
C17	093								
	131								
	024	257,29	107,34	157,49	1.110,08	254,86	105,24	266,73	1.330,95
	036	74,80	98,00	146,40	278,40	84,80	57,20	180,40	431,70
	040	386,30	128,20	93,70	1.285,50	360,70	153,70	107,90	1.272,50
	073								
C19	077	166,30	115,00	117,30	556,20	173,00	130,30	114,90	593,60

En la fracción granulométrica 31,5/16 mm: el 36,5 % de los laboratorios (50), afirman que la masa de las partículas individuales totalmente trituradas (TC) y/o totalmente redondeadas (TR) es mayor que la masa de las partículas trituradas y/o mayor que la masa de las partículas redondeadas, respectivamente. Ello no es posible, pues los primeros son subgrupos de los segundos.

A nivel nacional, el **63,5%** de los laboratorios (87) que llevaron a cabo este ensayo cumple esta condición.

Mencionar que, de los 137 laboratorios participantes que dan resultados, han aportado el cálculo de la incertidumbre un 46%.

Ensayo para determinación del contenido total en azufre, según las normas UNE-EN 1744-1:2010+A1:2013: Parte 11.

Este ensayo establece un método para la determinación del contenido total de azufre en una muestra de ensayo. Para ello, la muestra de ensayo es tratada con peróxido de hidrógeno y ácido clorhídrico transformando así el azufre presente en sulfuros. Posteriormente los sulfuros precipitan como sulfato de bario, al reaccionar con una disolución de cloruro bórico.

En el protocolo se recogía que el ensayo era por duplicado, y a su vez, cada ensayo son dos determinaciones individuales, que para mayor precisión, son las incluidas en el análisis estadístico. También se pedía que contaran en el apartado de Observaciones el método de obtener la pulpa de filtro, nadie ha contestado.

3. ESTUDIO PRELIMINAR: CONTENIDO TOTAL AZUFRE

El número total de laboratorios participantes es 90, 88 presentan resultados, pero 5 no hacen los dos ensayos solicitados en protocolo, y serán descartados.

Tabla 3.1 Laboratorios que se desvían del protocolo y no aportan todos los resultados

CCAA	COD LAB.	% AZUFRE TOTAL E01			% AZUFRE TOTAL E02		
		RESULTADO 1,1	RESULTADO 1,2	PROMEDIO	RESULTADO 2,1	RESULTADO 2,2	PROMEDIO
		APORTADO	APORTADO	APORTADO	APORTADO	APORTADO	APORTADO
C6	234	2,09	2,12				
C6	254			0,08	0,08	0,08	0,08
C7	164			0,30			0,30
C14	312	2,04	2,06				
C15	110			0,40			0,40

Las evidencias observadas a la hora de ejecutar el ensayo, conforme a norma UNE:

1. El azufre total depende de la masa de precipitado que se genera durante el ensayo. Esta masa se determina por gravimetría restando, la masa de un crisol de porcelana vacío con la muestra de ensayo más la masa de dicho crisol vacío. Las evidencias observadas han sido las siguientes:
 - a. no aportan datos suficientes como para poder determinar si determinan este valor correctamente
 - b. según los datos facilitados, el resultado que aportan se desvía en más de un 10 % respecto al valor calculado.
 - c. aporta un valor de “masa del crisol + precipitado” inferior al de la “masa del crisol vacío”.

Tabla 3.2. Laboratorios que indican que la masa del crisol vacío es mayor que con el precipitado

CCAA	COD LAB.	MASA (g) PRECIPITADO ENSAYO 01 RESULTADO 1,1				MASA (g) PRECIPITADO ENSAYO 01 RESULTADO 1,2			
		CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	PRECIPITADO APORTADO	PRECIPITADO CALCULADO	CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	PRECIPITADO APORTADO	PRECIPITADO CALCULADO
C5	017	16,42	16,31	0,10	0,10	18,76	18,85	0,10	-0,10
		MASA (g) PRECIPITADO ENSAYO 01 RESULTADO 2,1				MASA (g) PRECIPITADO ENSAYO 01 RESULTADO 2,2			
C1	085	30,13	30,42	0,00	-0,29	30,18	30,45	0,00	-0,27
C1	097	30,09	30,41	0,00	-0,33	30,06	30,41	0,00	-0,35
C5	102	24,42	27,21	0,03	-2,79	25,42	25,39	0,03	0,03

No aporta el precipitado resultante a partir de sus datos

La masa del crisol vacío pesa más que con el precipitado

- La concentración de azufre total se determina dividiendo la masa de precipitado de sulfato de bario, obtenida por gravimetría, entre la masa de ensayo, y multiplicando el resultado de dicha operación por un factor (13,74).

Tabla 3.3. Resultados que se desvían más del 10 % respecto al valor calculado según sus datos.

CCAA	COD LAB.	% AZUFRE TOTAL ENSAYO 01 RESULTADO 1,1					% AZUFRE TOTAL ENSAYO 01 RESULTADO 1,2				
		CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	MASA DE ENSAYO (g)	AZUFRE TOT APORTADO	AZUFRE TOT CALCULADO	CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	MASA DE ENSAYO (g)	AZUFRE TOT APORTADO	AZUFRE TOT CALCULADO
C2	189	35,67	35,05	1,05	2,23	8,15	17,24	17,07	1,05	2,22	2,22
C3	212	17,44	17,41	1,01	1,04	0,42	24,48	24,45	1,00	1,07	0,43
C4	128	39,11	39,01	1,07	1,28	1,28	39,39	39,28	1,02	1,31	1,58
	140	28,81	28,81	1,00	0,03	0,01	28,75	28,75	1,00	0,03	0,01
	153	16,17	16,14	20,00	0,33	0,02	15,79	15,77	20,00	0,32	0,02
	165	24,24	24,01	4,00	0,51	0,78	24,27	24,05	4,00	0,56	0,74
C5	017	16,42	16,31	1,00	1,43	1,43	18,76	18,85	1,01	1,33	-1,33
C6	039	13,27	13,23	1,00	0,50	0,55	13,64	13,61	1,00	0,50	0,41
	251	24,85	24,78	2,09	0,46	0,45	24,59	24,58	2,11	0,42	0,07
C10	146	60,29	60,28	1,00	0,15	0,14	87,23	87,22	1,00	0,11	0,14
	203	25,26	25,24	1,00	0,36	0,27	25,26	25,23	1,00	0,38	0,41
C13	119	27,15	27,12	1,00	0,45	0,41	26,54	26,50	1,00	0,44	0,55
C14	322	14,86	14,68	20,00	2,40	0,12	15,24	15,07	20,00	2,40	0,12
C15	155	16,61	15,51	1,00	1,40	15,10	15,20	14,98	1,00	3,10	3,07
C16	186	19,41	19,39	1,00	0,30	0,30	20,52	20,48	1,00	0,37	0,55
C17	093	15,10	15,08	1,00	0,40	0,36	18,25	18,03	1,00	0,40	3,00
CCAA	COD LAB.	% AZUFRE TOTAL ENSAYO 02 RESULTADO 2,1					% AZUFRE TOTAL ENSAYO 02 RESULTADO 2,2				
		CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	MASA DE ENSAYO (g)	AZUFRE TOT APORTADO	AZUFRE TOT CALCULADO	CRISOL + PRECIPITADO	CRISOL VACIO Y TARADO	MASA DE ENSAYO (g)	AZUFRE TOT APORTADO	AZUFRE TOT CALCULADO
C1	085	30,13	30,42	1,00	0,05	-4,00	30,18	30,45	1,00	0,05	-3,72
	097	30,09	30,41	1,00	0,05	-4,48	30,06	30,41	1,00	0,05	-4,81
C2	189	35,67	35,04	1,02	2,22	8,53	17,24	17,07	1,00	2,23	2,31
C3	212	24,48	24,45	1,01	1,00	0,40	24,02	23,99	1,01	1,09	0,44
C4	133	73,00	72,98	1,00	0,03	0,30	75,19	75,16	1,00	0,02	0,30
	140	28,37	28,37	1,00	0,03	0,01	28,85	28,85	1,00	0,03	0,01
	153	14,99	14,96	20,00	0,35	0,02	15,30	15,27	20,00	0,33	0,02
	165	24,26	24,03	4,00	0,39	0,78	24,26	24,01	4,00	0,32	0,86
C5	029	26,50	24,28	1,00	0,47	30,38	26,53	24,32	1,00	0,44	30,33
	102	24,42	27,21	1,01	0,42	-38,08	25,42	25,39	1,00	0,42	0,42
C6	039	13,37	12,94	1,00	0,52	5,91	13,37	13,33	1,00	0,52	0,55
	242	19,59	19,57	1,00	0,39	0,27	17,64	17,61	1,00	0,40	0,41
	251	24,34	24,31	1,10	0,44	0,37	23,46	23,42	1,21	0,43	0,45
	259	18,38	18,23	1,01	2,03	2,03	21,39	21,17	1,00	1,99	3,02
C10	146	69,32	69,31	1,00	0,11	0,14	87,23	87,22	1,00	0,11	0,14
	174	16,15	16,13	1,00	0,15	0,27	16,13	16,11	1,00	0,16	0,27
	203	25,17	25,17	1,00	0,02	0,00	25,17	25,17	1,00	0,02	0,00
	205	25,78	25,71	1,00	0,86	0,96	25,29	25,22	1,00	0,85	0,96
C13	119	25,66	25,62	1,00	0,46	0,55	24,14	24,11	1,00	0,45	0,41
C14	322	15,22	15,06	20,00	2,30	0,11	15,23	15,07	20,00	2,30	0,11
C17	093	17,74	17,74	1,00	0,40	0,00	15,69	15,66	1,00	0,40	0,42

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS ENSAYOS DE ARIDOS:

- **EQUIVALENTE DE ARENA**
- **CARAS DE FRACTURA**
- **CONTENIDO TOTAL DE AZUFRE**

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INFORME DE ENSAYO MATERIALES

EQUIVALENTE ARENA

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**EQUIVALENTE ARENA (%)****Introducción**

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "equivalente arena", está basado en los protocolos EILA20 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

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

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

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

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

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

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

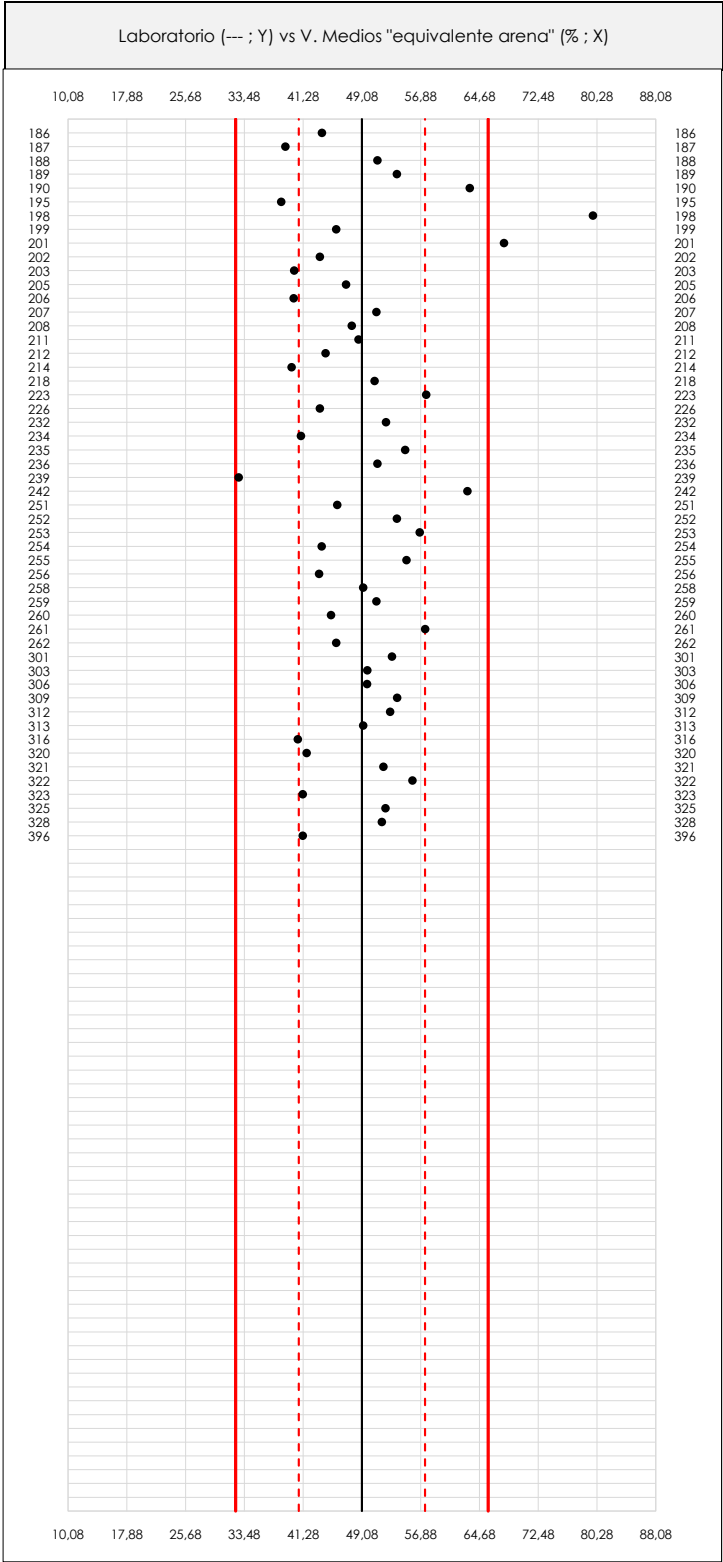
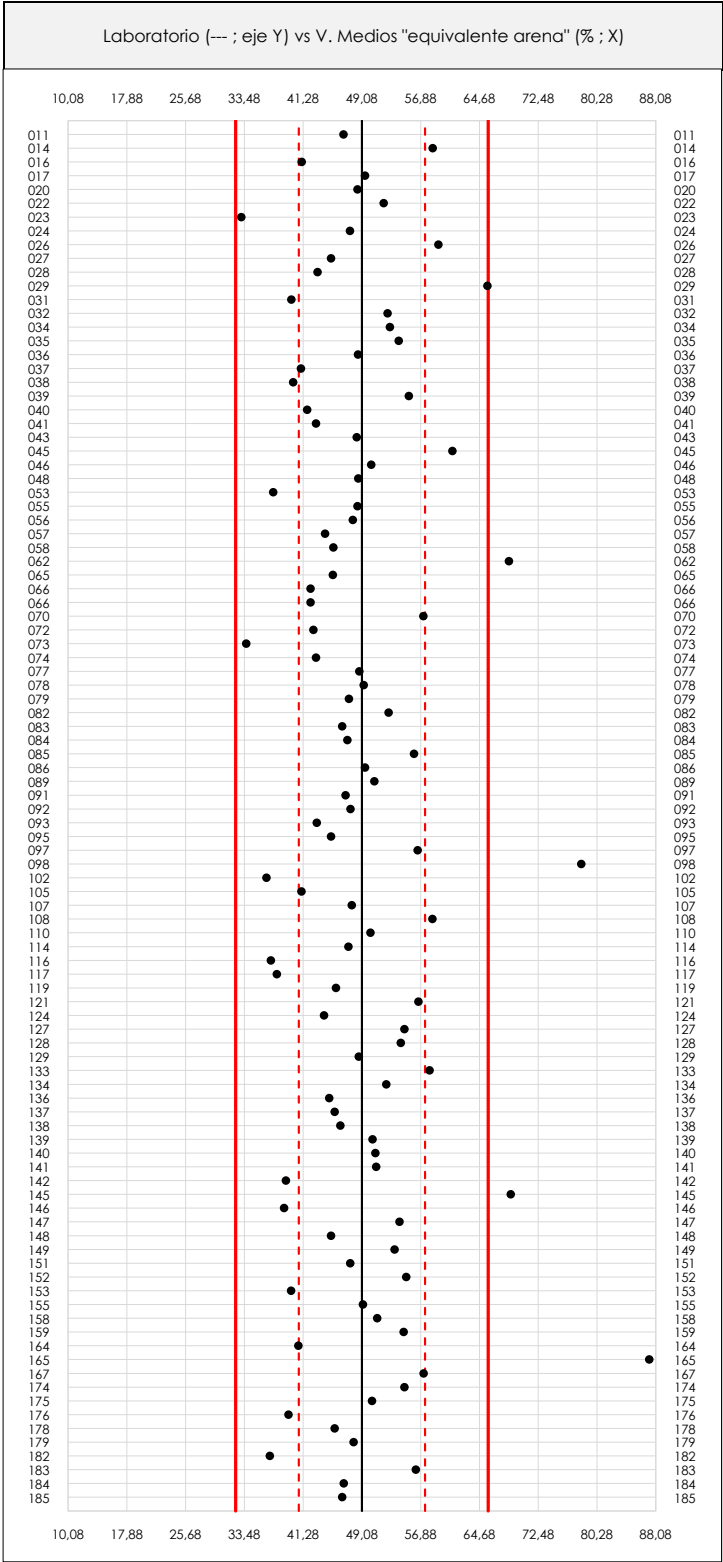
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

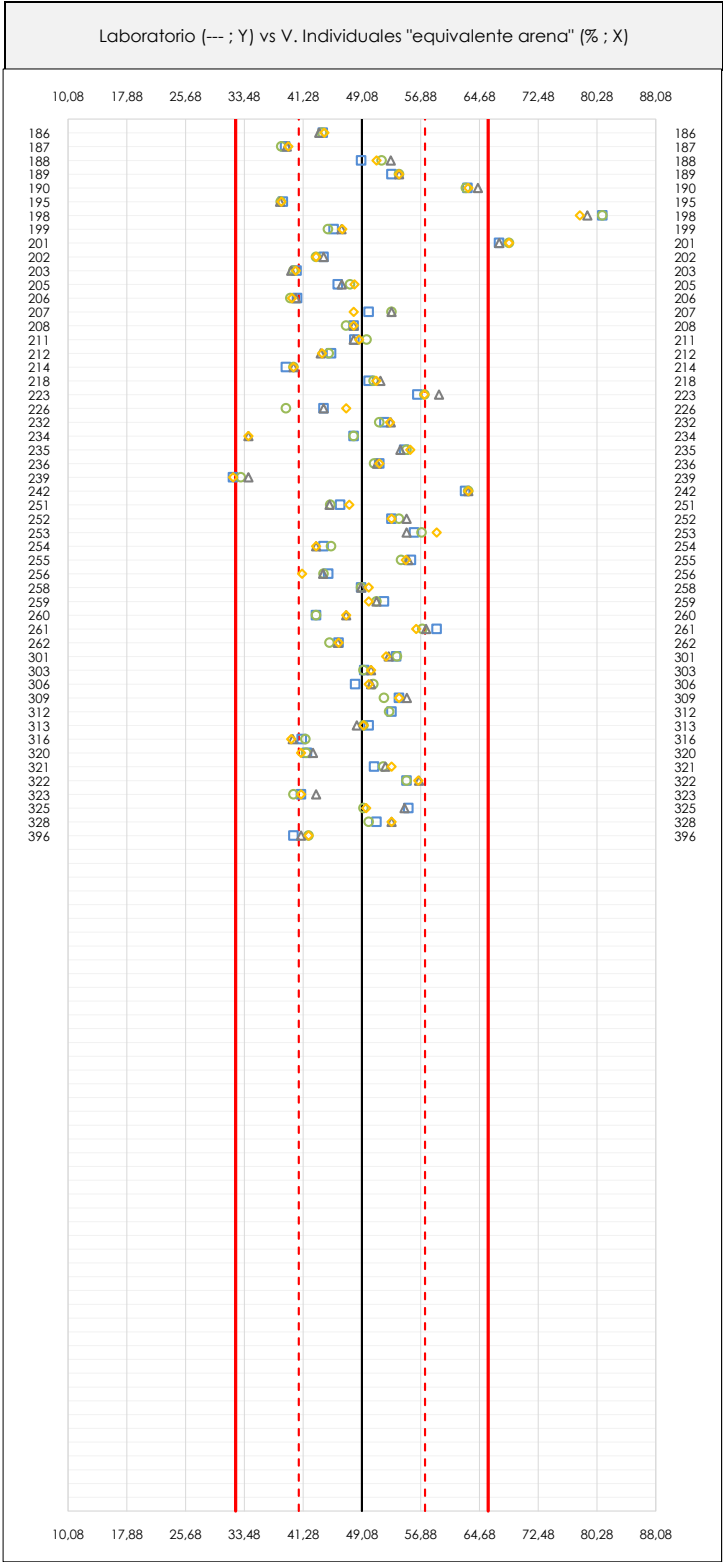
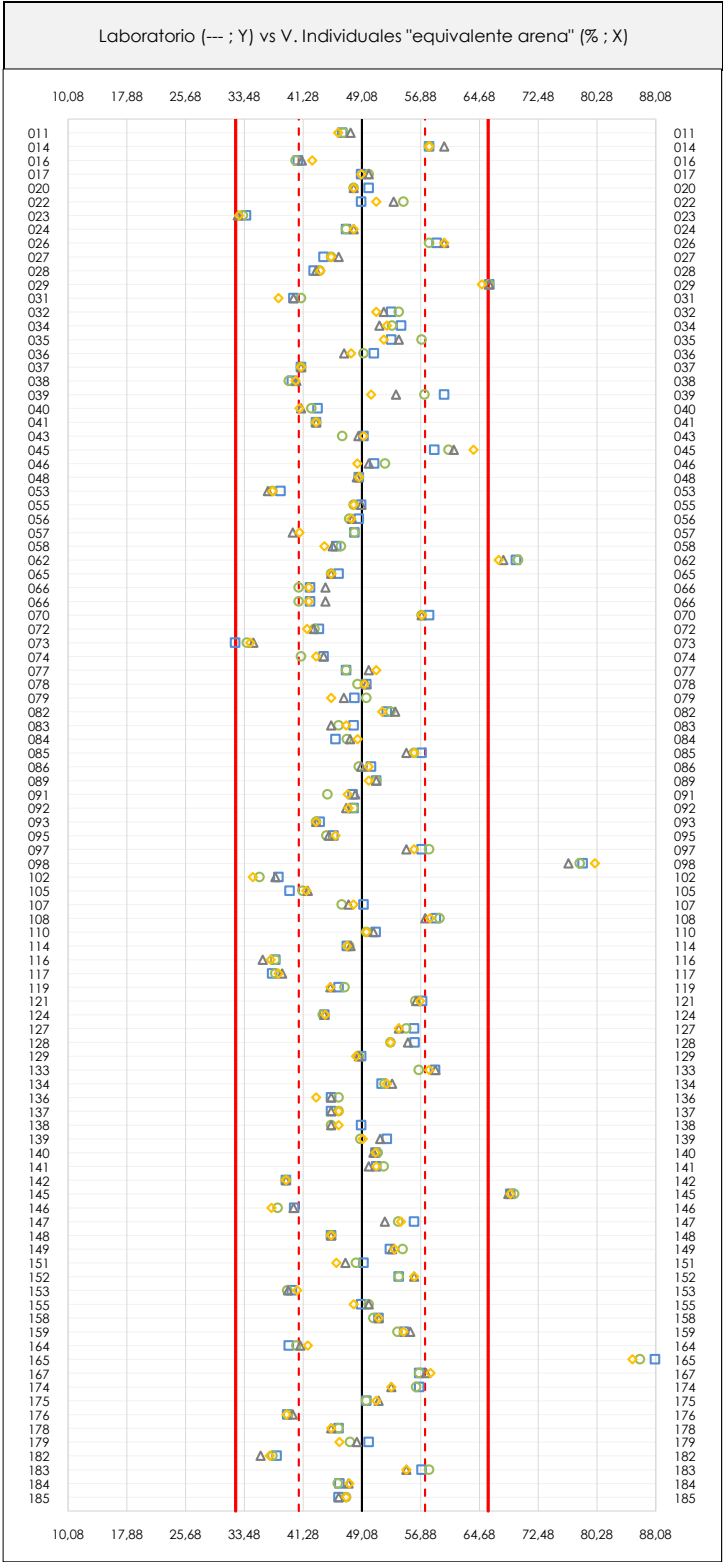
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (49,08 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (57,46/40,70 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (65,84/32,32 ; 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.

EQUIVALENTE ARENA (%)

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 (49,08 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (57,46/40,70 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (65,84/32,32 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	46,48	46,67	47,59	45,95	46,67	0,683	-4,92	✓	
04	014	58,00	58,00	60,00	58,00	58,50	1,000	19,19	✓	
11	016	40,60	40,30	41,10	42,50	41,13	0,974	-16,21	✓	
05	017	49,00	50,00	50,00	49,00	49,50	0,577	0,85	✓	
11	020	50,00	48,00	48,00	48,00	48,50	1,000	-1,19	✓	
19	022	49,01	54,60	53,30	51,00	51,98	2,476	5,90	✗	AL MENOS 2 DETERMINACIONES DIFIEREN EN +4 UNIDADES
09	023	33,70	33,30	32,60	32,80	33,10	0,497	-32,56	✓	
19	024	47,00	47,00	48,00	48,00	47,50	0,577	-3,22	✓	
06	026	59,00	58,00	60,00	60,00	59,25	0,957	20,72	✓	
04	027	44,00	45,00	46,00	45,00	45,00	0,816	-8,32	✓	
07	028	42,70	43,50	43,00	43,60	43,20	0,424	-11,98	✓	
05	029	66,00	66,00	66,00	65,00	65,75	0,500	33,96	✓	
11	031	40,00	41,00	40,00	38,00	39,75	1,258	-19,01	✓	
16	032	53,00	54,00	52,00	51,00	52,50	1,291	6,96	✓	
06	034	54,30	53,10	51,40	52,40	52,80	1,219	7,57	✓	
19	035	53,00	57,00	54,00	52,00	54,00	2,160	10,02	✓	
19	036	50,69	49,30	46,71	47,65	48,59	1,764	-1,01	✓	
05	037	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	0,000	-16,47	✓	
11	038	39,80	39,40	40,40	40,30	39,98	0,465	-18,56	✓	
06	039	60,00	57,40	53,60	50,30	55,33	4,258	12,72	✓	
19	040	43,20	42,40	41,00	40,80	41,85	1,147	-14,74	✓	
11	041	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	0,000	-12,39	✓	
07	043	49,30	46,50	48,60	49,30	48,43	1,325	-1,34	✓	
11	045	58,70	60,60	61,30	63,90	61,13	2,152	24,54	✓	
19	046	50,71	52,17	50,00	48,48	50,34	1,534	2,56	✓	
19	048	48,70	48,70	48,40	48,70	48,63	0,150	-0,93	✓	
19	053	38,30	37,20	36,61	37,22	37,33	0,704	-23,94	✓	
01	055	49,00	48,00	49,00	48,00	48,50	0,577	-1,19	✓	
05	056	48,70	47,40	47,80	47,70	47,90	0,560	-2,41	✓	
17	057	48,10	48,10	39,90	40,80	44,23	4,490	-9,90	✓	
12	058	45,70	46,30	45,20	44,10	45,33	0,932	-7,66	✓	
12	062	69,56	69,82	67,85	67,25	68,62	1,264	39,81	✓	
17	065	46,00	45,00	45,00	45,00	45,25	0,500	-7,81	✓	
04	066	42,20	40,70	44,25	42,05	42,30	1,465	-13,82	✓	
04	066	42,20	40,70	44,25	42,05	42,30	1,465	-13,82	✓	
11	070	58,00	57,00	57,00	57,00	57,25	0,500	16,64	✓	
12	072	43,40	42,80	42,70	41,80	42,68	0,660	-13,05	✓	
19	073	32,26	33,80	34,67	34,25	33,75	1,052	-31,25	✓	
05	074	44,00	41,00	44,00	43,00	43,00	1,414	-12,39	✓	
19	077	47,00	47,00	50,00	51,00	48,75	2,062	-0,68	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
06	078	49,70	48,50	49,70	49,40	49,33	0,568	0,49	✓	
04	079	48,10	49,70	46,70	45,00	47,38	2,002	-3,48	✓	
04	082	52,40	52,90	53,50	51,80	52,65	0,723	7,27	✓	
04	083	48,00	46,00	45,00	47,00	46,50	1,291	-5,26	✓	
04	084	45,60	47,10	47,50	48,50	47,18	1,204	-3,89	✓	
01	085	57,00	56,00	55,00	56,00	56,00	0,816	14,09	✓	
11	086	50,30	48,70	49,00	50,00	49,50	0,770	0,85	✓	
05	089	51,00	51,00	51,00	50,00	50,75	0,500	3,40	✓	
11	091	47,86	44,52	48,20	47,20	46,95	1,669	-4,35	✓	
16	092	48,00	48,00	47,00	47,30	47,58	0,506	-3,07	✓	
17	093	43,50	43,00	43,00	43,00	43,13	0,250	-12,14	✓	
13	095	45,30	44,40	44,70	45,60	45,00	0,548	-8,32	✓	
01	097	57,00	58,00	55,00	56,00	56,50	1,291	15,11	✓	
04	098	78,40	78,00	76,50	80,00	78,23	1,438	59,37	✓	
05	102	38,00	35,50	37,60	34,60	36,43	1,638	-25,79	✓	
04	105	39,50	41,20	41,90	41,70	41,08	1,090	-16,31	✓	
04	107	49,30	46,40	47,30	47,97	47,74	1,221	-2,73	✓	
01	108	58,90	59,40	57,50	58,10	58,48	0,842	19,14	✓	
15	110	50,92	49,70	50,63	49,68	50,23	0,638	2,34	✓	
13	114	47,10	47,40	47,60	47,10	47,30	0,245	-3,63	✓	
05	116	37,60	37,60	35,90	37,00	37,03	0,802	-24,57	✓	
04	117	37,20	37,60	38,50	38,00	37,83	0,556	-22,94	✓	
13	119	46,00	46,80	44,90	44,90	45,65	0,926	-6,99	✓	
01	121	57,10	56,20	56,30	56,80	56,60	0,424	15,32	✓	
10	124	44,10	43,90	44,10	44,20	44,08	0,126	-10,20	✓	
13	127	56,00	55,00	54,00	54,00	54,75	0,957	11,55	✓	
04	128	56,10	52,90	55,20	52,90	54,28	1,630	10,58	✓	
10	129	49,00	48,70	48,70	48,30	48,68	0,287	-0,83	✓	
04	133	58,80	56,62	58,82	58,02	58,07	1,034	18,30	✓	
10	134	51,70	52,10	53,10	52,40	52,33	0,591	6,61	✓	
15	136	45,00	46,00	45,00	43,00	44,75	1,258	-8,83	✓	
04	137	45,00	46,00	45,00	46,00	45,50	0,577	-7,30	✓	
13	138	49,00	45,00	45,00	46,00	46,25	1,893	-5,77	✓	
16	139	52,40	48,90	51,50	49,20	50,50	1,719	2,89	✓	
04	140	50,90	51,20	50,60	50,90	50,90	0,245	3,70	✓	
13	141	51,00	52,00	50,00	51,00	51,00	0,816	3,91	✓	
15	142	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	0,000	-20,54	✓	
06	145	68,80	69,30	68,50	68,80	68,85	0,332	40,27	✓	
10	146	40,10	37,90	40,00	37,10	38,78	1,509	-21,00	✓	
15	147	56,03	53,90	52,11	54,25	54,07	1,605	10,17	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico
Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	148	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	0,000	-8,32	✓	
13	149	52,80	54,50	53,10	53,40	53,45	0,742	8,90	✓	
15	151	49,30	48,30	46,90	45,70	47,55	1,578	-3,12	✓	
07	152	54,00	54,00	56,00	56,00	55,00	1,155	12,06	✓	
04	153	39,80	39,20	39,30	40,50	39,70	0,594	-19,12	✓	
15	155	49,00	50,00	50,00	48,00	49,25	0,957	0,34	✓	
06	158	51,30	50,60	51,30	51,30	51,13	0,350	4,16	✓	
15	159	54,70	53,80	55,50	54,60	54,65	0,695	11,34	✓	
07	164	39,40	40,40	40,90	41,90	40,65	1,041	-17,18	✓	
04	165	88,00	86,00	90,00	85,00	87,25	2,217	77,76	✗	AL MENOS 2 DETERMINACIONES DIFIEREN EN +4 UNIDADES
16	167	56,70	56,70	57,60	58,20	57,30	0,735	16,74	✓	
10	174	56,70	56,30	53,00	53,00	54,75	2,027	11,55	✓	
13	175	49,70	49,70	51,30	51,00	50,43	0,846	2,74	✓	
16	176	39,20	39,30	39,90	39,10	39,38	0,359	-19,78	✓	
09	178	46,00	46,00	45,00	45,00	45,50	0,577	-7,30	✓	
16	179	50,00	47,50	48,40	46,10	48,00	1,635	-2,21	✓	
02	182	37,78	37,23	35,64	36,84	36,87	0,906	-24,87	✓	
01	183	57,00	58,00	55,00	55,00	56,25	1,500	14,60	✓	
13	184	46,10	45,90	47,30	47,40	46,68	0,785	-4,90	✓	
02	185	46,00	47,00	46,00	47,00	46,50	0,577	-5,26	✓	
16	186	43,90	43,80	43,40	44,10	43,80	0,294	-10,76	✓	
02	187	38,90	38,40	39,10	39,30	38,93	0,386	-20,69	✓	
09	188	49,00	51,70	52,90	51,00	51,15	1,634	4,21	✓	
02	189	53,00	54,00	54,00	54,00	53,75	0,500	9,51	✓	
16	190	63,11	62,90	64,46	63,20	63,42	0,706	29,21	✓	
02	195	38,60	38,30	38,20	38,40	38,38	0,171	-21,82	✓	
13	198	81,00	81,00	79,00	78,00	79,75	1,500	62,48	✓	
01	199	45,33	44,59	46,38	46,48	45,70	0,898	-6,90	✓	
13	201	67,30	68,60	67,30	68,60	67,95	0,751	38,44	✓	
02	202	44,00	43,00	44,00	43,00	43,50	0,577	-11,37	✓	
10	203	40,40	40,00	39,70	40,30	40,10	0,316	-18,30	✓	
10	205	45,90	47,50	46,40	48,10	46,98	1,005	-4,29	✓	
03	206	40,50	39,60	40,30	39,80	40,05	0,420	-18,40	✓	
01	207	50,00	53,00	53,00	48,00	51,00	2,449	3,91	✗	AL MENOS 2 DETERMINACIONES DIFIEREN EN +4 UNIDADES
03	208	48,00	47,00	48,00	48,00	47,75	0,500	-2,71	✓	
01	211	48,10	49,70	48,00	48,70	48,63	0,780	-0,93	✓	
03	212	45,00	44,70	43,60	43,80	44,28	0,680	-9,79	✓	
01	214	39,00	40,00	40,00	40,00	39,75	0,500	-19,01	✓	
01	218	50,00	50,63	51,55	50,98	50,79	0,649	3,48	✓	
03	223	56,45	57,37	59,32	57,37	57,63	1,209	17,41	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

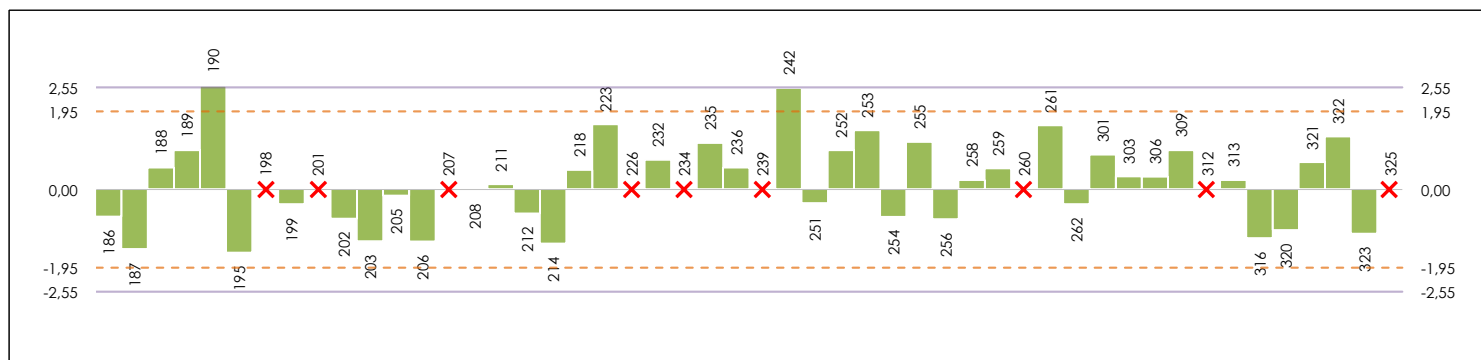
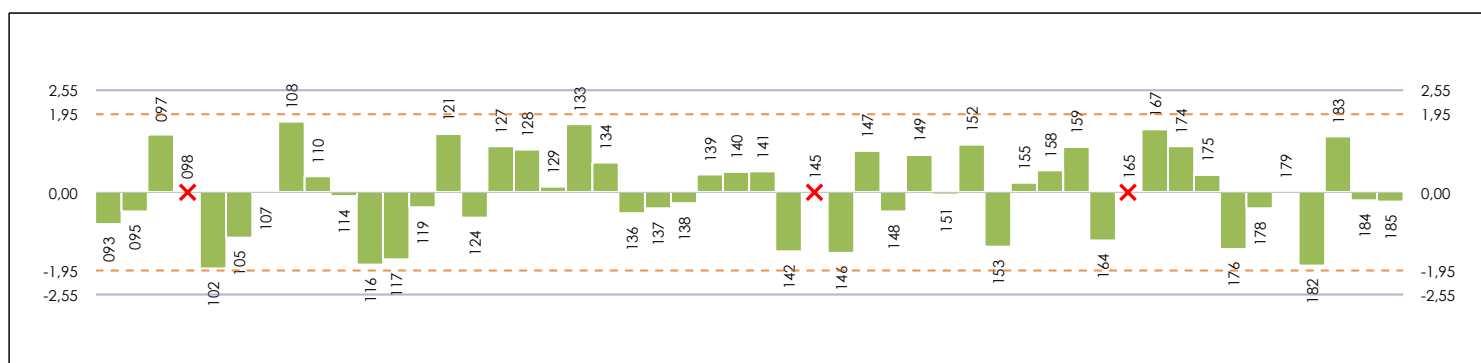
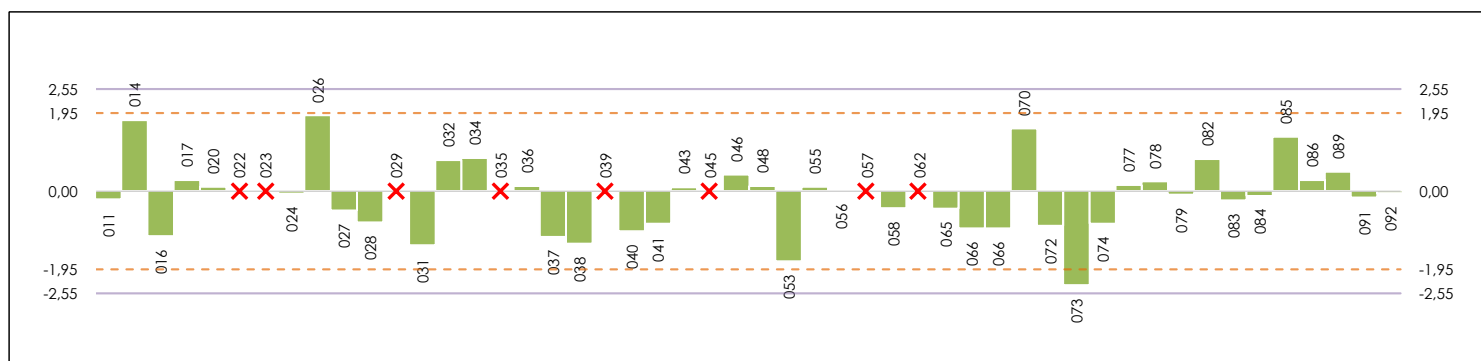
[máximo]

[mínimo]

EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

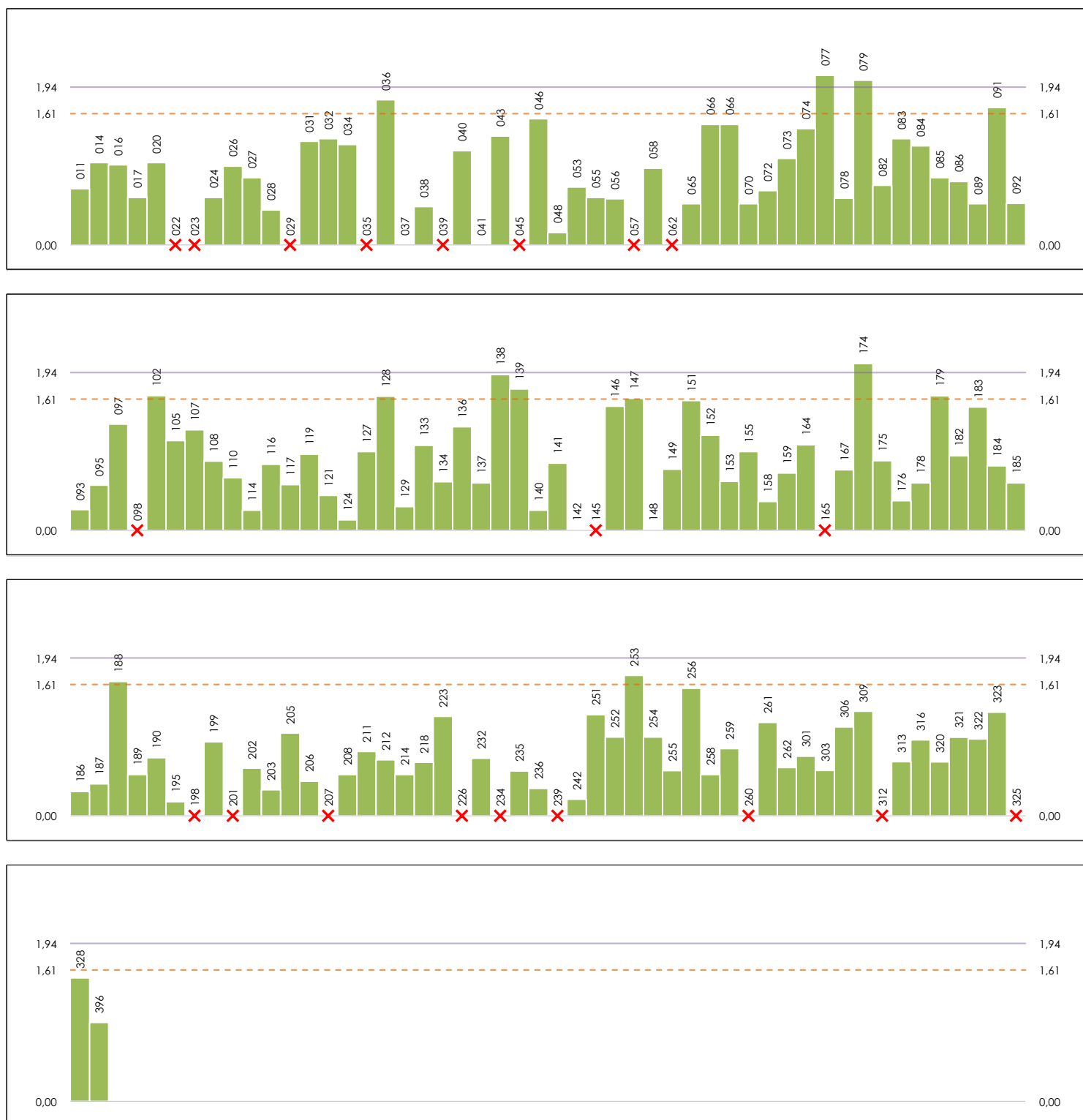
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	011	46,479	46,667	47,586	45,946	46,669	0,683	-2,62	-0,21	0,69						✓
4	014	58,000	58,000	60,000	58,000	58,500	1,000	22,07	1,73	1,01						✓
11	016	40,600	40,300	41,100	42,500	41,125	0,974	-14,19	-1,12	0,98						✓
5	017	49,000	50,000	50,000	49,000	49,500	0,577	3,29	0,26	0,58						✓
11	020	50,000	48,000	48,000	48,000	48,500	1,000	1,20	0,09	1,01						✓
19	022	49,010	54,600	53,300	51,000	51,978	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
9	023	33,700	33,300	32,600	32,800	33,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
19	024	47,000	47,000	48,000	48,000	47,500	0,577	-0,89	-0,07	0,58						✓
6	026	59,000	58,000	60,000	60,000	59,250	0,957	23,63	1,86	0,97						✓
4	027	44,000	45,000	46,000	45,000	45,000	0,816	-6,10	-0,48	0,82						✓
7	028	42,700	43,500	43,000	43,600	43,200	0,424	-9,86	-0,77	0,43						✓
5	029	66,000	66,000	66,000	65,000	65,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
11	031	40,000	41,000	40,000	38,000	39,750	1,258	-17,06	-1,34	1,27						✓
16	032	53,000	54,000	52,000	51,000	52,500	1,291	9,55	0,75	1,30						✓
6	034	54,300	53,100	51,400	52,400	52,800	1,219	10,17	0,80	1,23						✓
19	035	53,000	57,000	54,000	52,000	54,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
19	036	50,690	49,300	46,710	47,650	48,588	1,764	1,38	0,11	1,78*	0,033					✓
5	037	41,000	41,000	41,000	41,000	41,000	0,000	-14,45	-1,14	0,00						✓
11	038	39,800	39,400	40,400	40,300	39,975	0,465	-16,59	-1,30	0,47						✓
6	039	60,000	57,400	53,600	50,300	55,325	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
19	040	43,200	42,400	41,000	40,800	41,850	1,147	-12,68	-1,00	1,16						✓
11	041	43,000	43,000	43,000	43,000	43,000	0,000	-10,28	-0,81	0,00						✓
7	043	49,300	46,500	48,600	49,300	48,425	1,325	1,04	0,08	1,34						✓
11	045	58,700	60,600	61,300	63,900	61,125	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
19	046	50,710	52,170	50,000	48,480	50,340	1,534	5,04	0,40	1,55						✓
19	048	48,700	48,700	48,400	48,700	48,625	0,150	1,46	0,11	0,15						✓
19	053	38,300	37,200	36,610	37,220	37,333	0,704	-22,10	-1,74	0,71						✓
1	055	49,000	48,000	49,000	48,000	48,500	0,577	1,20	0,09	0,58						✓
5	056	48,700	47,400	47,800	47,700	47,900	0,560	-0,05	0,00	0,56						✓
17	057	48,100	48,100	39,900	40,800	44,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
12	058	45,700	46,300	45,200	44,100	45,325	0,932	-5,42	-0,43	0,94						✓
12	062	69,560	69,820	67,850	67,250	68,620	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
17	065	46,000	45,000	45,000	45,000	45,250	0,500	-5,58	-0,44	0,50						✓
4	066	42,200	40,700	44,250	42,050	42,300	1,465	-11,74	-0,92	1,48						✓
4	066	42,200	40,700	44,250	42,050	42,300	1,465	-11,74	-0,92	1,48						✓
11	070	58,000	57,000	57,000	57,000	57,250	0,500	19,46	1,53	0,50						✓
12	072	43,400	42,800	42,700	41,800	42,675	0,660	-10,95	-0,86	0,67						✓
19	073	32,260	33,800	34,670	34,250	33,745	1,052	-29,59	-2,33*	1,06	0,033	2,326		0,9305		✓
5	074	44,000	41,000	44,000	43,000	43,000	1,414	-10,28	-0,81	1,43						✓
19	077	47,000	47,000	50,000	51,000	48,750	2,062	1,72	0,14	2,08**	0,033					✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
6	078	49,700	48,500	49,700	49,400	49,325	0,568	2,92	0,23	0,57						✓
4	079	48,100	49,700	46,700	45,000	47,375	2,002	-1,15	-0,09	2,02**	0,033					✓
4	082	52,400	52,900	53,500	51,800	52,650	0,723	9,86	0,78	0,73						✓
4	083	48,000	46,000	45,000	47,000	46,500	1,291	-2,97	-0,23	1,30						✓
4	084	45,600	47,100	47,500	48,500	47,175	1,204	-1,56	-0,12	1,21						✓
1	085	57,000	56,000	55,000	56,000	56,000	0,816	16,85	1,32	0,82						✓
11	086	50,300	48,700	49,000	50,000	49,500	0,770	3,29	0,26	0,78						✓
5	089	51,000	51,000	51,000	50,000	50,750	0,500	5,90	0,46	0,50						✓
11	091	47,860	44,520	48,200	47,200	46,945	1,669	-2,04	-0,16	1,68*	0,033					✓
16	092	48,000	48,000	47,000	47,300	47,575	0,506	-0,73	-0,06	0,51						✓
17	093	43,500	43,000	43,000	43,000	43,125	0,250	-10,01	-0,79	0,25						✓
13	095	45,300	44,400	44,700	45,600	45,000	0,548	-6,10	-0,48	0,55						✓
1	097	57,000	58,000	55,000	56,000	56,500	1,291	17,89	1,41	1,30						✓
4	098	78,400	78,000	76,500	80,000	78,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
5	102	38,000	35,500	37,600	34,600	36,425	1,638	-24,00	-1,89	1,65*	0,033			0,9305		✓
4	105	39,500	41,200	41,900	41,700	41,075	1,090	-14,29	-1,12	1,10						✓
4	107	49,300	46,400	47,300	47,970	47,743	1,221	-0,38	-0,03	1,23						✓
1	108	58,900	59,400	57,500	58,100	58,475	0,842	22,01	1,73	0,85						✓
15	110	50,920	49,700	50,630	49,680	50,233	0,638	4,82	0,38	0,64						✓
13	114	47,100	47,400	47,600	47,100	47,300	0,245	-1,30	-0,10	0,25						✓
5	116	37,600	37,600	35,900	37,000	37,025	0,802	-22,74	-1,79	0,81						✓
4	117	37,200	37,600	38,500	38,000	37,825	0,556	-21,07	-1,66	0,56						✓
13	119	46,000	46,800	44,900	44,900	45,650	0,926	-4,75	-0,37	0,93						✓
1	121	57,100	56,200	56,300	56,800	56,600	0,424	18,10	1,42	0,43						✓
10	124	44,100	43,900	44,100	44,200	44,075	0,126	-8,03	-0,63	0,13						✓
13	127	56,000	55,000	54,000	54,000	54,750	0,957	14,24	1,12	0,97						✓
4	128	56,100	52,900	55,200	52,900	54,275	1,630	13,25	1,04	1,64*	0,033					✓
10	129	49,000	48,700	48,700	48,300	48,675	0,287	1,57	0,12	0,29						✓
4	133	58,800	56,620	58,824	58,020	58,066	1,034	21,16	1,66	1,04						✓
10	134	51,700	52,100	53,100	52,400	52,325	0,591	9,18	0,72	0,60						✓
15	136	45,000	46,000	45,000	43,000	44,750	1,258	-6,62	-0,52	1,27						✓
4	137	45,000	46,000	45,000	46,000	45,500	0,577	-5,06	-0,40	0,58						✓
13	138	49,000	45,000	45,000	46,000	46,250	1,893	-3,49	-0,27	1,91*	0,033					✓
16	139	52,400	48,900	51,500	49,200	50,500	1,719	5,37	0,42	1,73*	0,033					✓
4	140	50,900	51,200	50,600	50,900	50,900	0,245	6,21	0,49	0,25						✓
13	141	51,000	52,000	50,000	51,000	51,000	0,816	6,42	0,50	0,82						✓
15	142	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	0,000	-18,62	-1,46	0,00						✓
6	145	68,800	69,300	68,500	68,800	68,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
10	146	40,100	37,900	40,000	37,100	38,775	1,509	-19,09	-1,50	1,52						✓
15	147	56,028	53,901	52,113	54,248	54,073	1,605	12,83	1,01	1,62*	0,033					✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	148	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000	0,000	-6,10	-0,48	0,00						✓
13	149	52,800	54,500	53,100	53,400	53,450	0,742	11,53	0,91	0,75						✓
15	151	49,300	48,300	46,900	45,700	47,550	1,578	-0,78	-0,06	1,59						✓
7	152	54,000	54,000	56,000	56,000	55,000	1,155	14,76	1,16	1,16						✓
4	153	39,800	39,200	39,300	40,500	39,700	0,594	-17,16	-1,35	0,60						✓
15	155	49,000	50,000	50,000	48,000	49,250	0,957	2,77	0,22	0,97						✓
6	158	51,300	50,600	51,300	51,300	51,125	0,350	6,68	0,52	0,35						✓
15	159	54,700	53,800	55,500	54,600	54,650	0,695	14,03	1,10	0,70						✓
7	164	39,400	40,400	40,900	41,900	40,650	1,041	-15,18	-1,19	1,05						✓
4	165	88,000	86,000	90,000	85,000	87,250	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	167	56,700	56,700	57,600	58,200	57,300	0,735	19,56	1,54	0,74						✓
10	174	56,700	56,300	53,000	53,000	54,750	2,027	14,24	1,12	2,04**	0,033					✓
13	175	49,700	49,700	51,300	51,000	50,425	0,846	5,22	0,41	0,85						✓
16	176	39,200	39,300	39,900	39,100	39,375	0,359	-17,84	-1,40	0,36						✓
9	178	46,000	46,000	45,000	45,000	45,500	0,577	-5,06	-0,40	0,58						✓
16	179	50,000	47,500	48,400	46,100	48,000	1,635	0,16	0,01	1,65*	0,033					✓
2	182	37,778	37,234	35,644	36,842	36,874	0,906	-23,06	-1,81	0,91						✓
1	183	57,000	58,000	55,000	55,000	56,250	1,500	17,37	1,37	1,51						✓
13	184	46,100	45,900	47,300	47,400	46,675	0,785	-2,61	-0,20	0,79						✓
2	185	46,000	47,000	46,000	47,000	46,500	0,577	-2,97	-0,23	0,58						✓
16	186	43,900	43,800	43,400	44,100	43,800	0,294	-8,61	-0,68	0,30						✓
2	187	38,900	38,400	39,100	39,300	38,925	0,386	-18,78	-1,48	0,39						✓
9	188	49,000	51,700	52,900	51,000	51,150	1,634	6,73	0,53	1,65*	0,033					✓
2	189	53,000	54,000	54,000	54,000	53,750	0,500	12,16	0,96	0,50						✓
16	190	63,110	62,900	64,460	63,200	63,418	0,706	32,33	2,54*	0,71	0,033		2,541		0,9019	✓
2	195	38,600	38,300	38,200	38,400	38,375	0,171	-19,93	-1,57	0,17						✓
13	198	81,000	81,000	79,000	78,000	79,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
1	199	45,333	44,595	46,377	46,479	45,696	0,898	-4,65	-0,37	0,91						✓
13	201	67,300	68,600	67,300	68,600	67,950	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
2	202	44,000	43,000	44,000	43,000	43,500	0,577	-9,23	-0,73	0,58						✓
10	203	40,400	40,000	39,700	40,300	40,100	0,316	-16,33	-1,28	0,32						✓
10	205	45,900	47,500	46,400	48,100	46,975	1,005	-1,98	-0,16	1,01						✓
3	206	40,500	39,600	40,300	39,800	40,050	0,420	-16,43	-1,29	0,42						✓
1	207	50,000	53,000	53,000	48,000	51,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
3	208	48,000	47,000	48,000	48,000	47,750	0,500	-0,36	-0,03	0,50						✓
1	211	48,100	49,700	48,000	48,700	48,625	0,780	1,46	0,11	0,79						✓
3	212	45,000	44,700	43,600	43,800	44,275	0,680	-7,62	-0,60	0,69						✓
1	214	39,000	40,000	40,000	40,000	39,750	0,500	-17,06	-1,34	0,50						✓
1	218	50,000	50,630	51,550	50,980	50,790	0,649	5,98	0,47	0,65						✓
3	223	56,450	57,370	59,320	57,370	57,628	1,209	20,25	1,59	1,22						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]



EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	Pasa B
6	226	44,000	39,000	44,000	47,000	43,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
3	232	52,100	51,400	52,900	52,800	52,300	0,698	9,13	0,72	0,70						✓
6	234	48,000	48,000	34,000	34,000	41,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
3	235	54,700	55,000	54,200	55,500	54,850	0,545	14,45	1,14	0,55						✓
3	236	51,400	50,700	51,100	51,400	51,150	0,332	6,73	0,53	0,33						✓
6	239	32,000	33,000	34,000	32,000	32,750	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
6	242	62,800	63,200	63,200	63,100	0,200	31,67	2,49*	0,20	0,033					0,9019	✓
6	251	46,200	44,900	44,800	47,400	45,825	1,228	-4,38	-0,34	1,24						✓
6	252	53,000	54,000	55,000	53,000	53,750	0,957	12,16	0,96	0,97						✓
6	253	56,000	57,000	55,000	59,000	56,750	1,708	18,42	1,45	1,72*	0,033					✓
6	254	44,000	45,000	43,000	43,000	43,750	0,957	-8,71	-0,68	0,97						✓
6	255	55,600	54,300	55,200	54,900	55,000	0,548	14,76	1,16	0,55						✓
6	256	44,600	44,000	43,910	41,130	43,410	1,551	-9,42	-0,74	1,56						✓
6	258	49,000	49,000	49,000	50,000	49,250	0,500	2,77	0,22	0,50						✓
6	259	52,000	51,000	51,000	50,000	51,000	0,816	6,42	0,50	0,82						✓
6	260	43,000	43,000	47,000	47,000	45,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
6	261	59,000	57,100	57,600	56,300	57,500	1,134	19,98	1,57	1,14						✓
6	262	46,000	44,800	45,900	46,000	45,675	0,585	-4,69	-0,37	0,59						✓
14	301	53,625	53,747	52,630	52,286	53,072	0,725	10,74	0,84	0,73						✓
14	303	49,400	49,300	50,300	50,300	49,825	0,550	3,97	0,31	0,55						✓
14	306	48,200	50,600	50,300	50,000	49,775	1,078	3,86	0,30	1,09						✓
14	309	54,000	52,000	55,040	54,000	53,760	1,272	12,18	0,96	1,28						✓
14	312	53,000	52,700			52,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
14	313	50,000	49,300	48,400	49,300	49,250	0,656	2,77	0,22	0,66						✓
14	316	41,100	41,600	39,900	39,700	40,575	0,922	-15,34	-1,21	0,93						✓
14	320	41,800	41,700	42,600	41,000	41,775	0,655	-12,83	-1,01	0,66						✓
14	321	50,700	51,900	52,200	53,000	51,950	0,954	8,40	0,66	0,96						✓
14	322	55,000	55,000	56,670	56,560	55,808	0,934	16,45	1,29	0,94						✓
14	323	41,000	40,000	43,000	41,000	41,250	1,258	-13,93	-1,09	1,27						✓
14	325	55,245	49,306	54,730	49,655	52,234	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
14	328	51,000	50,000	53,000	53,000	51,750	1,500	7,98	0,63	1,51						✓
14	396	40,000	42,000	41,000	42,000	41,250	0,957	-13,93	-1,09	0,97						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

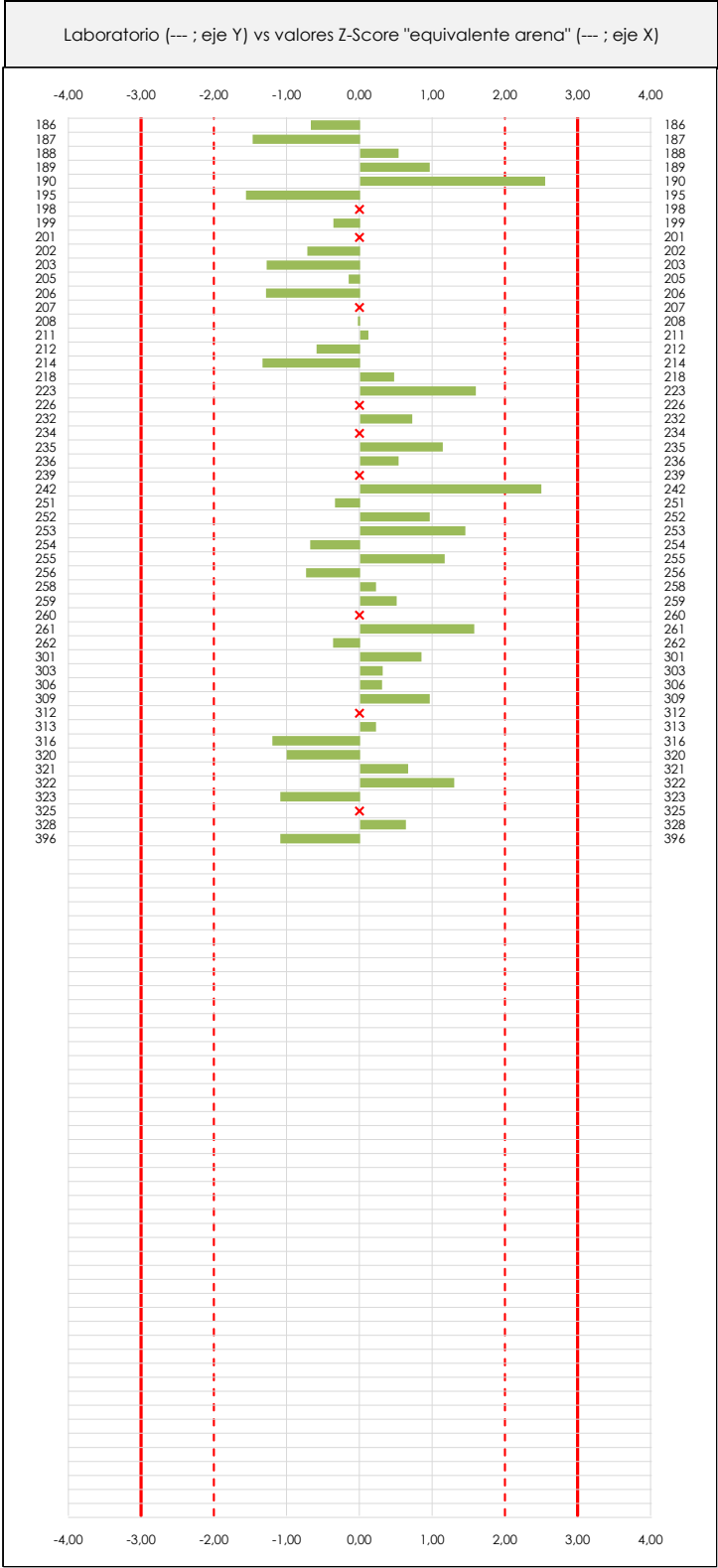
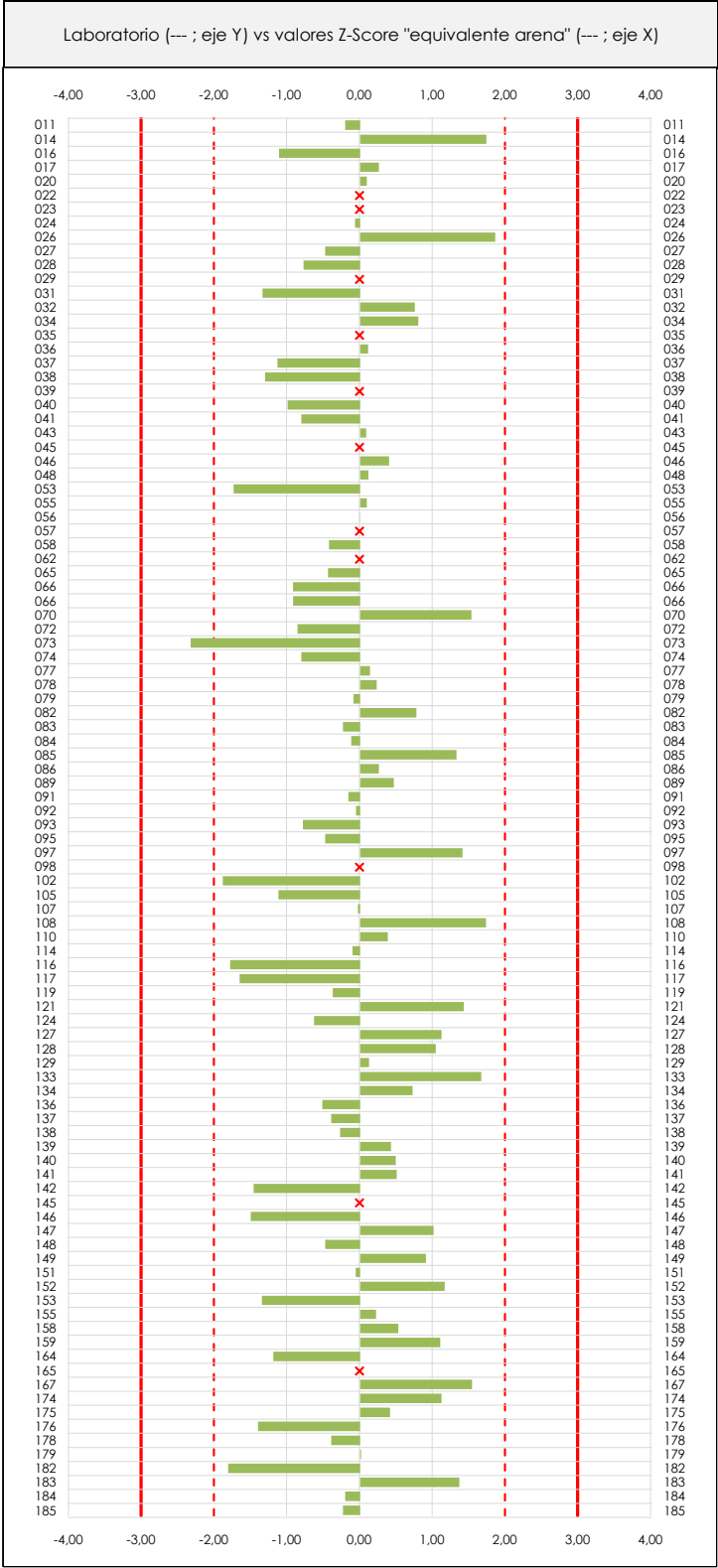
[máximo]

[mínimo]

EQUIVALENTE ARENA (%)

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.

EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	46,48	46,67	47,59	45,95	46,67	0,683	-2,62	✓	✓	✓			-0,206	S
04	014	58,00	58,00	60,00	58,00	58,50	1,000	22,07	✓	✓	✓			1,735	S
11	016	40,60	40,30	41,10	42,50	41,13	0,974	-14,19	✓	✓	✓			-1,115	S
05	017	49,00	50,00	50,00	49,00	49,50	0,577	3,29	✓	✓	✓			0,258	S
11	020	50,00	48,00	48,00	48,00	48,50	1,000	1,20	✓	✓	✓			0,094	S
19	022	49,01	54,60	53,30	51,00	51,98	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
09	023	33,70	33,30	32,60	32,80	33,10	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
19	024	47,00	47,00	48,00	48,00	47,50	0,577	-0,89	✓	✓	✓			-0,070	S
06	026	59,00	58,00	60,00	60,00	59,25	0,957	23,63	✓	✓	✓			1,858	S
04	027	44,00	45,00	46,00	45,00	45,00	0,816	-6,10	✓	✓	✓			-0,480	S
07	028	42,70	43,50	43,00	43,60	43,20	0,424	-9,86	✓	✓	✓			-0,775	S
05	029	66,00	66,00	66,00	65,00	65,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
11	031	40,00	41,00	40,00	38,00	39,75	1,258	-17,06	✓	✓	✓			-1,341	S
16	032	53,00	54,00	52,00	51,00	52,50	1,291	9,55	✓	✓	✓			0,751	S
06	034	54,30	53,10	51,40	52,40	52,80	1,219	10,17	✓	✓	✓			0,800	S
19	035	53,00	57,00	54,00	52,00	54,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
19	036	50,69	49,30	46,71	47,65	48,59	1,764	1,38	✓	✓	✓			0,109	S
05	037	41,00	41,00	41,00	41,00	41,00	0,000	-14,45	✓	✓	✓			-1,136	S
11	038	39,80	39,40	40,40	40,30	39,98	0,465	-16,59	✓	✓	✓			-1,304	S
06	039	60,00	57,40	53,60	50,30	55,33	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
19	040	43,20	42,40	41,00	40,80	41,85	1,147	-12,68	✓	✓	✓			-0,996	S
11	041	43,00	43,00	43,00	43,00	43,00	0,000	-10,28	✓	✓	✓			-0,808	S
07	043	49,30	46,50	48,60	49,30	48,43	1,325	1,04	✓	✓	✓			0,082	S
11	045	58,70	60,60	61,30	63,90	61,13	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
19	046	50,71	52,17	50,00	48,48	50,34	1,534	5,04	✓	✓	✓			0,396	S
19	048	48,70	48,70	48,40	48,70	48,63	0,150	1,46	✓	✓	✓			0,115	S
19	053	38,30	37,20	36,61	37,22	37,33	0,704	-22,10	✓	✓	✓			-1,737	S
01	055	49,00	48,00	49,00	48,00	48,50	0,577	1,20	✓	✓	✓			0,094	S
05	056	48,70	47,40	47,80	47,70	47,90	0,560	-0,05	✓	✓	✓			-0,004	S
17	057	48,10	48,10	39,90	40,80	44,23	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
12	058	45,70	46,30	45,20	44,10	45,33	0,932	-5,42	✓	✓	✓			-0,426	S
12	062	69,56	69,82	67,85	67,25	68,62	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
17	065	46,00	45,00	45,00	45,00	45,25	0,500	-5,58	✓	✓	✓			-0,439	S
04	066	42,20	40,70	44,25	42,05	42,30	1,465	-11,74	✓	✓	✓			-0,923	S
04	066	42,20	40,70	44,25	42,05	42,30	1,465	-11,74	✓	✓	✓			-0,923	S
11	070	58,00	57,00	57,00	57,00	57,25	0,500	19,46	✓	✓	✓			1,530	S
12	072	43,40	42,80	42,70	41,80	42,68	0,660	-10,95	✓	✓	✓			-0,861	S
19	073	32,26	33,80	34,67	34,25	33,75	1,052	-29,59	✓	✓	✓			-2,326	D
05	074	44,00	41,00	44,00	43,00	43,00	1,414	-10,28	✓	✓	✓			-0,808	S
19	077	47,00	47,00	50,00	51,00	48,75	2,062	1,72	✓	✓	✓			0,135	S

NOTAS:

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

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " 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:

[dudoso]

[insatisfactorio]

EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
06	078	49,70	48,50	49,70	49,40	49,33	0,568	2,92	✓	✓	✓			0,230	S
04	079	48,10	49,70	46,70	45,00	47,38	2,002	-1,15	✓	✓	✓			-0,090	S
04	082	52,40	52,90	53,50	51,80	52,65	0,723	9,86	✓	✓	✓			0,775	S
04	083	48,00	46,00	45,00	47,00	46,50	1,291	-2,97	✓	✓	✓			-0,234	S
04	084	45,60	47,10	47,50	48,50	47,18	1,204	-1,56	✓	✓	✓			-0,123	S
01	085	57,00	56,00	55,00	56,00	56,00	0,816	16,85	✓	✓	✓			1,325	S
11	086	50,30	48,70	49,00	50,00	49,50	0,770	3,29	✓	✓	✓			0,258	S
05	089	51,00	51,00	51,00	50,00	50,75	0,500	5,90	✓	✓	✓			0,463	S
11	091	47,86	44,52	48,20	47,20	46,95	1,669	-2,04	✓	✓	✓			-0,161	S
16	092	48,00	48,00	47,00	47,30	47,58	0,506	-0,73	✓	✓	✓			-0,057	S
17	093	43,50	43,00	43,00	43,00	43,13	0,250	-10,01	✓	✓	✓			-0,787	S
13	095	45,30	44,40	44,70	45,60	45,00	0,548	-6,10	✓	✓	✓			-0,480	S
01	097	57,00	58,00	55,00	56,00	56,50	1,291	17,89	✓	✓	✓			1,407	S
04	098	78,40	78,00	76,50	80,00	78,23	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
05	102	38,00	35,50	37,60	34,60	36,43	1,638	-24,00	✓	✓	✓			-1,886	S
04	105	39,50	41,20	41,90	41,70	41,08	1,090	-14,29	✓	✓	✓			-1,124	S
04	107	49,30	46,40	47,30	47,97	47,74	1,221	-0,38	✓	✓	✓			-0,030	S
01	108	58,90	59,40	57,50	58,10	58,48	0,842	22,01	✓	✓	✓			1,731	S
15	110	50,92	49,70	50,63	49,68	50,23	0,638	4,82	✓	✓	✓			0,379	S
13	114	47,10	47,40	47,60	47,10	47,30	0,245	-1,30	✓	✓	✓			-0,102	S
05	116	37,60	37,60	35,90	37,00	37,03	0,802	-22,74	✓	✓	✓			-1,788	S
04	117	37,20	37,60	38,50	38,00	37,83	0,556	-21,07	✓	✓	✓			-1,657	S
13	119	46,00	46,80	44,90	44,90	45,65	0,926	-4,75	✓	✓	✓			-0,373	S
01	121	57,10	56,20	56,30	56,80	56,60	0,424	18,10	✓	✓	✓			1,423	S
10	124	44,10	43,90	44,10	44,20	44,08	0,126	-8,03	✓	✓	✓			-0,631	S
13	127	56,00	55,00	54,00	54,00	54,75	0,957	14,24	✓	✓	✓			1,120	S
04	128	56,10	52,90	55,20	52,90	54,28	1,630	13,25	✓	✓	✓			1,042	S
10	129	49,00	48,70	48,70	48,30	48,68	0,287	1,57	✓	✓	✓			0,123	S
04	133	58,80	56,62	58,82	58,02	58,07	1,034	21,16	✓	✓	✓			1,663	S
10	134	51,70	52,10	53,10	52,40	52,33	0,591	9,18	✓	✓	✓			0,722	S
15	136	45,00	46,00	45,00	43,00	44,75	1,258	-6,62	✓	✓	✓			-0,521	S
04	137	45,00	46,00	45,00	46,00	45,50	0,577	-5,06	✓	✓	✓			-0,398	S
13	138	49,00	45,00	45,00	46,00	46,25	1,893	-3,49	✓	✓	✓			-0,275	S
16	139	52,40	48,90	51,50	49,20	50,50	1,719	5,37	✓	✓	✓			0,422	S
04	140	50,90	51,20	50,60	50,90	50,90	0,245	6,21	✓	✓	✓			0,488	S
13	141	51,00	52,00	50,00	51,00	51,00	0,816	6,42	✓	✓	✓			0,504	S
15	142	39,00	39,00	39,00	39,00	39,00	0,000	-18,62	✓	✓	✓			-1,464	S
06	145	68,80	69,30	68,50	68,80	68,85	---	---	✓	X	X	AB	0	---	---
10	146	40,10	37,90	40,00	37,10	38,78	1,509	-19,09	✓	✓	✓			-1,501	S
15	147	56,03	53,90	52,11	54,25	54,07	1,605	12,83	✓	✓	✓			1,008	S

NOTAS:

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

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " 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:

[dudoso]

[insatisfactorio]

EQUIVALENTE ARENA (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}	X_{i4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S_{Li}	$D_{i \text{arit}} \%$	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	148	45,00	45,00	45,00	45,00	45,00	0,000	-6,10	✓	✓	✓			-0,480	S
13	149	52,80	54,50	53,10	53,40	53,45	0,742	11,53	✓	✓	✓			0,906	S
15	151	49,30	48,30	46,90	45,70	47,55	1,578	-0,78	✓	✓	✓			-0,061	S
07	152	54,00	54,00	56,00	56,00	55,00	1,155	14,76	✓	✓	✓			1,161	S
04	153	39,80	39,20	39,30	40,50	39,70	0,594	-17,16	✓	✓	✓			-1,349	S
15	155	49,00	50,00	50,00	48,00	49,25	0,957	2,77	✓	✓	✓			0,217	S
06	158	51,30	50,60	51,30	51,30	51,13	0,350	6,68	✓	✓	✓			0,525	S
15	159	54,70	53,80	55,50	54,60	54,65	0,695	14,03	✓	✓	✓			1,103	S
07	164	39,40	40,40	40,90	41,90	40,65	1,041	-15,18	✓	✓	✓			-1,193	S
04	165	88,00	86,00	90,00	85,00	87,25	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
16	167	56,70	56,70	57,60	58,20	57,30	0,735	19,56	✓	✓	✓			1,538	S
10	174	56,70	56,30	53,00	53,00	54,75	2,027	14,24	✓	✓	✓			1,120	S
13	175	49,70	49,70	51,30	51,00	50,43	0,846	5,22	✓	✓	✓			0,410	S
16	176	39,20	39,30	39,90	39,10	39,38	0,359	-17,84	✓	✓	✓			-1,402	S
09	178	46,00	46,00	45,00	45,00	45,50	0,577	-5,06	✓	✓	✓			-0,398	S
16	179	50,00	47,50	48,40	46,10	48,00	1,635	0,16	✓	✓	✓			0,012	S
02	182	37,78	37,23	35,64	36,84	36,87	0,906	-23,06	✓	✓	✓			-1,813	S
01	183	57,00	58,00	55,00	55,00	56,25	1,500	17,37	✓	✓	✓			1,366	S
13	184	46,10	45,90	47,30	47,40	46,68	0,785	-2,61	✓	✓	✓			-0,205	S
02	185	46,00	47,00	46,00	47,00	46,50	0,577	-2,97	✓	✓	✓			-0,234	S
16	186	43,90	43,80	43,40	44,10	43,80	0,294	-8,61	✓	✓	✓			-0,677	S
02	187	38,90	38,40	39,10	39,30	38,93	0,386	-18,78	✓	✓	✓			-1,476	S
09	188	49,00	51,70	52,90	51,00	51,15	1,634	6,73	✓	✓	✓			0,529	S
02	189	53,00	54,00	54,00	54,00	53,75	0,500	12,16	✓	✓	✓			0,956	S
16	190	63,11	62,90	64,46	63,20	63,42	0,706	32,33	✓	✓	✓			2,541	D
02	195	38,60	38,30	38,20	38,40	38,38	0,171	-19,93	✓	✓	✓			-1,566	S
13	198	81,00	81,00	79,00	78,00	79,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
01	199	45,33	44,59	46,38	46,48	45,70	0,898	-4,65	✓	✓	✓			-0,366	S
13	201	67,30	68,60	67,30	68,60	67,95	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
02	202	44,00	43,00	44,00	43,00	43,50	0,577	-9,23	✓	✓	✓			-0,726	S
10	203	40,40	40,00	39,70	40,30	40,10	0,316	-16,33	✓	✓	✓			-1,283	S
10	205	45,90	47,50	46,40	48,10	46,98	1,005	-1,98	✓	✓	✓			-0,156	S
03	206	40,50	39,60	40,30	39,80	40,05	0,420	-16,43	✓	✓	✓			-1,292	S
01	207	50,00	53,00	53,00	48,00	51,00	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
03	208	48,00	47,00	48,00	48,00	47,75	0,500	-0,36	✓	✓	✓			-0,029	S
01	211	48,10	49,70	48,00	48,70	48,63	0,780	1,46	✓	✓	✓			0,115	S
03	212	45,00	44,70	43,60	43,80	44,28	0,680	-7,62	✓	✓	✓			-0,599	S
01	214	39,00	40,00	40,00	40,00	39,75	0,500	-17,06	✓	✓	✓			-1,341	S
01	218	50,00	50,63	51,55	50,98	50,79	0,649	5,98	✓	✓	✓			0,470	S
03	223	56,45	57,37	59,32	57,37	57,63	1,209	20,25	✓	✓	✓			1,592	S

NOTAS:

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

⁰² " S_{Li} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i \text{arit}} \%$ " 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 $|ZS| > 3$].

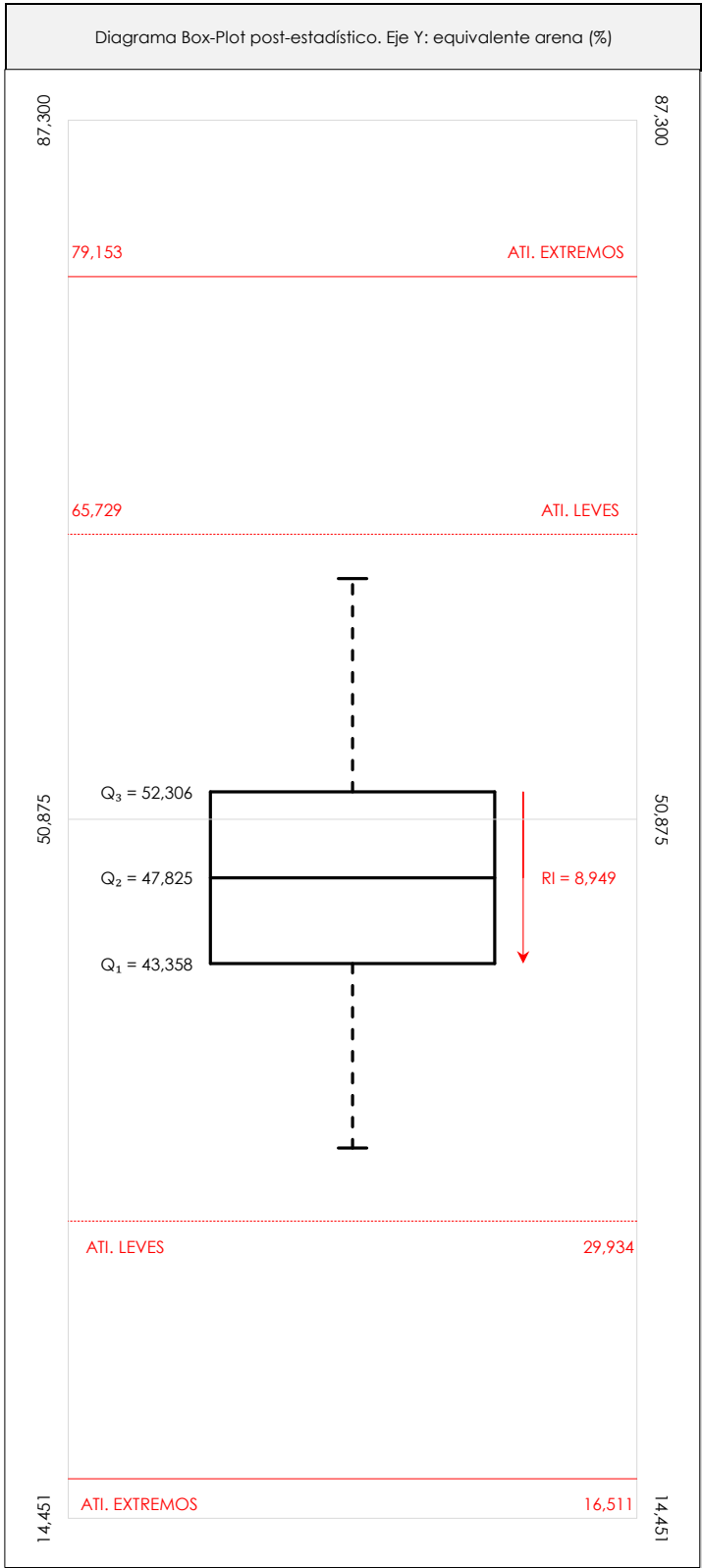
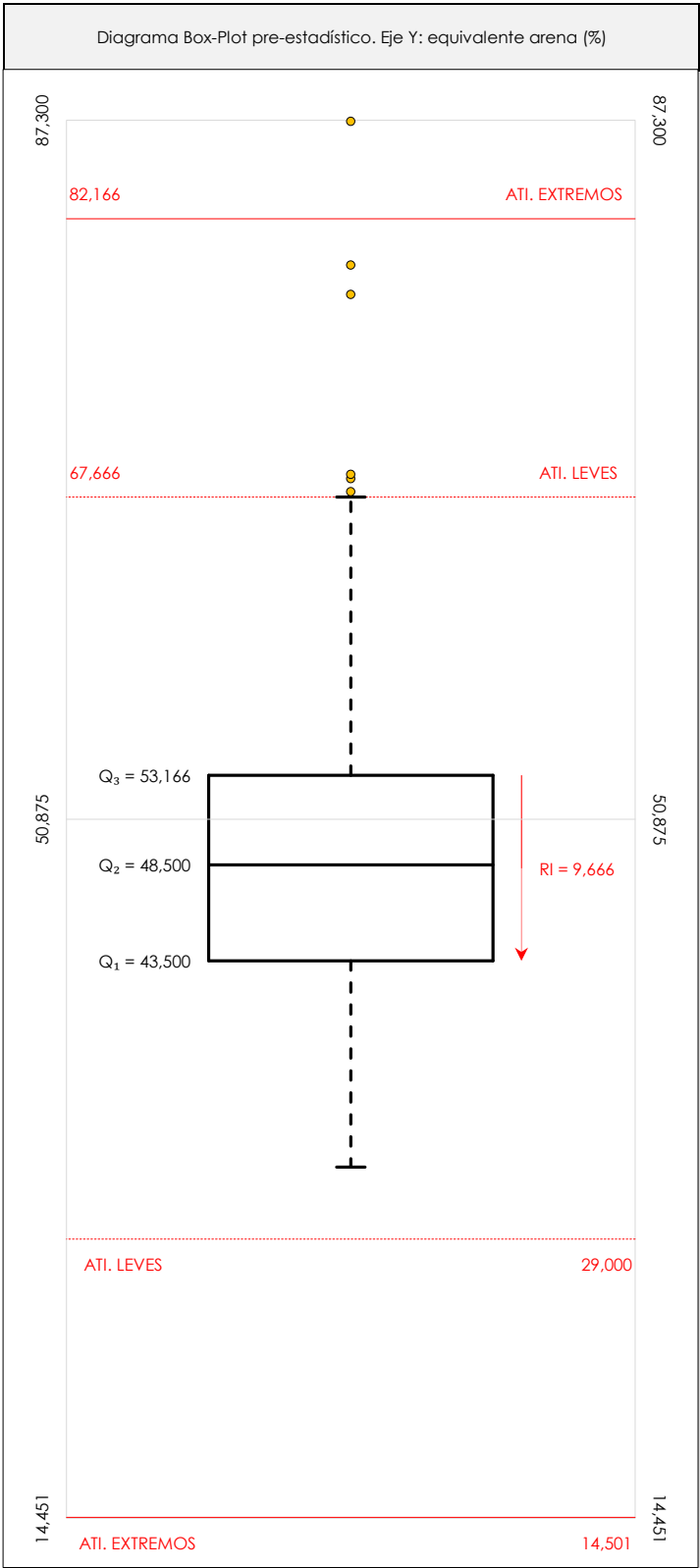
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

EQUIVALENTE ARENA (%)
Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "EQUIVALENTE ARENA", ha contado con la participación de un total de 146 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 4 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 14 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 8 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i\text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	88,00	86,00	90,00	85,00	87,25	63,11	63,20	64,46	63,20	63,42
Valor Mínimo (min ; %)	32,00	33,00	32,60	32,00	32,75	32,26	33,80	34,67	34,25	33,75
Valor Promedio (M ; %)	49,31	49,06	49,09	48,82	49,08	48,10	47,80	48,00	47,80	47,92
Desviación Típica (SDL ; ---)	8,45	8,48	8,50	8,46	8,38	6,17	6,15	6,13	6,18	6,10
Coef. Variación (CV ; ---)	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	1,945	3,866	69,909	71,854	23,496	0,984	2,749	36,922	37,905	17,066
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%	2,55	1,94	0,151	3,381	0,5862	2,55	1,94	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,95	1,61	0,126	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 129 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



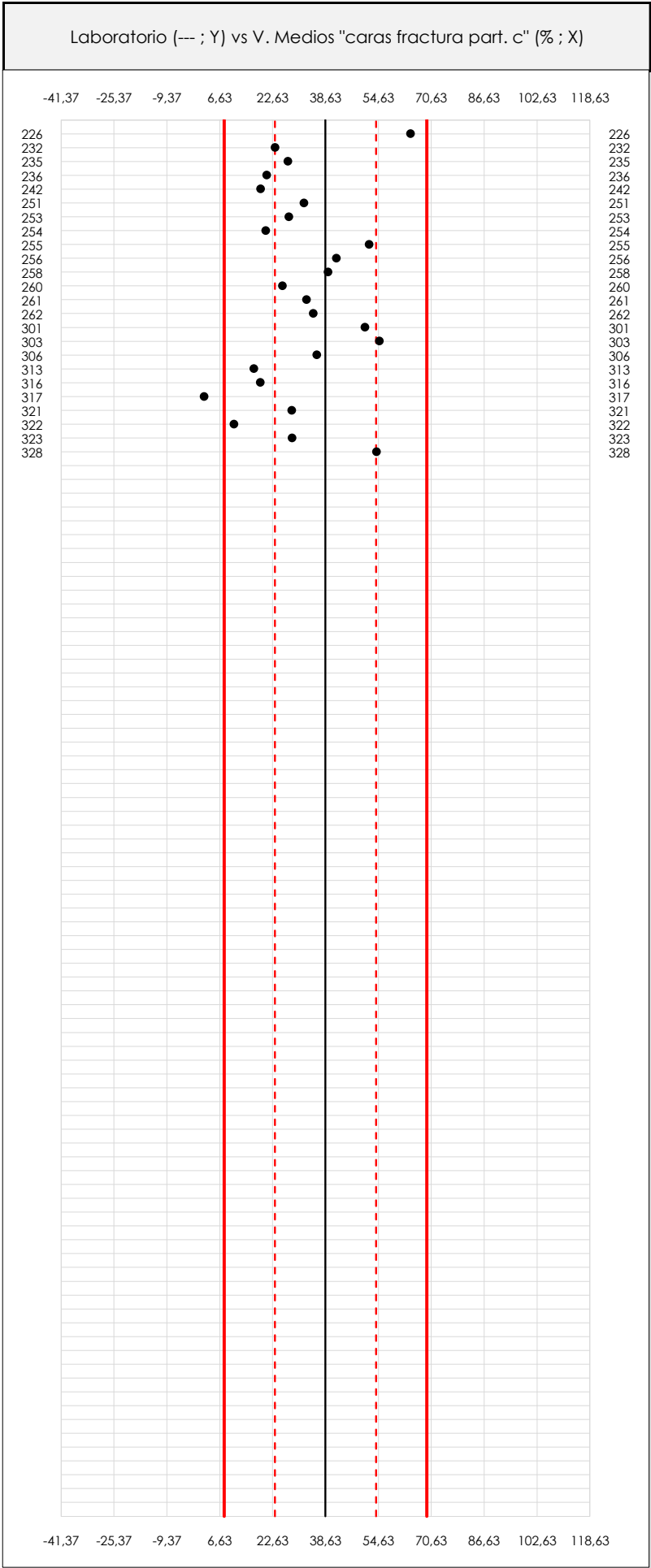
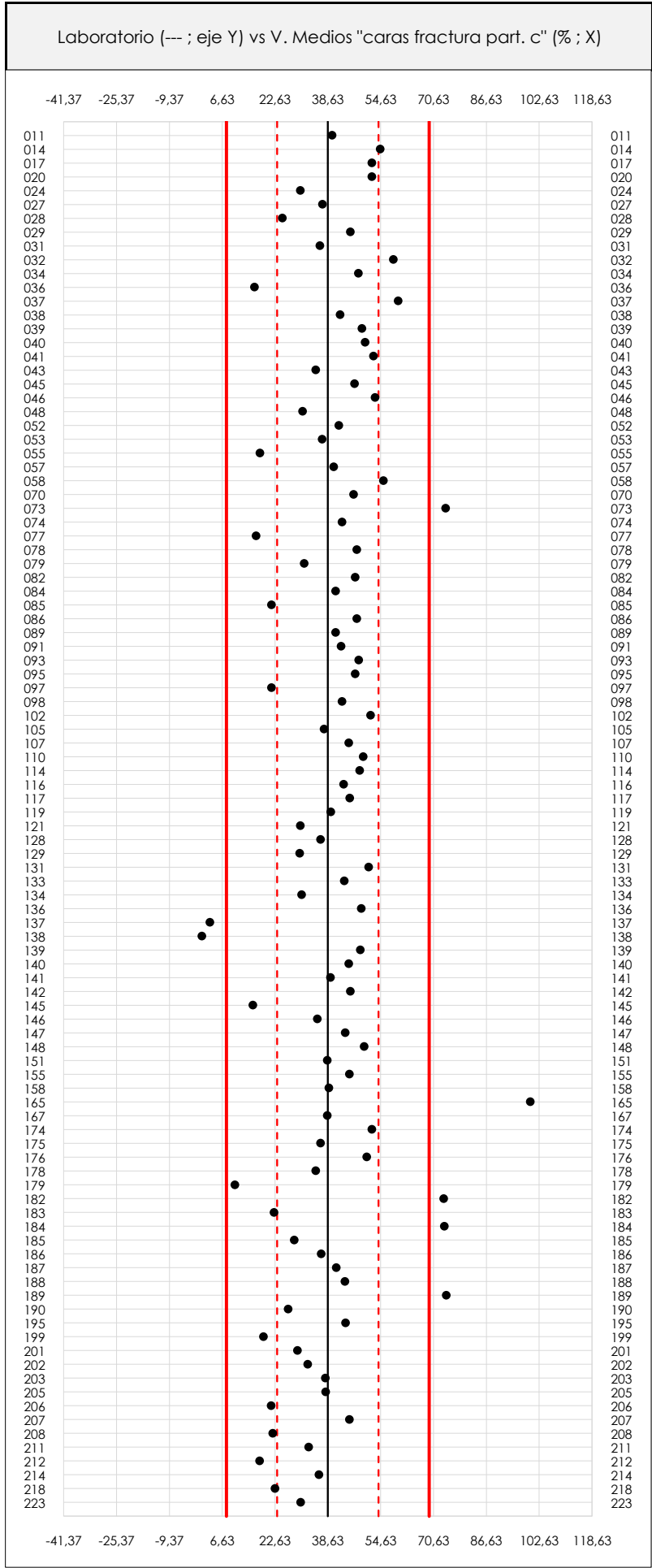
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

CARAS FRACTURA PART. C

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

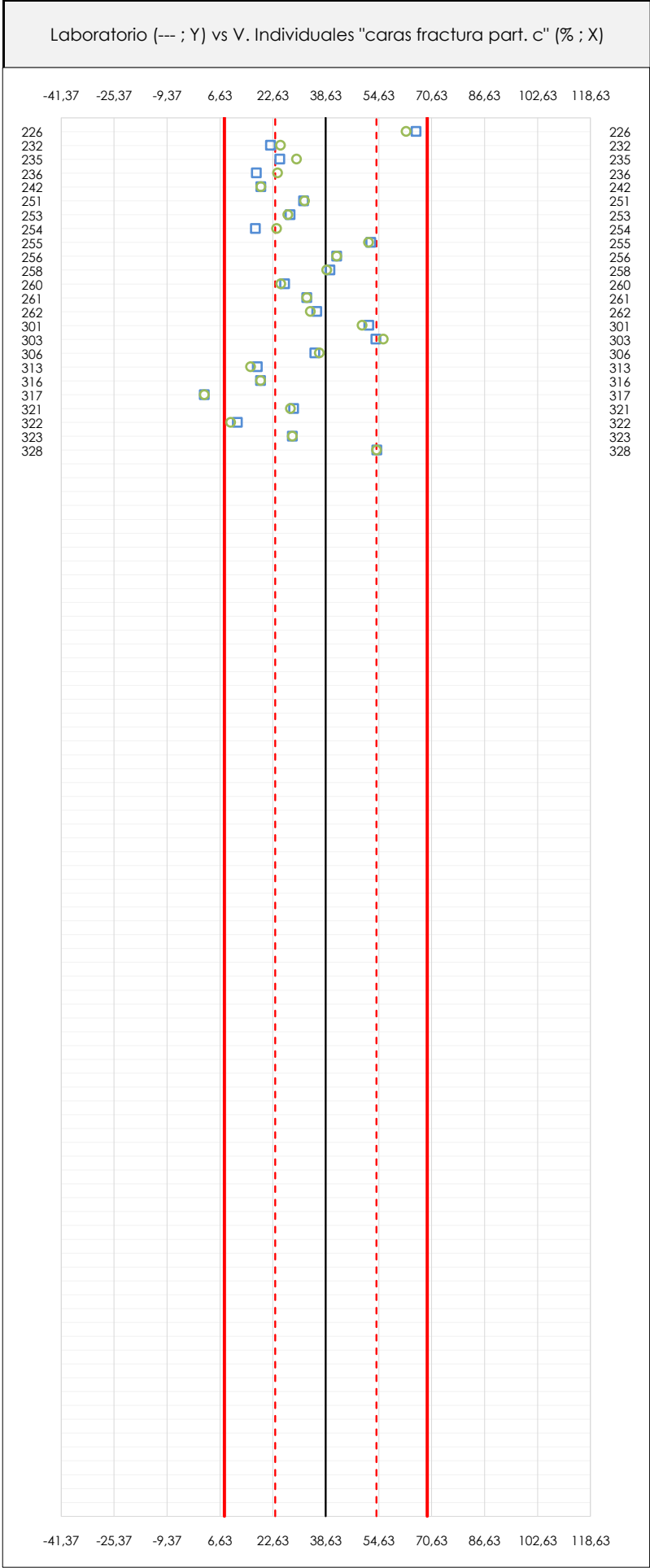
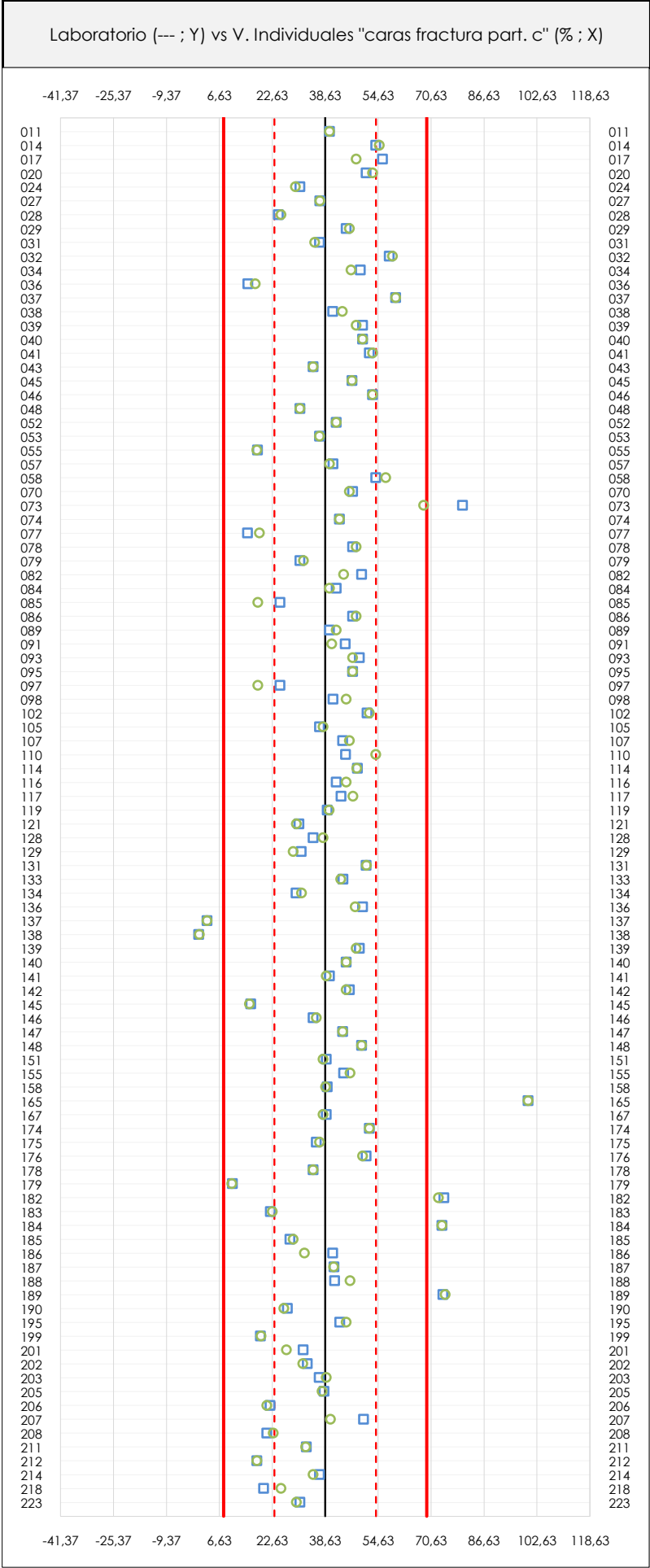
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (38,63 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (53,97/23,29 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (69,30/7,95 ; 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.

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (38,63 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (53,97/23,29 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (69,30/7,95 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	40,00	40,00			40,00	0,000	3,55	✓	
04	014	54,00	55,00			54,50	0,707	41,09	✓	
05	017	56,00	48,00			52,00	5,657	34,62	✓	
11	020	51,00	53,00			52,00	1,414	34,62	✓	
19	024	31,08	29,70			30,39	0,976	-21,33	✓	
04	027	37,08	37,07			37,08	0,007	-4,02	✓	
07	028	24,57	25,30			24,93	0,512	-35,45	✓	
05	029	45,00	46,00			45,50	0,707	17,79	✓	
11	031	37,00	35,50			36,25	1,061	-6,16	✓	
16	032	58,00	59,00			58,50	0,707	51,45	✓	
06	034	49,30	46,50			47,90	1,980	24,00	✓	
19	036	15,33	17,54			16,44	1,563	-57,45	✓	
05	037	60,00	60,00			60,00	0,000	55,33	✓	
11	038	40,90	43,90			42,40	2,121	9,77	✓	
06	039	50,00	48,00			49,00	1,414	26,85	✓	
19	040	50,00	50,00			50,00	0,000	29,44	✓	
11	041	52,00	53,00			52,50	0,707	35,91	✓	
07	043	35,00	35,00			35,00	0,000	-9,39	✓	
11	045	46,80	46,80			46,80	0,000	21,16	✓	
19	046	53,00	53,00			53,00	0,000	37,21	✓	
19	048	31,00	31,00			31,00	0,000	-19,75	✓	
05	052	42,00	42,00			42,00	0,000	8,73	✓	
19	053	37,00	37,00			37,00	0,000	-4,21	✓	
01	055	18,18	18,00			18,09	0,127	-53,17	✓	
17	057	41,00	40,00			40,50	0,707	4,85	✓	
12	058	54,00	57,00			55,50	2,121	43,68	✓	
11	070	47,00	46,00			46,50	0,707	20,38	✓	
19	073	80,23	68,46			74,35	8,323	92,47	✓	
05	074	43,00	43,00			43,00	0,000	11,32	✓	
19	077	15,17	18,81			16,99	2,574	-56,02	✓	
06	078	47,00	48,00			47,50	0,707	22,97	✓	
04	079	31,00	32,14			31,57	0,806	-18,27	✓	
04	082	49,70	44,20			46,95	3,889	21,54	✓	
04	084	42,00	40,00			41,00	1,414	6,14	✓	
01	085	24,97	18,34			21,66	4,688	-43,94	✓	
11	086	47,00	48,00			47,50	0,707	22,97	✓	
05	089	40,00	42,00			41,00	1,414	6,14	✓	
11	091	44,70	40,70			42,70	2,828	10,54	✓	
17	093	49,00	47,00			48,00	1,414	24,26	✓	
13	095	47,00	47,00			47,00	0,000	21,67	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
01	097	24,97	18,34			21,66	4,688	-43,94	✓	
04	098	41,00	45,00			43,00	2,828	11,32	✓	
05	102	51,30	52,00			51,65	0,495	33,71	✓	
04	105	37,00	38,00			37,50	0,707	-2,92	✓	
04	107	44,00	46,00			45,00	1,414	16,50	✓	
15	110	44,80	54,00			49,40	6,505	27,89	✓	
13	114	48,40	48,20			48,30	0,141	25,04	✓	
05	116	42,00	45,00			43,50	2,121	12,61	✓	
04	117	43,50	47,10			45,30	2,546	17,27	✓	
13	119	39,30	39,90			39,60	0,424	2,52	✓	
01	121	30,71	29,93			30,32	0,549	-21,51	✓	
04	128	35,00	38,00			36,50	2,121	-5,51	✓	
10	129	31,42	28,98			30,20	1,725	-21,82	✓	
17	131	51,04	51,11			51,08	0,049	32,22	✓	
04	133	44,04	43,35			43,70	0,488	13,12	✓	
10	134	29,91	31,55			30,73	1,160	-20,45	✓	
15	136	50,00	47,70			48,85	1,626	26,46	✓	
04	137	3,00	3,00			3,00	0,000	-92,23	✓	
13	138	0,43	0,62			0,53	0,134	-98,64	✓	
16	139	49,00	48,00			48,50	0,707	25,56	✓	
04	140	45,00	45,00			45,00	0,000	16,50	✓	
13	141	40,00	39,00			39,50	0,707	2,26	✓	
15	142	46,00	45,00			45,50	0,707	17,79	✓	
06	145	16,14	15,82			15,98	0,226	-58,63	✓	
10	146	35,00	36,00			35,50	0,707	-8,10	✓	
15	147	44,00	44,00			44,00	0,000	13,91	✓	
04	148	49,69	49,70			49,70	0,007	28,65	✓	
15	151	39,00	38,00			38,50	0,707	-0,33	✓	
15	155	44,20	46,20			45,20	1,414	17,01	✓	
06	158	39,30	38,80			39,05	0,354	1,09	✓	
04	165	100,00	100,00			100,00	0,000	158,88	✓	
16	167	39,00	38,00			38,50	0,707	-0,33	✓	
10	174	52,00	52,00			52,00	0,000	34,62	✓	
13	175	36,00	37,00			36,50	0,707	-5,51	✓	
16	176	51,00	50,00			50,50	0,707	30,74	✓	
09	178	35,00	35,00			35,00	0,000	-9,39	✓	
16	179	10,60	10,40			10,50	0,141	-72,82	✓	
02	182	74,60	72,90			73,75	1,202	90,93	✓	
01	183	22,06	22,70			22,38	0,455	-42,07	✓	
13	184	74,00	74,00			74,00	0,000	91,57	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
02	185	28,00	29,00			28,50	0,707	-26,22	✓	
16	186	40,92	32,37			36,65	6,041	-5,13	✓	
02	187	41,30	41,20			41,25	0,071	6,79	✓	
09	188	41,53	46,22			43,88	3,316	13,58	✓	
02	189	74,25	74,95			74,60	0,495	93,12	✓	
16	190	27,24	26,16			26,70	0,764	-30,88	✓	
02	195	43,10	45,00			44,05	1,344	14,04	✓	
01	199	19,12	19,23			19,18	0,082	-50,36	✓	
13	201	32,00	27,00			29,50	3,536	-23,63	✓	
02	202	33,30	31,90			32,60	0,990	-15,60	✓	
10	203	36,90	39,00			37,95	1,485	-1,75	✓	
10	205	38,30	37,70			38,00	0,424	-1,62	✓	
03	206	22,00	21,00			21,50	0,707	-44,34	✓	
01	207	50,29	40,23			45,26	7,113	17,17	✓	
03	208	21,00	23,00			22,00	1,414	-43,05	✓	
01	211	33,00	32,80			32,90	0,141	-14,83	✓	
03	212	18,00	18,00			18,00	0,000	-53,40	✓	
01	214	37,00	35,00			36,00	1,414	-6,80	✓	
01	218	20,03	25,32			22,68	3,741	-41,30	✓	
03	223	31,00	30,00			30,50	0,707	-21,04	✓	
06	226	66,00	63,00			64,50	2,121	66,98	✓	
03	232	22,00	25,00			23,50	2,121	-39,16	✓	
03	235	24,80	29,90			27,35	3,606	-29,20	✓	
03	236	17,70	24,10			20,90	4,525	-45,89	✓	
06	242	19,06	19,08			19,07	0,014	-50,63	✓	
06	251	31,98	32,33			32,16	0,247	-16,76	✓	
06	253	27,90	27,28			27,59	0,438	-28,57	✓	
06	254	17,40	23,80			20,60	4,525	-46,67	✓	
06	255	52,30	51,62			51,96	0,481	34,51	✓	
06	256	42,00	42,00			42,00	0,000	8,73	✓	
06	258	40,00	39,00			39,50	0,707	2,26	✓	
06	260	26,27	25,10			25,69	0,827	-33,51	✓	
06	261	33,00	33,00			33,00	0,000	-14,57	✓	
06	262	36,00	34,00			35,00	1,414	-9,39	✓	
14	301	51,70	49,67			50,69	1,441	31,21	✓	
14	303	53,90	56,10			55,00	1,556	42,38	✓	
14	306	35,40	36,80			36,10	0,990	-6,54	✓	
14	313	18,00	16,00			17,00	1,414	-55,99	✓	
14	316	19,00	19,00			19,00	0,000	-50,81	✓	
14	317	2,00	2,00			2,00	0,000	-94,82	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]



Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

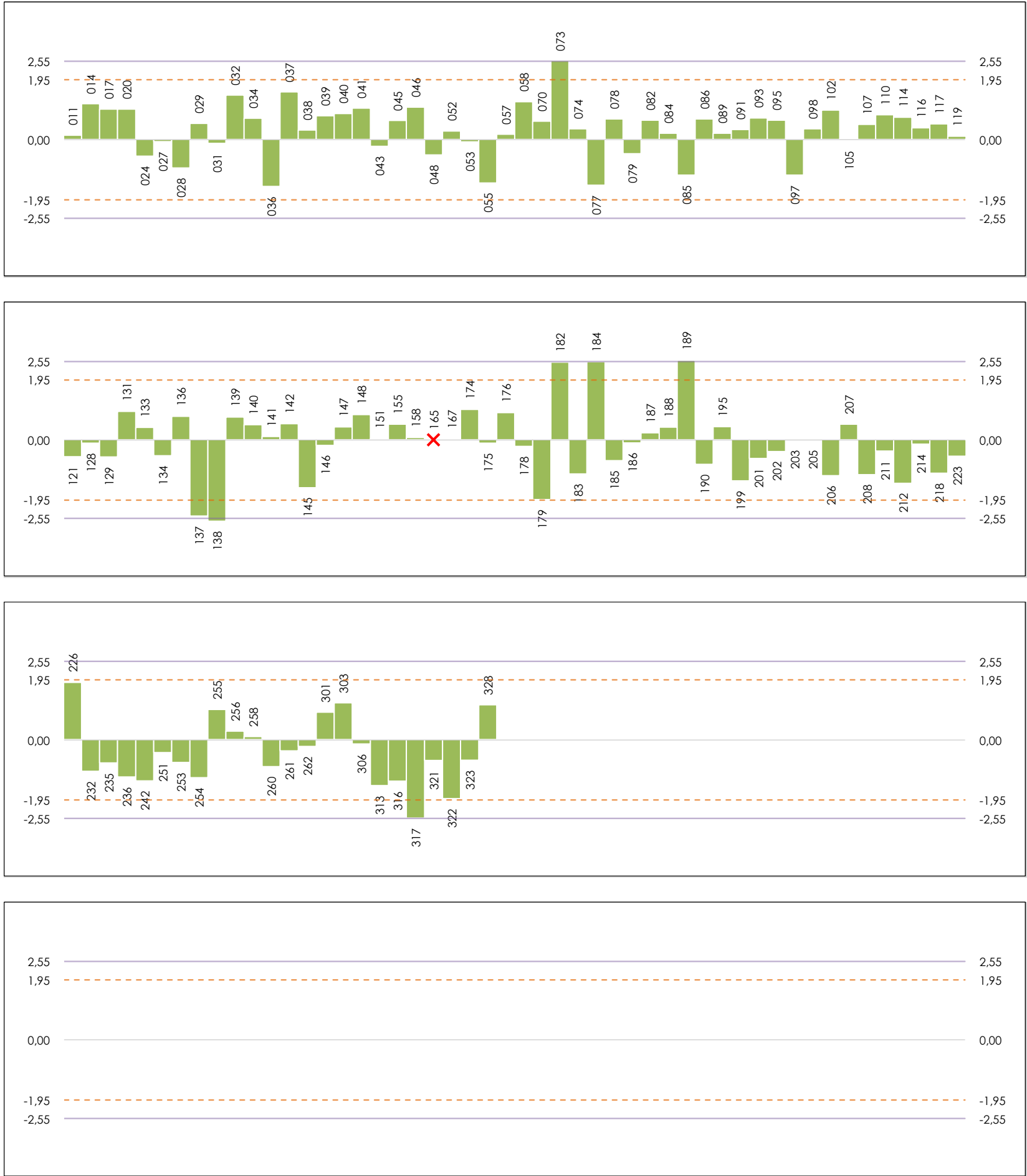
[illegible]

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

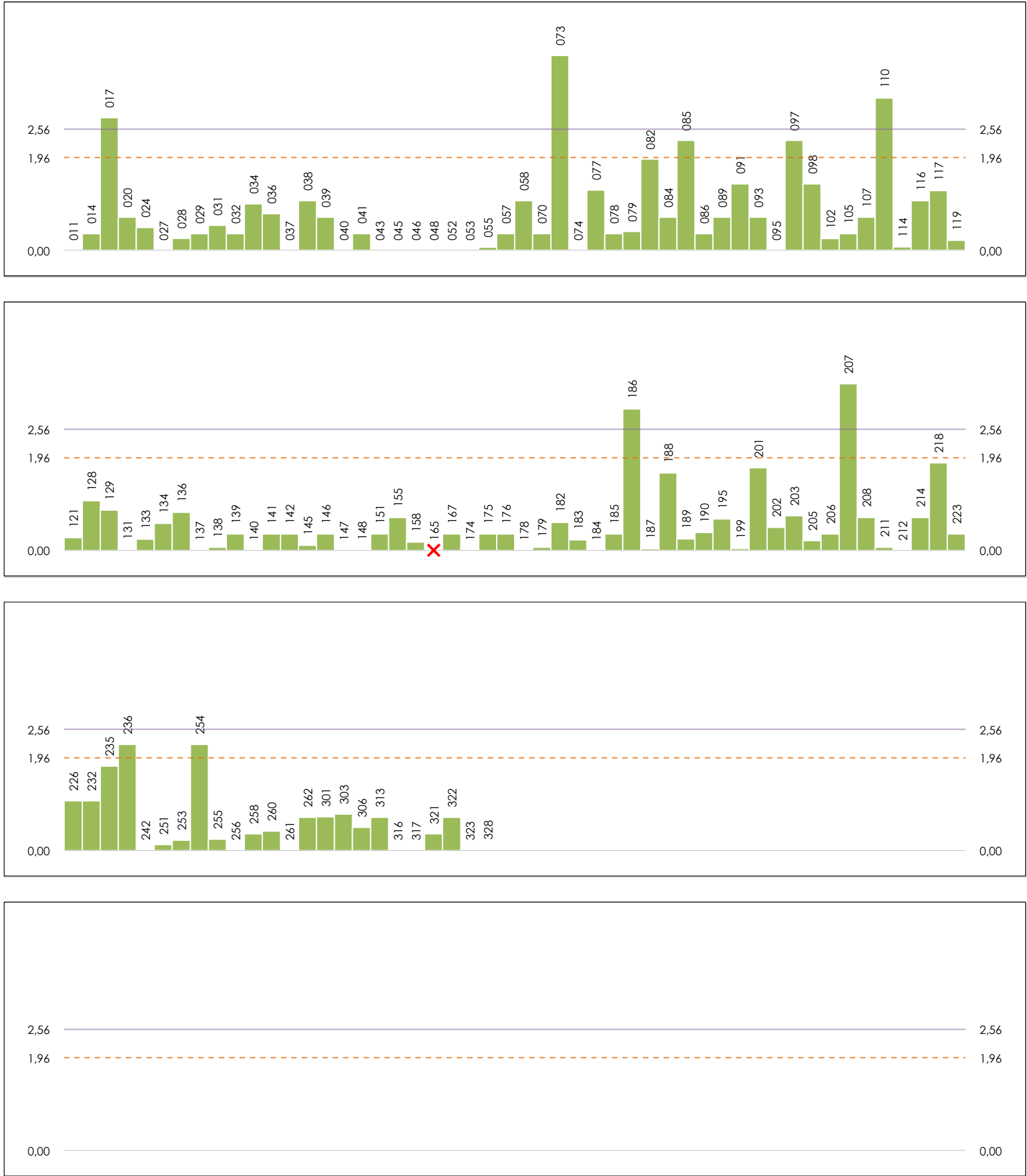
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	011	40,000	40,000			40,000	0,000	4,91	0,13	0,00						✓
4	014	54,000	55,000			54,500	0,707	42,94	1,14	0,35						✓
5	017	56,000	48,000			52,000	5,657	36,38	0,97	2,79**	0,137					✓
11	020	51,000	53,000			52,000	1,414	36,38	0,97	0,70						✓
19	024	31,080	29,700			30,390	0,976	-20,30	-0,54	0,48						✓
4	027	37,080	37,070			37,075	0,007	-2,76	-0,07	0,00						✓
7	028	24,571	25,295			24,933	0,512	-34,61	-0,92	0,25						✓
5	029	45,000	46,000			45,500	0,707	19,33	0,51	0,35						✓
11	031	37,000	35,500			36,250	1,061	-4,93	-0,13	0,52						✓
16	032	58,000	59,000			58,500	0,707	53,43	1,42	0,35						✓
6	034	49,300	46,500			47,900	1,980	25,63	0,68	0,98						✓
19	036	15,330	17,540			16,435	1,563	-56,90	-1,51	0,77						✓
5	037	60,000	60,000			60,000	0,000	57,36	1,52	0,00						✓
11	038	40,900	43,900			42,400	2,121	11,20	0,30	1,05						✓
6	039	50,000	48,000			49,000	1,414	28,51	0,76	0,70						✓
19	040	50,000	50,000			50,000	0,000	31,13	0,83	0,00						✓
11	041	52,000	53,000			52,500	0,707	37,69	1,00	0,35						✓
7	043	35,000	35,000			35,000	0,000	-8,21	-0,22	0,00						✓
11	045	46,800	46,800			46,800	0,000	22,74	0,60	0,00						✓
19	046	53,000	53,000			53,000	0,000	39,00	1,04	0,00						✓
19	048	31,000	31,000			31,000	0,000	-18,70	-0,50	0,00						✓
5	052	42,000	42,000			42,000	0,000	10,15	0,27	0,00						✓
19	053	37,000	37,000			37,000	0,000	-2,96	-0,08	0,00						✓
1	055	18,180	18,000			18,090	0,127	-52,56	-1,40	0,06						✓
17	057	41,000	40,000			40,500	0,707	6,22	0,17	0,35						✓
12	058	54,000	57,000			55,500	2,121	45,56	1,21	1,05						✓
11	070	47,000	46,000			46,500	0,707	21,96	0,58	0,35						✓
19	073	80,230	68,460			74,345	8,323	94,98	2,52*	4,11**	0,137				0,8932	✓
5	074	43,000	43,000			43,000	0,000	12,78	0,34	0,00						✓
19	077	15,170	18,810			16,990	2,574	-55,44	-1,47	1,27						✓
6	078	47,000	48,000			47,500	0,707	24,58	0,65	0,35						✓
4	079	31,000	32,140			31,570	0,806	-17,20	-0,46	0,40						✓
4	082	49,700	44,200			46,950	3,889	23,14	0,61	1,92						✓
4	084	42,000	40,000			41,000	1,414	7,53	0,20	0,70						✓
1	085	24,970	18,340			21,655	4,688	-43,21	-1,15	2,32*	0,137					✓
11	086	47,000	48,000			47,500	0,707	24,58	0,65	0,35						✓
5	089	40,000	42,000			41,000	1,414	7,53	0,20	0,70						✓
11	091	44,700	40,700			42,700	2,828	11,99	0,32	1,40						✓
17	093	49,000	47,000			48,000	1,414	25,89	0,69	0,70						✓
13	095	47,000	47,000			47,000	0,000	23,27	0,62	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. C (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
1	097	24,970	18,340			21,655	4,688	-43,21	-1,15	2,32*	0,137					✓
4	098	41,000	45,000			43,000	2,828	12,78	0,34	1,40						✓
5	102	51,300	52,000			51,650	0,495	35,46	0,94	0,24						✓
4	105	37,000	38,000			37,500	0,707	-1,65	-0,04	0,35						✓
4	107	44,000	46,000			45,000	1,414	18,02	0,48	0,70						✓
15	110	44,800	54,000			49,400	6,505	29,56	0,79	3,21**	0,137					✓
13	114	48,400	48,200			48,300	0,141	26,68	0,71	0,07						✓
5	116	42,000	45,000			43,500	2,121	14,09	0,37	1,05						✓
4	117	43,500	47,100			45,300	2,546	18,81	0,50	1,26						✓
13	119	39,300	39,900			39,600	0,424	3,86	0,10	0,21						✓
1	121	30,707	29,930			30,319	0,549	-20,48	-0,54	0,27						✓
4	128	35,000	38,000			36,500	2,121	-4,27	-0,11	1,05						✓
10	129	31,420	28,980			30,200	1,725	-20,79	-0,55	0,85						✓
17	131	51,040	51,110			51,075	0,049	33,95	0,90	0,02						✓
4	133	44,040	43,350			43,695	0,488	14,60	0,39	0,24						✓
10	134	29,910	31,550			30,730	1,160	-19,40	-0,52	0,57						✓
15	136	50,000	47,700			48,850	1,626	28,12	0,75	0,80						✓
4	137	3,000	3,000			3,000	0,000	-92,13	-2,45*	0,00	0,137					✓
13	138	0,430	0,620			0,525	0,134	-98,62	-2,62**	0,07	0,137	2,620		0,8900		✓
16	139	49,000	48,000			48,500	0,707	27,20	0,72	0,35						✓
4	140	45,000	45,000			45,000	0,000	18,02	0,48	0,00						✓
13	141	40,000	39,000			39,500	0,707	3,60	0,10	0,35						✓
15	142	46,000	45,000			45,500	0,707	19,33	0,51	0,35						✓
6	145	16,140	15,820			15,980	0,226	-58,09	-1,54	0,11						✓
10	146	35,000	36,000			35,500	0,707	-6,89	-0,18	0,35						✓
15	147	44,000	44,000			44,000	0,000	15,40	0,41	0,00						✓
4	148	49,690	49,700			49,695	0,007	30,33	0,81	0,00						✓
15	151	39,000	38,000			38,500	0,707	0,97	0,03	0,35						✓
15	155	44,200	46,200			45,200	1,414	18,55	0,49	0,70						✓
6	158	39,300	38,800			39,050	0,354	2,42	0,06	0,17						✓
4	165	100,000	100,000			100,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	167	39,000	38,000			38,500	0,707	0,97	0,03	0,35						✓
10	174	52,000	52,000			52,000	0,000	36,38	0,97	0,00						✓
13	175	36,000	37,000			36,500	0,707	-4,27	-0,11	0,35						✓
16	176	51,000	50,000			50,500	0,707	32,45	0,86	0,35						✓
9	178	35,000	35,000			35,000	0,000	-8,21	-0,22	0,00						✓
16	179	10,600	10,400			10,500	0,141	-72,46	-1,92	0,07						✓
2	182	74,600	72,900			73,750	1,202	93,42	2,48*	0,59	0,137					✓
1	183	22,056	22,700			22,378	0,455	-41,31	-1,10	0,22						✓
13	184	74,000	74,000			74,000	0,000	94,08	2,50*	0,00	0,137					✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. C (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
2	185	28,000	29,000			28,500	0,707	-25,25	-0,67	0,35						✓
16	186	40,918	32,374			36,646	6,041	-3,89	-0,10	2,98**	0,137					✓
2	187	41,300	41,200			41,250	0,071	8,19	0,22	0,03						✓
9	188	41,530	46,220			43,875	3,316	15,07	0,40	1,64						✓
2	189	74,246	74,946			74,596	0,495	95,64	2,54*	0,24	0,137		2,540		0,8932	✓
16	190	27,240	26,160			26,700	0,764	-29,97	-0,80	0,38						✓
2	195	43,100	45,000			44,050	1,344	15,53	0,41	0,66						✓
1	199	19,119	19,235			19,177	0,082	-49,71	-1,32	0,04						✓
13	201	32,000	27,000			29,500	3,536	-22,63	-0,60	1,75						✓
2	202	33,300	31,900			32,600	0,990	-14,50	-0,39	0,49						✓
10	203	36,900	39,000			37,950	1,485	-0,47	-0,01	0,73						✓
10	205	38,300	37,700			38,000	0,424	-0,34	-0,01	0,21						✓
3	206	22,000	21,000			21,500	0,707	-43,61	-1,16	0,35						✓
1	207	50,290	40,230			45,260	7,113	18,70	0,50	3,51**	0,137					✓
3	208	21,000	23,000			22,000	1,414	-42,30	-1,12	0,70						✓
1	211	33,000	32,800			32,900	0,141	-13,71	-0,36	0,07						✓
3	212	18,000	18,000			18,000	0,000	-52,79	-1,40	0,00						✓
1	214	37,000	35,000			36,000	1,414	-5,58	-0,15	0,70						✓
1	218	20,030	25,320			22,675	3,741	-40,53	-1,08	1,85						✓
3	223	31,000	30,000			30,500	0,707	-20,01	-0,53	0,35						✓
6	226	66,000	63,000			64,500	2,121	69,16	1,84	1,05						✓
3	232	22,000	25,000			23,500	2,121	-38,37	-1,02	1,05						✓
3	235	24,800	29,900			27,350	3,606	-28,27	-0,75	1,78						✓
3	236	17,700	24,100			20,900	4,525	-45,19	-1,20	2,24*	0,137					✓
6	242	19,060	19,080			19,070	0,014	-49,99	-1,33	0,01						✓
6	251	31,980	32,330			32,155	0,247	-15,67	-0,42	0,12						✓
6	253	27,900	27,280			27,590	0,438	-27,64	-0,73	0,22						✓
6	254	17,400	23,800			20,600	4,525	-45,97	-1,22	2,24*	0,137					✓
6	255	52,300	51,620			51,960	0,481	36,28	0,96	0,24						✓
6	256	42,000	42,000			42,000	0,000	10,15	0,27	0,00						✓
6	258	40,000	39,000			39,500	0,707	3,60	0,10	0,35						✓
6	260	26,270	25,100			25,685	0,827	-32,64	-0,87	0,41						✓
6	261	33,000	33,000			33,000	0,000	-13,45	-0,36	0,00						✓
6	262	36,000	34,000			35,000	1,414	-8,21	-0,22	0,70						✓
14	301	51,704	49,666			50,685	1,441	32,93	0,87	0,71						✓
14	303	53,900	56,100			55,000	1,556	44,25	1,18	0,77						✓
14	306	35,400	36,800			36,100	0,990	-5,32	-0,14	0,49						✓
14	313	18,000	16,000			17,000	1,414	-55,41	-1,47	0,70						✓
14	316	19,000	19,000			19,000	0,000	-50,17	-1,33	0,00						✓
14	317	2,000	2,000			2,000	0,000	-94,75	-2,52*	0,00	0,137			0,8900		✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

[illegible]

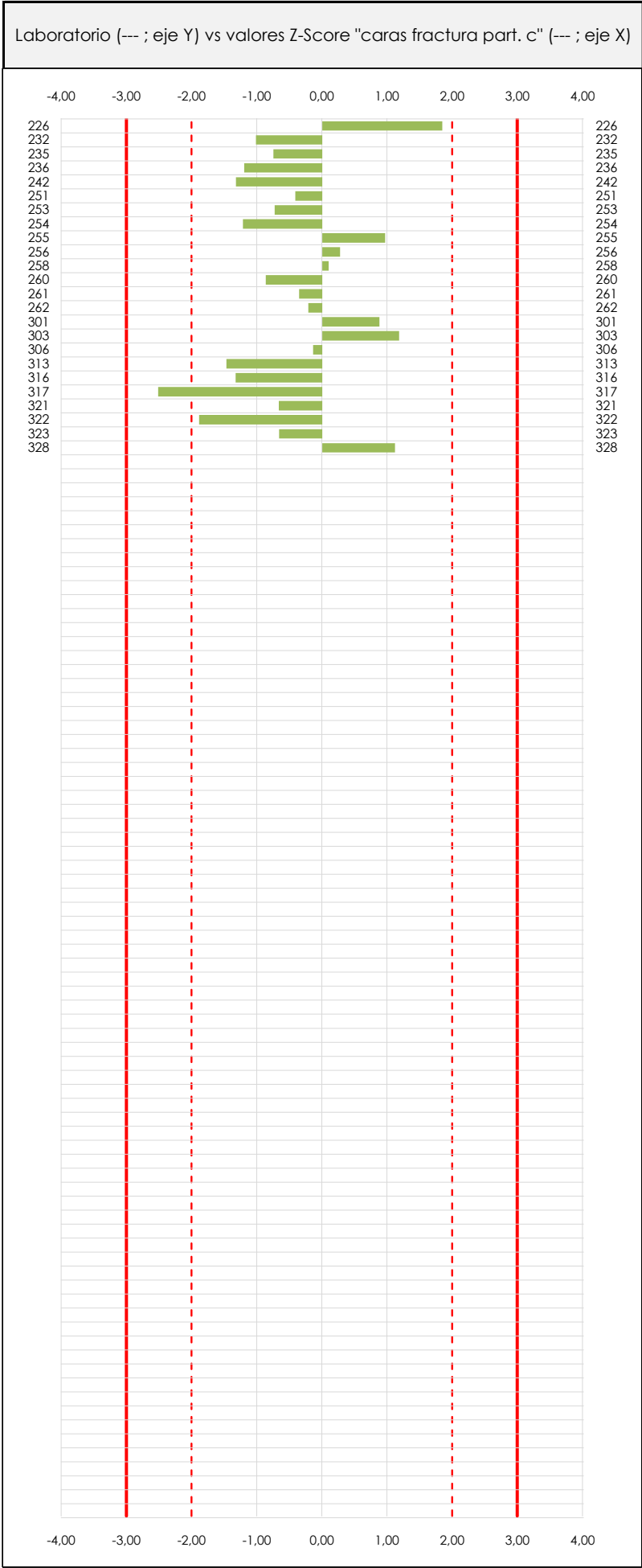
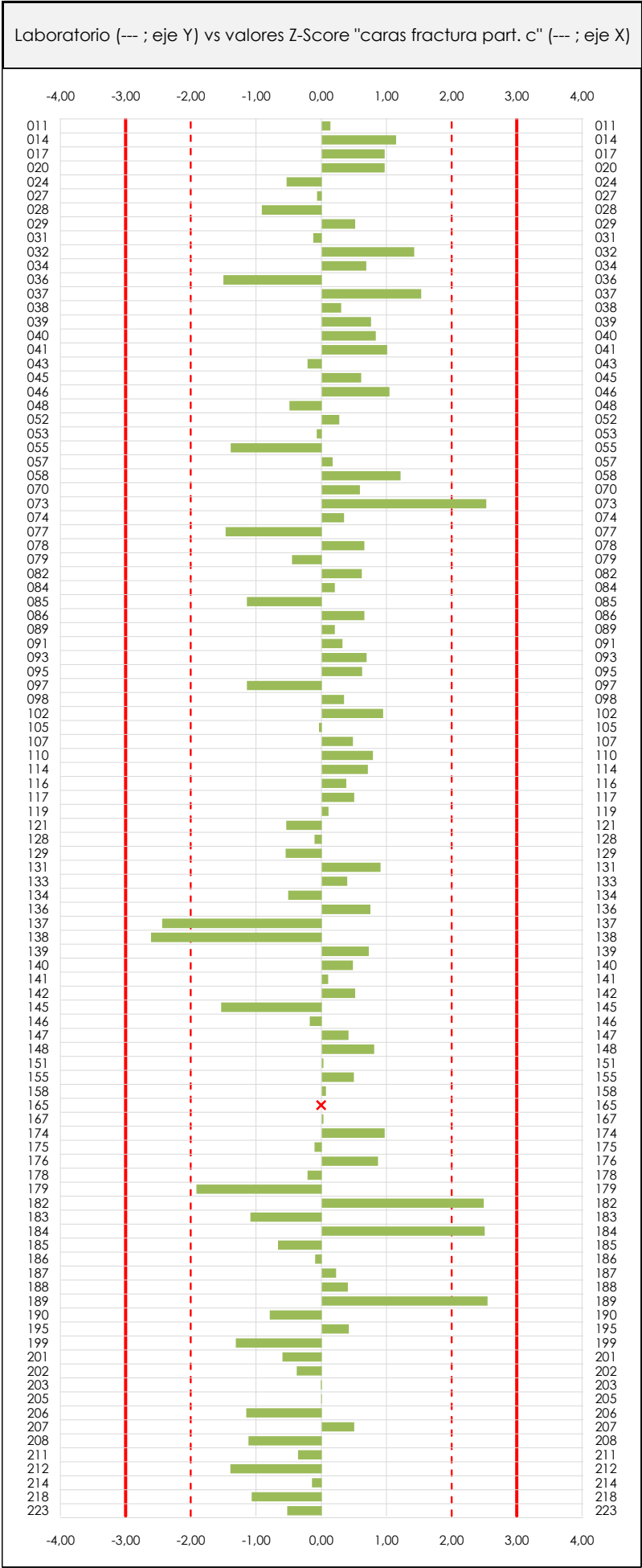
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

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

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	40,00	40,00			40,00	0,000	4,91	✓	✓	✓			0,130	S
04	014	54,00	55,00			54,50	0,707	42,94	✓	✓	✓			1,140	S
05	017	56,00	48,00			52,00	5,657	36,38	✓	✓	✓			0,966	S
11	020	51,00	53,00			52,00	1,414	36,38	✓	✓	✓			0,966	S
19	024	31,08	29,70			30,39	0,976	-20,30	✓	✓	✓			-0,539	S
04	027	37,08	37,07			37,08	0,007	-2,76	✓	✓	✓			-0,073	S
07	028	24,57	25,30			24,93	0,512	-34,61	✓	✓	✓			-0,919	S
05	029	45,00	46,00			45,50	0,707	19,33	✓	✓	✓			0,514	S
11	031	37,00	35,50			36,25	1,061	-4,93	✓	✓	✓			-0,131	S
16	032	58,00	59,00			58,50	0,707	53,43	✓	✓	✓			1,419	S
06	034	49,30	46,50			47,90	1,980	25,63	✓	✓	✓			0,681	S
19	036	15,33	17,54			16,44	1,563	-56,90	✓	✓	✓			-1,511	S
05	037	60,00	60,00			60,00	0,000	57,36	✓	✓	✓			1,524	S
11	038	40,90	43,90			42,40	2,121	11,20	✓	✓	✓			0,298	S
06	039	50,00	48,00			49,00	1,414	28,51	✓	✓	✓			0,757	S
19	040	50,00	50,00			50,00	0,000	31,13	✓	✓	✓			0,827	S
11	041	52,00	53,00			52,50	0,707	37,69	✓	✓	✓			1,001	S
07	043	35,00	35,00			35,00	0,000	-8,21	✓	✓	✓			-0,218	S
11	045	46,80	46,80			46,80	0,000	22,74	✓	✓	✓			0,604	S
19	046	53,00	53,00			53,00	0,000	39,00	✓	✓	✓			1,036	S
19	048	31,00	31,00			31,00	0,000	-18,70	✓	✓	✓			-0,497	S
05	052	42,00	42,00			42,00	0,000	10,15	✓	✓	✓			0,270	S
19	053	37,00	37,00			37,00	0,000	-2,96	✓	✓	✓			-0,079	S
01	055	18,18	18,00			18,09	0,127	-52,56	✓	✓	✓			-1,396	S
17	057	41,00	40,00			40,50	0,707	6,22	✓	✓	✓			0,165	S
12	058	54,00	57,00			55,50	2,121	45,56	✓	✓	✓			1,210	S
11	070	47,00	46,00			46,50	0,707	21,96	✓	✓	✓			0,583	S
19	073	80,23	68,46			74,35	8,323	94,98	✓	✓	✓			2,523	D
05	074	43,00	43,00			43,00	0,000	12,78	✓	✓	✓			0,339	S
19	077	15,17	18,81			16,99	2,574	-55,44	✓	✓	✓			-1,473	S
06	078	47,00	48,00			47,50	0,707	24,58	✓	✓	✓			0,653	S
04	079	31,00	32,14			31,57	0,806	-17,20	✓	✓	✓			-0,457	S
04	082	49,70	44,20			46,95	3,889	23,14	✓	✓	✓			0,615	S
04	084	42,00	40,00			41,00	1,414	7,53	✓	✓	✓			0,200	S
01	085	24,97	18,34			21,66	4,688	-43,21	✓	✓	✓			-1,148	S
11	086	47,00	48,00			47,50	0,707	24,58	✓	✓	✓			0,653	S
05	089	40,00	42,00			41,00	1,414	7,53	✓	✓	✓			0,200	S
11	091	44,70	40,70			42,70	2,828	11,99	✓	✓	✓			0,318	S
17	093	49,00	47,00			48,00	1,414	25,89	✓	✓	✓			0,688	S
13	095	47,00	47,00			47,00	0,000	23,27	✓	✓	✓			0,618	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
01	097	24,97	18,34			21,66	4,688	-43,21	✓	✓	✓			-1,148	S
04	098	41,00	45,00			43,00	2,828	12,78	✓	✓	✓			0,339	S
05	102	51,30	52,00			51,65	0,495	35,46	✓	✓	✓			0,942	S
04	105	37,00	38,00			37,50	0,707	-1,65	✓	✓	✓			-0,044	S
04	107	44,00	46,00			45,00	1,414	18,02	✓	✓	✓			0,479	S
15	110	44,80	54,00			49,40	6,505	29,56	✓	✓	✓			0,785	S
13	114	48,40	48,20			48,30	0,141	26,68	✓	✓	✓			0,709	S
05	116	42,00	45,00			43,50	2,121	14,09	✓	✓	✓			0,374	S
04	117	43,50	47,10			45,30	2,546	18,81	✓	✓	✓			0,500	S
13	119	39,30	39,90			39,60	0,424	3,86	✓	✓	✓			0,102	S
01	121	30,71	29,93			30,32	0,549	-20,48	✓	✓	✓			-0,544	S
04	128	35,00	38,00			36,50	2,121	-4,27	✓	✓	✓			-0,113	S
10	129	31,42	28,98			30,20	1,725	-20,79	✓	✓	✓			-0,552	S
17	131	51,04	51,11			51,08	0,049	33,95	✓	✓	✓			0,902	S
04	133	44,04	43,35			43,70	0,488	14,60	✓	✓	✓			0,388	S
10	134	29,91	31,55			30,73	1,160	-19,40	✓	✓	✓			-0,515	S
15	136	50,00	47,70			48,85	1,626	28,12	✓	✓	✓			0,747	S
04	137	3,00	3,00			3,00	0,000	-92,13	✓	✓	✓			-2,447	D
13	138	0,43	0,62			0,53	0,134	-98,62	✓	✓	✓			-2,620	D
16	139	49,00	48,00			48,50	0,707	27,20	✓	✓	✓			0,722	S
04	140	45,00	45,00			45,00	0,000	18,02	✓	✓	✓			0,479	S
13	141	40,00	39,00			39,50	0,707	3,60	✓	✓	✓			0,096	S
15	142	46,00	45,00			45,50	0,707	19,33	✓	✓	✓			0,514	S
06	145	16,14	15,82			15,98	0,226	-58,09	✓	✓	✓			-1,543	S
10	146	35,00	36,00			35,50	0,707	-6,89	✓	✓	✓			-0,183	S
15	147	44,00	44,00			44,00	0,000	15,40	✓	✓	✓			0,409	S
04	148	49,69	49,70			49,70	0,007	30,33	✓	✓	✓			0,806	S
15	151	39,00	38,00			38,50	0,707	0,97	✓	✓	✓			0,026	S
15	155	44,20	46,20			45,20	1,414	18,55	✓	✓	✓			0,493	S
06	158	39,30	38,80			39,05	0,354	2,42	✓	✓	✓			0,064	S
04	165	100,00	100,00			100,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
16	167	39,00	38,00			38,50	0,707	0,97	✓	✓	✓			0,026	S
10	174	52,00	52,00			52,00	0,000	36,38	✓	✓	✓			0,966	S
13	175	36,00	37,00			36,50	0,707	-4,27	✓	✓	✓			-0,113	S
16	176	51,00	50,00			50,50	0,707	32,45	✓	✓	✓			0,862	S
09	178	35,00	35,00			35,00	0,000	-8,21	✓	✓	✓			-0,218	S
16	179	10,60	10,40			10,50	0,141	-72,46	✓	✓	✓			-1,925	S
02	182	74,60	72,90			73,75	1,202	93,42	✓	✓	✓			2,481	D
01	183	22,06	22,70			22,38	0,455	-41,31	✓	✓	✓			-1,097	S
13	184	74,00	74,00			74,00	0,000	94,08	✓	✓	✓			2,499	D

NOTAS:

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

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
02	185	28,00	29,00			28,50	0,707	-25,25	✓	✓	✓			-0,671	S
16	186	40,92	32,37			36,65	6,041	-3,89	✓	✓	✓			-0,103	S
02	187	41,30	41,20			41,25	0,071	8,19	✓	✓	✓			0,217	S
09	188	41,53	46,22			43,88	3,316	15,07	✓	✓	✓			0,400	S
02	189	74,25	74,95			74,60	0,495	95,64	✓	✓	✓			2,540	D
16	190	27,24	26,16			26,70	0,764	-29,97	✓	✓	✓			-0,796	S
02	195	43,10	45,00			44,05	1,344	15,53	✓	✓	✓			0,412	S
01	199	19,12	19,23			19,18	0,082	-49,71	✓	✓	✓			-1,320	S
13	201	32,00	27,00			29,50	3,536	-22,63	✓	✓	✓			-0,601	S
02	202	33,30	31,90			32,60	0,990	-14,50	✓	✓	✓			-0,385	S
10	203	36,90	39,00			37,95	1,485	-0,47	✓	✓	✓			-0,012	S
10	205	38,30	37,70			38,00	0,424	-0,34	✓	✓	✓			-0,009	S
03	206	22,00	21,00			21,50	0,707	-43,61	✓	✓	✓			-1,158	S
01	207	50,29	40,23			45,26	7,113	18,70	✓	✓	✓			0,497	S
03	208	21,00	23,00			22,00	1,414	-42,30	✓	✓	✓			-1,124	S
01	211	33,00	32,80			32,90	0,141	-13,71	✓	✓	✓			-0,364	S
03	212	18,00	18,00			18,00	0,000	-52,79	✓	✓	✓			-1,402	S
01	214	37,00	35,00			36,00	1,414	-5,58	✓	✓	✓			-0,148	S
01	218	20,03	25,32			22,68	3,741	-40,53	✓	✓	✓			-1,077	S
03	223	31,00	30,00			30,50	0,707	-20,01	✓	✓	✓			-0,531	S
06	226	66,00	63,00			64,50	2,121	69,16	✓	✓	✓			1,837	S
03	232	22,00	25,00			23,50	2,121	-38,37	✓	✓	✓			-1,019	S
03	235	24,80	29,90			27,35	3,606	-28,27	✓	✓	✓			-0,751	S
03	236	17,70	24,10			20,90	4,525	-45,19	✓	✓	✓			-1,200	S
06	242	19,06	19,08			19,07	0,014	-49,99	✓	✓	✓			-1,328	S
06	251	31,98	32,33			32,16	0,247	-15,67	✓	✓	✓			-0,416	S
06	253	27,90	27,28			27,59	0,438	-27,64	✓	✓	✓			-0,734	S
06	254	17,40	23,80			20,60	4,525	-45,97	✓	✓	✓			-1,221	S
06	255	52,30	51,62			51,96	0,481	36,28	✓	✓	✓			0,964	S
06	256	42,00	42,00			42,00	0,000	10,15	✓	✓	✓			0,270	S
06	258	40,00	39,00			39,50	0,707	3,60	✓	✓	✓			0,096	S
06	260	26,27	25,10			25,69	0,827	-32,64	✓	✓	✓			-0,867	S
06	261	33,00	33,00			33,00	0,000	-13,45	✓	✓	✓			-0,357	S
06	262	36,00	34,00			35,00	1,414	-8,21	✓	✓	✓			-0,218	S
14	301	51,70	49,67			50,69	1,441	32,93	✓	✓	✓			0,875	S
14	303	53,90	56,10			55,00	1,556	44,25	✓	✓	✓			1,175	S
14	306	35,40	36,80			36,10	0,990	-5,32	✓	✓	✓			-0,141	S
14	313	18,00	16,00			17,00	1,414	-55,41	✓	✓	✓			-1,472	S
14	316	19,00	19,00			19,00	0,000	-50,17	✓	✓	✓			-1,333	S
14	317	2,00	2,00			2,00	0,000	-94,75	✓	✓	✓			-2,517	D

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

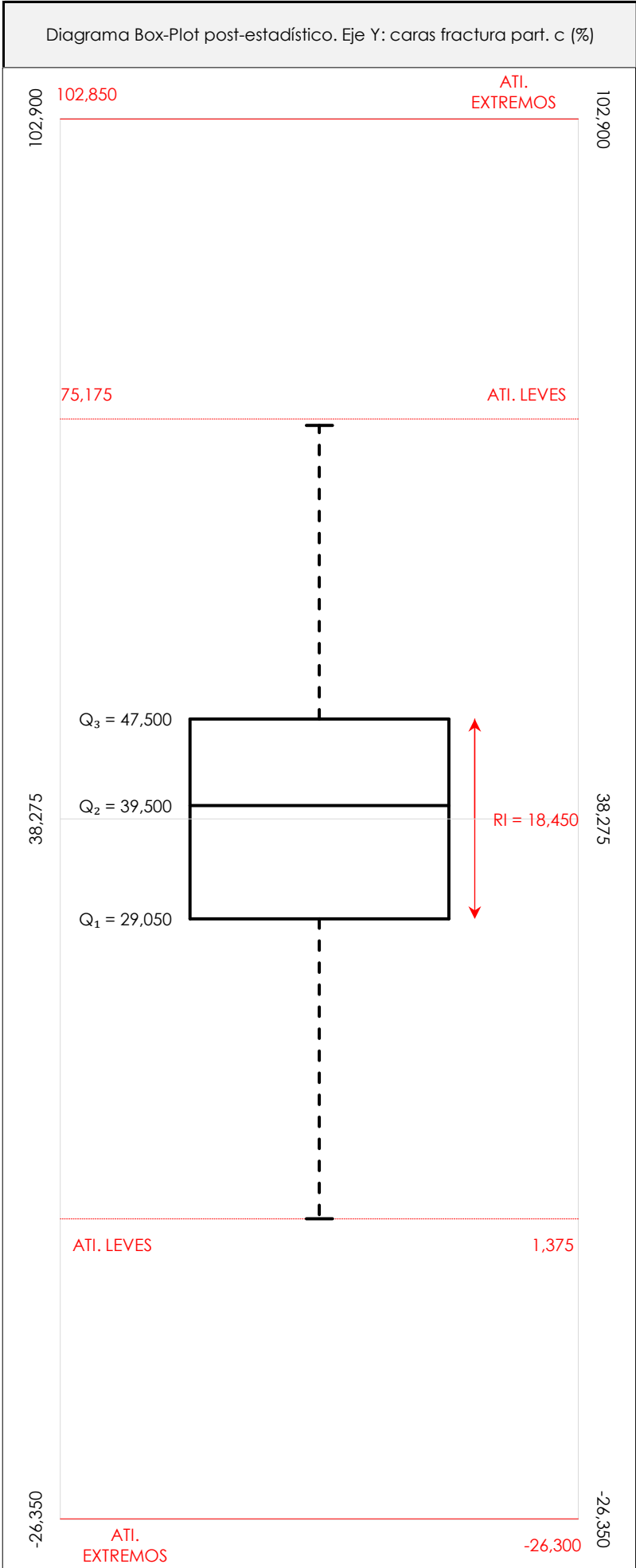
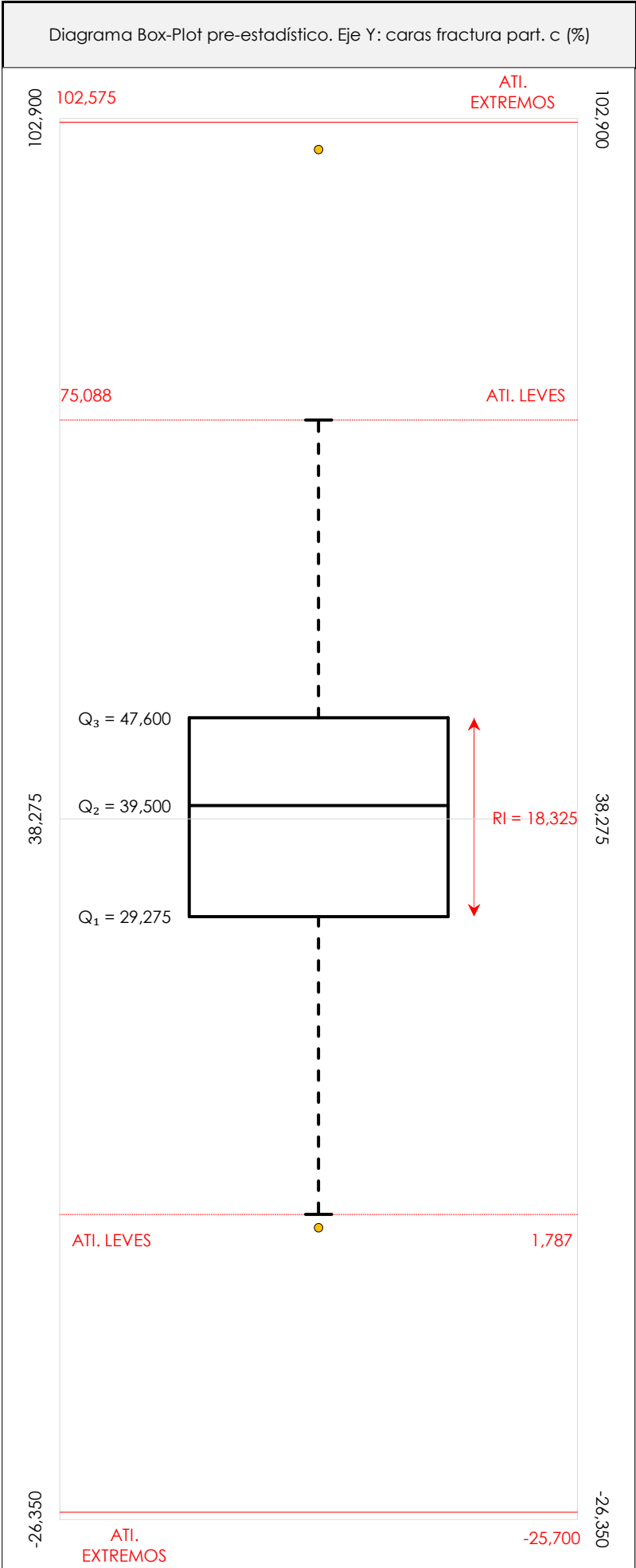
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

CARAS FRACTURA PART. C (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "CARAS FRACTURA PART. C", ha contado con la participación de un total de 124 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 1 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 1 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	100,00	100,00			100,00	80,23	74,95			74,60
Valor Mínimo (min ; %)	0,43	0,62			0,53	0,43	0,62			0,53
Valor Promedio (M ; %)	38,70	38,55			38,63	38,20	38,06			38,13
Desviación Típica (SDL ; ---)	15,57	15,24			15,34	14,61	14,24			14,35
Coef. Variación (CV ; ---)	0,40	0,40			0,40	0,38	0,37			0,38
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	4,066	5,589	233,227	237,293	42,699	4,099	5,612	204,014	208,113	39,987
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%	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 116 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

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



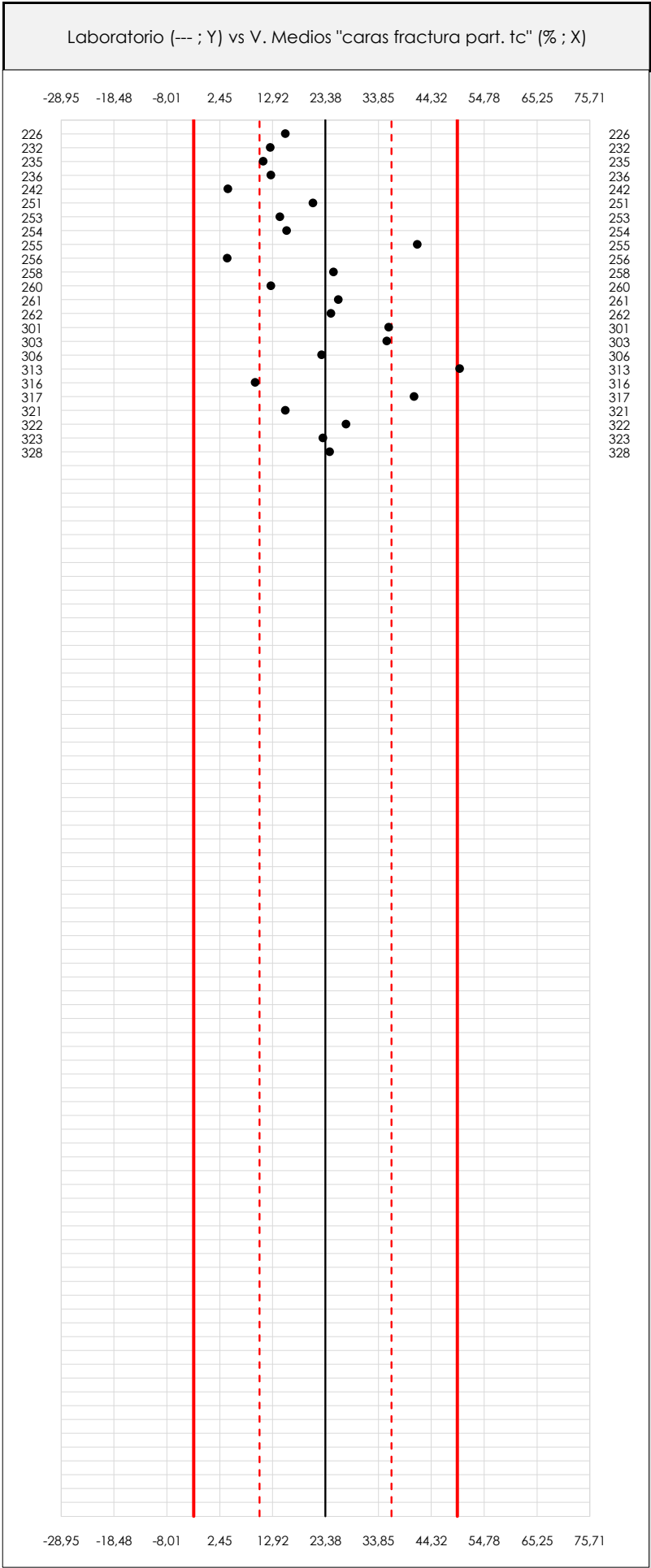
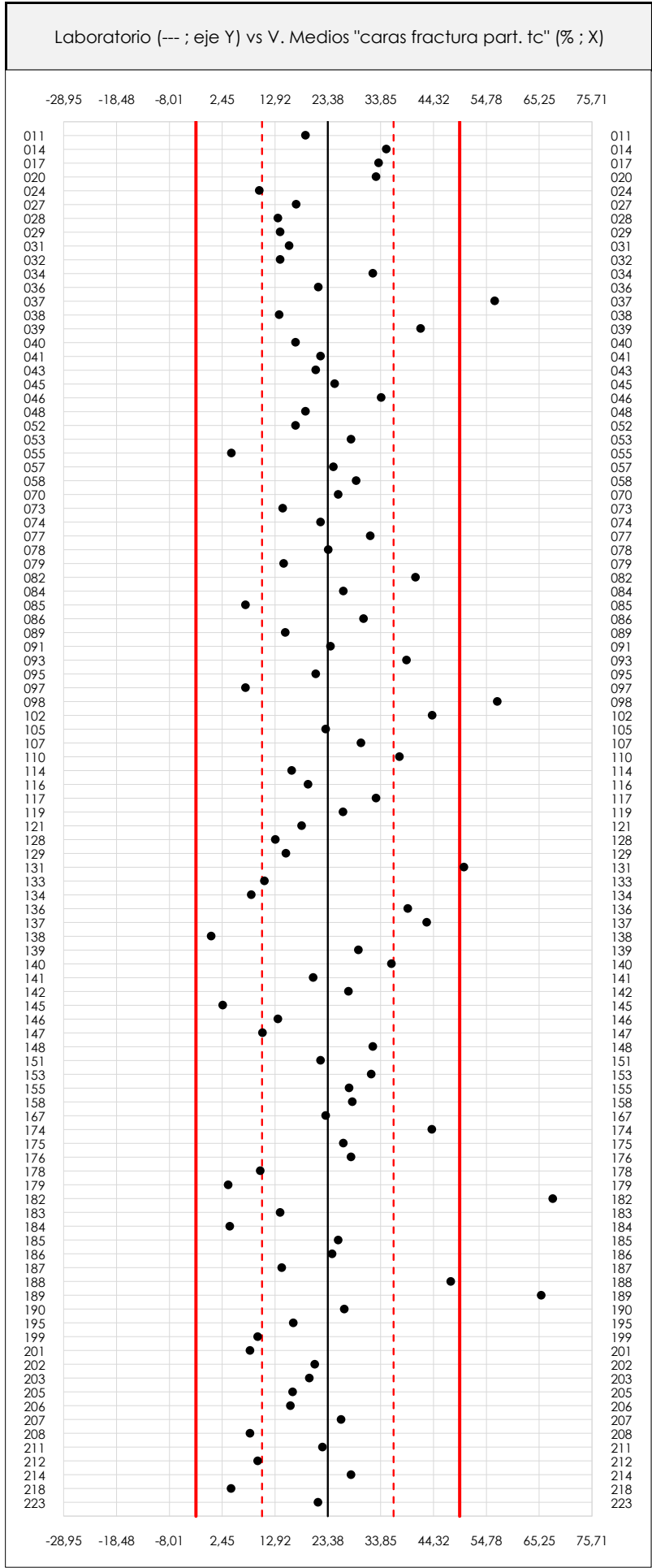
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

CARAS FRACTURA PART. TC

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

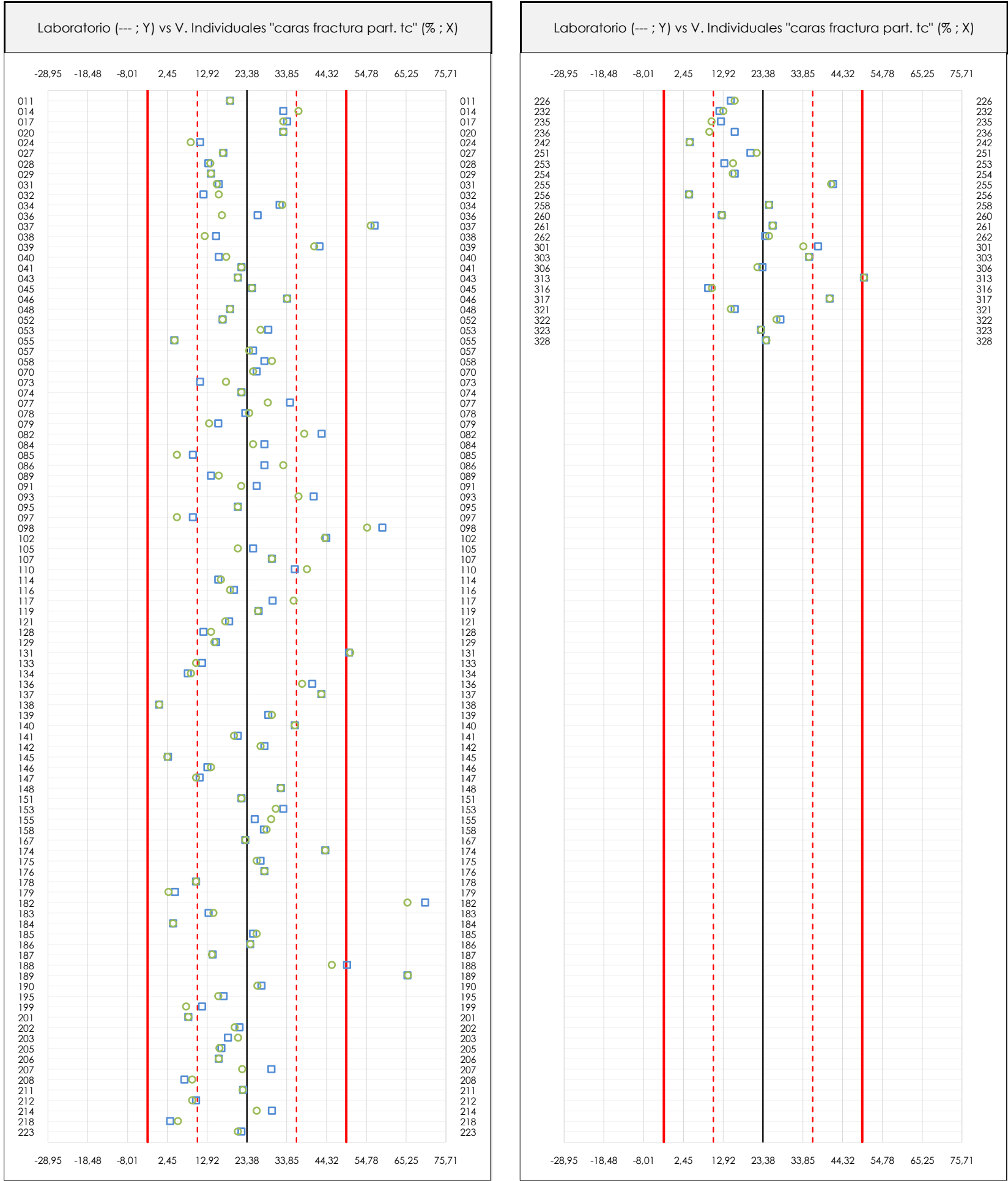
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (23,38 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (36,44/10,33 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (49,49/-2,72 ; 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.

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (23,38 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (36,44/10,33 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (49,49/-2,72 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	19,00	19,00			19,00	0,000	-18,75	✓	
04	014	33,00	37,00			35,00	2,828	49,68	✓	
05	017	34,00	33,00			33,50	0,707	43,26	✓	
11	020	33,00	33,00			33,00	0,000	41,12	✓	
19	024	11,09	8,62			9,86	1,747	-57,86	✓	
04	027	17,21	17,10			17,16	0,078	-26,64	✓	
07	028	13,29	13,75			13,52	0,325	-42,18	✓	
05	029	14,00	13,99			14,00	0,007	-40,15	✓	
11	031	16,00	15,50			15,75	0,354	-32,65	✓	
16	032	12,00	16,00			14,00	2,828	-40,13	✓	
06	034	32,00	32,70			32,35	0,495	38,34	✓	
19	036	26,21	16,83			21,52	6,633	-7,97	✓	
05	037	57,00	56,00			56,50	0,707	141,62	✓	
11	038	15,30	12,30			13,80	2,121	-40,98	✓	
06	039	42,50	41,10			41,80	0,990	78,76	✓	
19	040	16,00	18,00			17,00	1,414	-27,30	✓	
11	041	22,00	22,00			22,00	0,000	-5,92	✓	
07	043	21,00	21,00			21,00	0,000	-10,19	✓	
11	045	24,80	24,70			24,75	0,071	5,84	✓	
19	046	34,00	34,00			34,00	0,000	45,40	✓	
19	048	19,00	19,00			19,00	0,000	-18,75	✓	
05	052	17,00	17,00			17,00	0,000	-27,30	✓	
19	053	29,00	27,00			28,00	1,414	19,74	✓	
01	055	4,33	4,35			4,34	0,014	-81,44	✓	
17	057	25,00	24,00			24,50	0,707	4,77	✓	
12	058	28,00	30,00			29,00	1,414	24,02	✓	
11	070	26,00	25,00			25,50	0,707	9,05	✓	
19	073	11,08	17,92			14,50	4,837	-37,99	✓	
05	074	22,00	22,00			22,00	0,000	-5,92	✓	
19	077	34,77	28,93			31,85	4,130	36,21	✓	
06	078	23,00	24,00			23,50	0,707	0,50	✓	
04	079	15,85	13,45			14,65	1,697	-37,35	✓	
04	082	43,10	38,50			40,80	3,253	74,48	✓	
04	084	28,00	25,00			26,50	2,121	13,33	✓	
01	085	9,19	4,99			7,09	2,970	-69,68	✓	
11	086	28,00	33,00			30,50	3,536	30,43	✓	
05	089	14,00	16,00			15,00	1,414	-35,85	✓	
11	091	26,00	21,90			23,95	2,899	2,42	✓	
17	093	41,00	37,00			39,00	2,828	66,78	✓	
13	095	21,00	21,00			21,00	0,000	-10,19	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
01	097	9,19	4,99			7,09	2,970	-69,68	✓	
04	098	59,00	55,00			57,00	2,828	143,76	✓	
05	102	44,30	43,90			44,10	0,283	88,59	✓	
04	105	25,00	21,00			23,00	2,828	-1,64	✓	
04	107	30,00	30,00			30,00	0,000	28,29	✓	
15	110	36,00	39,20			37,60	2,263	60,80	✓	
13	114	15,90	16,60			16,25	0,495	-30,51	✓	
05	116	20,00	19,00			19,50	0,707	-16,61	✓	
04	117	30,20	35,70			32,95	3,889	40,91	✓	
13	119	26,50	26,30			26,40	0,141	12,90	✓	
01	121	18,72	17,72			18,22	0,704	-22,09	✓	
04	128	12,00	14,00			13,00	1,414	-44,41	✓	
10	129	15,31	14,86			15,09	0,318	-35,49	✓	
17	131	50,27	50,55			50,41	0,198	115,58	✓	
04	133	11,62	10,03			10,83	1,124	-53,71	✓	
10	134	7,89	8,67			8,28	0,552	-64,59	✓	
15	136	40,60	37,90			39,25	1,909	67,85	✓	
04	137	43,00	43,00			43,00	0,000	83,89	✓	
13	138	0,28	0,38			0,33	0,071	-98,59	✓	
16	139	29,00	30,00			29,50	0,707	26,16	✓	
04	140	36,00	36,00			36,00	0,000	53,95	✓	
13	141	21,00	20,00			20,50	0,707	-12,33	✓	
15	142	28,00	27,00			27,50	0,707	17,60	✓	
06	145	2,68	2,49			2,59	0,134	-88,95	✓	
10	146	13,00	14,00			13,50	0,707	-42,27	✓	
15	147	11,00	10,00			10,50	0,707	-55,10	✓	
04	148	32,34	32,34			32,34	0,000	38,30	✓	
15	151	22,00	22,00			22,00	0,000	-5,92	✓	
04	153	33,00	31,00			32,00	1,414	36,85	✓	
15	155	25,50	29,80			27,65	3,041	18,24	✓	
06	158	27,90	28,60			28,25	0,495	20,81	✓	
16	167	23,00	23,00			23,00	0,000	-1,64	✓	
10	174	44,00	44,00			44,00	0,000	88,16	✓	
13	175	27,00	26,00			26,50	0,707	13,33	✓	
16	176	28,00	28,00			28,00	0,000	19,74	✓	
09	178	10,00	10,00			10,00	0,000	-57,24	✓	
16	179	4,50	2,80			3,65	1,202	-84,39	✓	
02	182	70,30	65,60			67,95	3,323	190,59	✓	
01	183	13,36	14,60			13,98	0,880	-40,22	✓	
13	184	4,00	4,00			4,00	0,000	-82,89	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
02	185	25,00	26,00			25,50	0,707	9,05	✓	
16	186	24,24	24,31			24,28	0,043	3,81	✓	
02	187	14,40	14,20			14,30	0,141	-38,85	✓	
09	188	49,74	45,77			47,76	2,807	104,22	✓	
02	189	65,65	65,74			65,69	0,065	180,94	✓	
16	190	27,24	26,16			26,70	0,764	14,18	✓	
02	195	17,30	15,90			16,60	0,990	-29,01	✓	
01	199	11,61	7,44			9,53	2,952	-59,26	✓	
13	201	8,00	8,00			8,00	0,000	-65,79	✓	
02	202	21,50	20,20			20,85	0,919	-10,84	✓	
10	203	18,40	21,10			19,75	1,909	-15,54	✓	
10	205	16,70	16,20			16,45	0,354	-29,65	✓	
03	206	16,00	16,00			16,00	0,000	-31,58	✓	
01	207	29,86	22,19			26,03	5,424	11,30	✓	
03	208	7,00	9,00			8,00	1,414	-65,79	✓	
01	211	22,40	22,30			22,35	0,071	-4,42	✓	
03	212	10,00	9,00			9,50	0,707	-59,37	✓	
01	214	30,00	26,00			28,00	2,828	19,74	✓	
01	218	3,25	5,26			4,26	1,421	-81,80	✓	
03	223	22,00	21,00			21,50	0,707	-8,06	✓	
06	226	15,00	16,00			15,50	0,707	-33,71	✓	
03	232	12,00	13,00			12,50	0,707	-46,54	✓	
03	235	12,38	9,90			11,14	1,754	-52,36	✓	
03	236	16,00	9,30			12,65	4,738	-45,90	✓	
06	242	4,18	4,12			4,15	0,042	-82,25	✓	
06	251	20,15	21,80			20,98	1,167	-10,30	✓	
06	253	13,30	15,56			14,43	1,598	-38,29	✓	
06	254	16,00	15,50			15,75	0,354	-32,65	✓	
06	255	41,87	41,37			41,62	0,354	77,99	✓	
06	256	4,00	4,00			4,00	0,000	-82,89	✓	
06	258	25,00	25,00			25,00	0,000	6,91	✓	
06	260	12,60	12,70			12,65	0,071	-45,90	✓	
06	261	26,00	26,00			26,00	0,000	11,19	✓	
06	262	24,00	25,00			24,50	0,707	4,77	✓	
14	301	37,94	34,03			35,99	2,767	53,89	✓	
14	303	35,60	35,50			35,55	0,071	52,03	✓	
14	306	23,30	22,00			22,65	0,919	-3,14	✓	
14	313	50,00	50,00			50,00	0,000	113,82	✓	
14	316	9,00	10,00			9,50	0,707	-59,37	✓	
14	317	41,00	41,00			41,00	0,000	75,34	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]



Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

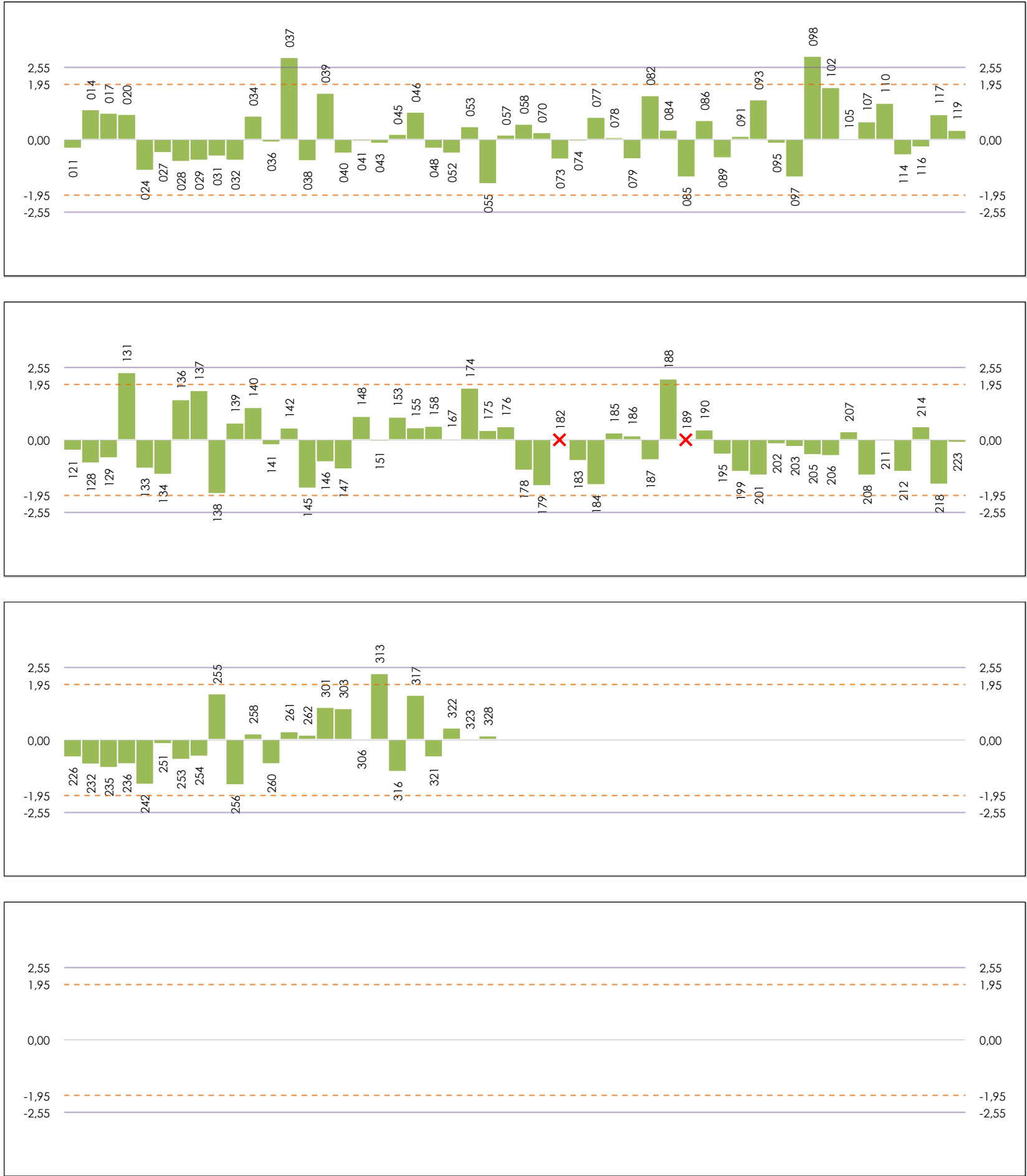
[illegible]

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

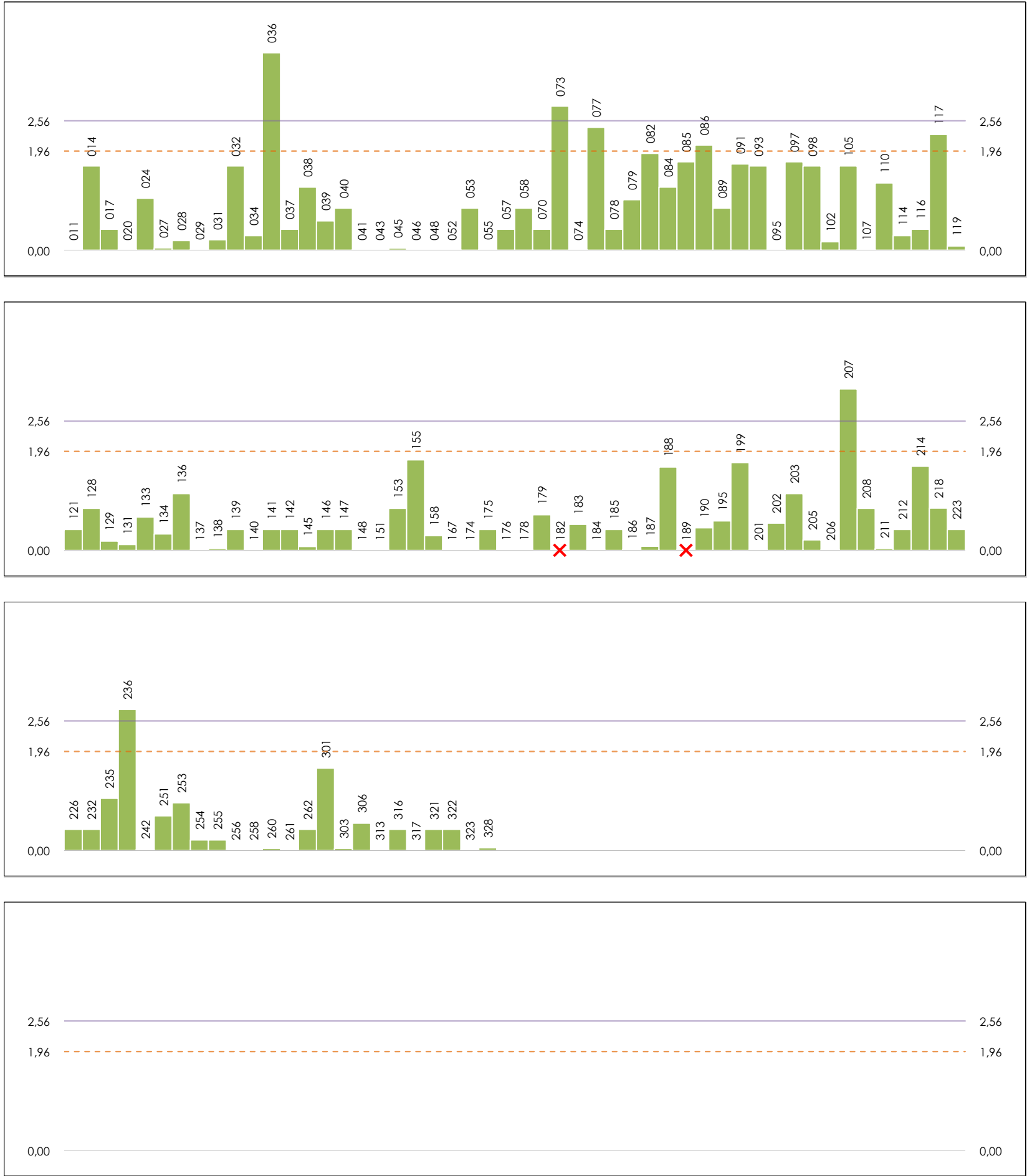
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	011	19,000	19,000			19,000	0,000	-16,19	-0,31	0,00						✓
4	014	33,000	37,000			35,000	2,828	54,38	1,04	1,66						✓
5	017	34,000	33,000			33,500	0,707	47,76	0,91	0,42						✓
11	020	33,000	33,000			33,000	0,000	45,56	0,87	0,00						✓
19	024	11,090	8,620			9,855	1,747	-56,53	-1,08	1,03						✓
4	027	17,210	17,100			17,155	0,078	-24,33	-0,46	0,05						✓
7	028	13,290	13,750			13,520	0,325	-40,37	-0,77	0,19						✓
5	029	14,000	13,990			13,995	0,007	-38,27	-0,73	0,00						✓
11	031	16,000	15,500			15,750	0,354	-30,53	-0,58	0,21						✓
16	032	12,000	16,000			14,000	2,828	-38,25	-0,73	1,66						✓
6	034	32,000	32,700			32,350	0,495	42,69	0,81	0,29						✓
19	036	26,210	16,830			21,520	6,633	-5,08	-0,10	3,90**	0,125					✓
5	037	57,000	56,000			56,500	0,707	149,21	2,84**	0,42	0,125				0,8620	✓
11	038	15,300	12,300			13,800	2,121	-39,13	-0,75	1,25						✓
6	039	42,500	41,100			41,800	0,990	84,37	1,61	0,58						✓
19	040	16,000	18,000			17,000	1,414	-25,02	-0,48	0,83						✓
11	041	22,000	22,000			22,000	0,000	-2,96	-0,06	0,00						✓
7	043	21,000	21,000			21,000	0,000	-7,37	-0,14	0,00						✓
11	045	24,800	24,700			24,750	0,071	9,17	0,17	0,04						✓
19	046	34,000	34,000			34,000	0,000	49,97	0,95	0,00						✓
19	048	19,000	19,000			19,000	0,000	-16,19	-0,31	0,00						✓
5	052	17,000	17,000			17,000	0,000	-25,02	-0,48	0,00						✓
19	053	29,000	27,000			28,000	1,414	23,50	0,45	0,83						✓
1	055	4,330	4,350			4,340	0,014	-80,86	-1,54	0,01						✓
17	057	25,000	24,000			24,500	0,707	8,06	0,15	0,42						✓
12	058	28,000	30,000			29,000	1,414	27,91	0,53	0,83						✓
11	070	26,000	25,000			25,500	0,707	12,48	0,24	0,42						✓
19	073	11,080	17,920			14,500	4,837	-36,04	-0,69	2,84**	0,125					✓
5	074	22,000	22,000			22,000	0,000	-2,96	-0,06	0,00						✓
19	077	34,770	28,930			31,850	4,130	40,48	0,77	2,43*	0,125					✓
6	078	23,000	24,000			23,500	0,707	3,65	0,07	0,42						✓
4	079	15,850	13,450			14,650	1,697	-35,38	-0,67	1,00						✓
4	082	43,100	38,500			40,800	3,253	79,96	1,52	1,91						✓
4	084	28,000	25,000			26,500	2,121	16,89	0,32	1,25						✓
1	085	9,190	4,990			7,090	2,970	-68,73	-1,31	1,75						✓
11	086	28,000	33,000			30,500	3,536	34,53	0,66	2,08*	0,125					✓
5	089	14,000	16,000			15,000	1,414	-33,84	-0,65	0,83						✓
11	091	26,000	21,900			23,950	2,899	5,64	0,11	1,70						✓
17	093	41,000	37,000			39,000	2,828	72,02	1,37	1,66						✓
13	095	21,000	21,000			21,000	0,000	-7,37	-0,14	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
1	097	9,190	4,990			7,090	2,970	-68,73	-1,31	1,75						✓
4	098	59,000	55,000			57,000	2,828	151,42	2,89**	1,66	0,125		2,886		0,8620	✓
5	102	44,300	43,900			44,100	0,283	94,52	1,80	0,17						✓
4	105	25,000	21,000			23,000	2,828	1,45	0,03	1,66						✓
4	107	30,000	30,000			30,000	0,000	32,32	0,62	0,00						✓
15	110	36,000	39,200			37,600	2,263	65,85	1,26	1,33						✓
13	114	15,900	16,600			16,250	0,495	-28,32	-0,54	0,29						✓
5	116	20,000	19,000			19,500	0,707	-13,99	-0,27	0,42						✓
4	117	30,200	35,700			32,950	3,889	45,34	0,86	2,29*	0,125					✓
13	119	26,500	26,300			26,400	0,141	16,44	0,31	0,08						✓
1	121	18,716	17,720			18,218	0,704	-19,64	-0,37	0,41						✓
4	128	12,000	14,000			13,000	1,414	-42,66	-0,81	0,83						✓
10	129	15,310	14,860			15,085	0,318	-33,46	-0,64	0,19						✓
17	131	50,270	50,550			50,410	0,198	122,35	2,33*	0,12	0,125					✓
4	133	11,620	10,030			10,825	1,124	-52,25	-1,00	0,66						✓
10	134	7,890	8,670			8,280	0,552	-63,48	-1,21	0,32						✓
15	136	40,600	37,900			39,250	1,909	73,12	1,39	1,12						✓
4	137	43,000	43,000			43,000	0,000	89,66	1,71	0,00						✓
13	138	0,280	0,380			0,330	0,071	-98,54	-1,88	0,04		1,878		0,9464		✓
16	139	29,000	30,000			29,500	0,707	30,12	0,57	0,42						✓
4	140	36,000	36,000			36,000	0,000	58,79	1,12	0,00						✓
13	141	21,000	20,000			20,500	0,707	-9,58	-0,18	0,42						✓
15	142	28,000	27,000			27,500	0,707	21,30	0,41	0,42						✓
6	145	2,680	2,490			2,585	0,134	-88,60	-1,69	0,08				0,9464		✓
10	146	13,000	14,000			13,500	0,707	-40,45	-0,77	0,42						✓
15	147	11,000	10,000			10,500	0,707	-53,69	-1,02	0,42						✓
4	148	32,340	32,340			32,340	0,000	42,65	0,81	0,00						✓
15	151	22,000	22,000			22,000	0,000	-2,96	-0,06	0,00						✓
4	153	33,000	31,000			32,000	1,414	41,15	0,78	0,83						✓
15	155	25,500	29,800			27,650	3,041	21,96	0,42	1,79						✓
6	158	27,900	28,600			28,250	0,495	24,60	0,47	0,29						✓
16	167	23,000	23,000			23,000	0,000	1,45	0,03	0,00						✓
10	174	44,000	44,000			44,000	0,000	94,07	1,79	0,00						✓
13	175	27,000	26,000			26,500	0,707	16,89	0,32	0,42						✓
16	176	28,000	28,000			28,000	0,000	23,50	0,45	0,00						✓
9	178	10,000	10,000			10,000	0,000	-55,89	-1,07	0,00						✓
16	179	4,500	2,800			3,650	1,202	-83,90	-1,60	0,71						✓
2	182	70,300	65,600			67,950	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
1	183	13,355	14,600			13,978	0,880	-38,35	-0,73	0,52						✓
13	184	4,000	4,000			4,000	0,000	-82,36	-1,57	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
2	185	25,000	26,000			25,500	0,707	12,48	0,24	0,42						✓
16	186	24,245	24,306			24,275	0,043	7,07	0,13	0,03						✓
2	187	14,400	14,200			14,300	0,141	-36,93	-0,70	0,08						✓
9	188	49,740	45,770			47,755	2,807	110,64	2,11*	1,65	0,125					✓
2	189	65,648	65,740			65,694	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	190	27,240	26,160			26,700	0,764	17,77	0,34	0,45						✓
2	195	17,300	15,900			16,600	0,990	-26,78	-0,51	0,58						✓
1	199	11,614	7,439			9,526	2,952	-57,98	-1,11	1,74						✓
13	201	8,000	8,000			8,000	0,000	-64,71	-1,23	0,00						✓
2	202	21,500	20,200			20,850	0,919	-8,03	-0,15	0,54						✓
10	203	18,400	21,100			19,750	1,909	-12,89	-0,25	1,12						✓
10	205	16,700	16,200			16,450	0,354	-27,44	-0,52	0,21						✓
3	206	16,000	16,000			16,000	0,000	-29,43	-0,56	0,00						✓
1	207	29,860	22,190			26,025	5,424	14,79	0,28	3,19**	0,125					✓
3	208	7,000	9,000			8,000	1,414	-64,71	-1,23	0,83						✓
1	211	22,400	22,300			22,350	0,071	-1,42	-0,03	0,04						✓
3	212	10,000	9,000			9,500	0,707	-58,10	-1,11	0,42						✓
1	214	30,000	26,000			28,000	2,828	23,50	0,45	1,66						✓
1	218	3,250	5,260			4,255	1,421	-81,23	-1,55	0,84						✓
3	223	22,000	21,000			21,500	0,707	-5,17	-0,10	0,42						✓
6	226	15,000	16,000			15,500	0,707	-31,63	-0,60	0,42						✓
3	232	12,000	13,000			12,500	0,707	-44,87	-0,86	0,42						✓
3	235	12,380	9,900			11,140	1,754	-50,86	-0,97	1,03						✓
3	236	16,000	9,300			12,650	4,738	-44,20	-0,84	2,78**	0,125					✓
6	242	4,180	4,120			4,150	0,042	-81,70	-1,56	0,02						✓
6	251	20,150	21,800			20,975	1,167	-7,48	-0,14	0,69						✓
6	253	13,300	15,560			14,430	1,598	-36,35	-0,69	0,94						✓
6	254	16,000	15,500			15,750	0,354	-30,53	-0,58	0,21						✓
6	255	41,870	41,370			41,620	0,354	83,58	1,59	0,21						✓
6	256	4,000	4,000			4,000	0,000	-82,36	-1,57	0,00						✓
6	258	25,000	25,000			25,000	0,000	10,27	0,20	0,00						✓
6	260	12,600	12,700			12,650	0,071	-44,20	-0,84	0,04						✓
6	261	26,000	26,000			26,000	0,000	14,68	0,28	0,00						✓
6	262	24,000	25,000			24,500	0,707	8,06	0,15	0,42						✓
14	301	37,942	34,029			35,985	2,767	58,72	1,12	1,63						✓
14	303	35,600	35,500			35,550	0,071	56,80	1,08	0,04						✓
14	306	23,300	22,000			22,650	0,919	-0,10	0,00	0,54						✓
14	313	50,000	50,000			50,000	0,000	120,54	2,30*	0,00	0,125					✓
14	316	9,000	10,000			9,500	0,707	-58,10	-1,11	0,42						✓
14	317	41,000	41,000			41,000	0,000	80,84	1,54	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

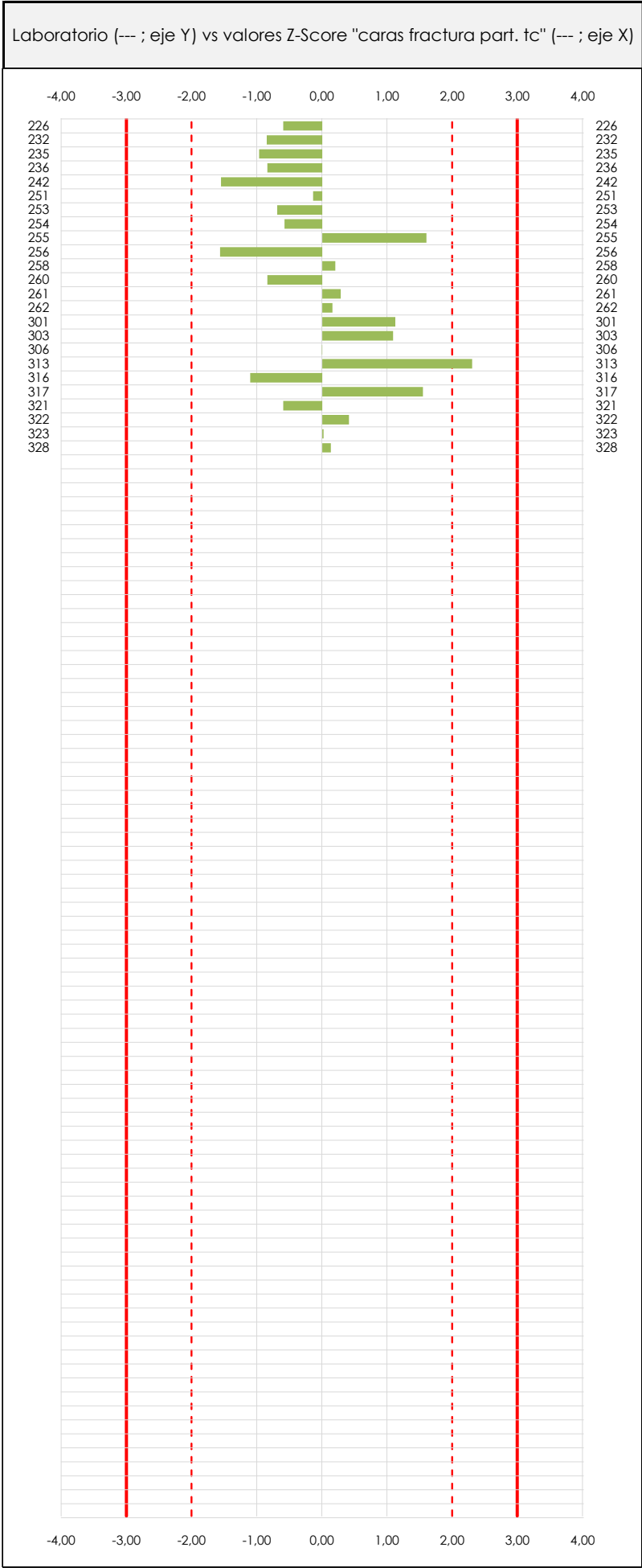
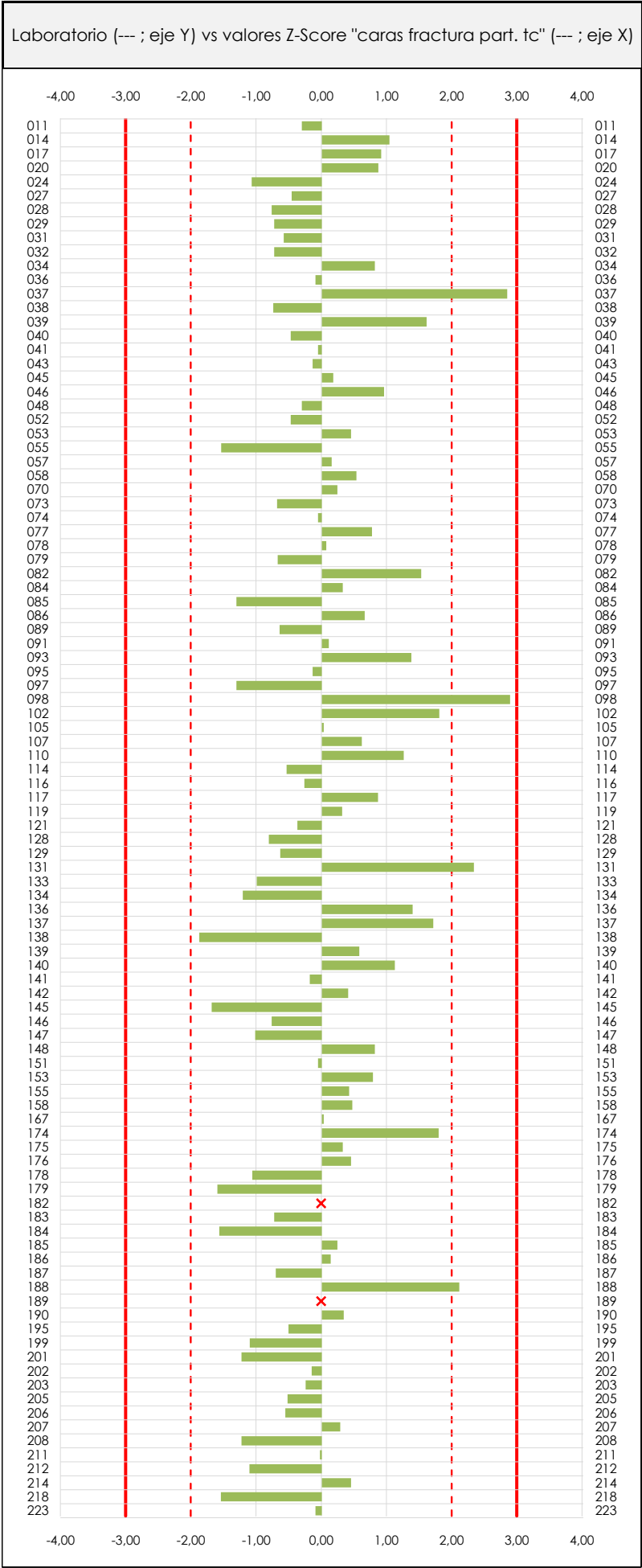
[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

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

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	19,00	19,00			19,00	0,000	-16,19	✓	✓	✓			-0,309	S
04	014	33,00	37,00			35,00	2,828	54,38	✓	✓	✓			1,037	S
05	017	34,00	33,00			33,50	0,707	47,76	✓	✓	✓			0,910	S
11	020	33,00	33,00			33,00	0,000	45,56	✓	✓	✓			0,868	S
19	024	11,09	8,62			9,86	1,747	-56,53	✓	✓	✓			-1,078	S
04	027	17,21	17,10			17,16	0,078	-24,33	✓	✓	✓			-0,464	S
07	028	13,29	13,75			13,52	0,325	-40,37	✓	✓	✓			-0,770	S
05	029	14,00	13,99			14,00	0,007	-38,27	✓	✓	✓			-0,730	S
11	031	16,00	15,50			15,75	0,354	-30,53	✓	✓	✓			-0,582	S
16	032	12,00	16,00			14,00	2,828	-38,25	✓	✓	✓			-0,729	S
06	034	32,00	32,70			32,35	0,495	42,69	✓	✓	✓			0,814	S
19	036	26,21	16,83			21,52	6,633	-5,08	✓	✓	✓			-0,097	S
05	037	57,00	56,00			56,50	0,707	149,21	✓	✓	✓			2,844	D
11	038	15,30	12,30			13,80	2,121	-39,13	✓	✓	✓			-0,746	S
06	039	42,50	41,10			41,80	0,990	84,37	✓	✓	✓			1,608	S
19	040	16,00	18,00			17,00	1,414	-25,02	✓	✓	✓			-0,477	S
11	041	22,00	22,00			22,00	0,000	-2,96	✓	✓	✓			-0,056	S
07	043	21,00	21,00			21,00	0,000	-7,37	✓	✓	✓			-0,141	S
11	045	24,80	24,70			24,75	0,071	9,17	✓	✓	✓			0,175	S
19	046	34,00	34,00			34,00	0,000	49,97	✓	✓	✓			0,952	S
19	048	19,00	19,00			19,00	0,000	-16,19	✓	✓	✓			-0,309	S
05	052	17,00	17,00			17,00	0,000	-25,02	✓	✓	✓			-0,477	S
19	053	29,00	27,00			28,00	1,414	23,50	✓	✓	✓			0,448	S
01	055	4,33	4,35			4,34	0,014	-80,86	✓	✓	✓			-1,541	S
17	057	25,00	24,00			24,50	0,707	8,06	✓	✓	✓			0,154	S
12	058	28,00	30,00			29,00	1,414	27,91	✓	✓	✓			0,532	S
11	070	26,00	25,00			25,50	0,707	12,48	✓	✓	✓			0,238	S
19	073	11,08	17,92			14,50	4,837	-36,04	✓	✓	✓			-0,687	S
05	074	22,00	22,00			22,00	0,000	-2,96	✓	✓	✓			-0,056	S
19	077	34,77	28,93			31,85	4,130	40,48	✓	✓	✓			0,772	S
06	078	23,00	24,00			23,50	0,707	3,65	✓	✓	✓			0,070	S
04	079	15,85	13,45			14,65	1,697	-35,38	✓	✓	✓			-0,674	S
04	082	43,10	38,50			40,80	3,253	79,96	✓	✓	✓			1,524	S
04	084	28,00	25,00			26,50	2,121	16,89	✓	✓	✓			0,322	S
01	085	9,19	4,99			7,09	2,970	-68,73	✓	✓	✓			-1,310	S
11	086	28,00	33,00			30,50	3,536	34,53	✓	✓	✓			0,658	S
05	089	14,00	16,00			15,00	1,414	-33,84	✓	✓	✓			-0,645	S
11	091	26,00	21,90			23,95	2,899	5,64	✓	✓	✓			0,107	S
17	093	41,00	37,00			39,00	2,828	72,02	✓	✓	✓			1,373	S
13	095	21,00	21,00			21,00	0,000	-7,37	✓	✓	✓			-0,141	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
01	097	9,19	4,99			7,09	2,970	-68,73	✓	✓	✓			-1,310	S
04	098	59,00	55,00			57,00	2,828	151,42	✓	✓	✓			2,886	D
05	102	44,30	43,90			44,10	0,283	94,52	✓	✓	✓			1,802	S
04	105	25,00	21,00			23,00	2,828	1,45	✓	✓	✓			0,028	S
04	107	30,00	30,00			30,00	0,000	32,32	✓	✓	✓			0,616	S
15	110	36,00	39,20			37,60	2,263	65,85	✓	✓	✓			1,255	S
13	114	15,90	16,60			16,25	0,495	-28,32	✓	✓	✓			-0,540	S
05	116	20,00	19,00			19,50	0,707	-13,99	✓	✓	✓			-0,267	S
04	117	30,20	35,70			32,95	3,889	45,34	✓	✓	✓			0,864	S
13	119	26,50	26,30			26,40	0,141	16,44	✓	✓	✓			0,313	S
01	121	18,72	17,72			18,22	0,704	-19,64	✓	✓	✓			-0,374	S
04	128	12,00	14,00			13,00	1,414	-42,66	✓	✓	✓			-0,813	S
10	129	15,31	14,86			15,09	0,318	-33,46	✓	✓	✓			-0,638	S
17	131	50,27	50,55			50,41	0,198	122,35	✓	✓	✓			2,332	D
04	133	11,62	10,03			10,83	1,124	-52,25	✓	✓	✓			-0,996	S
10	134	7,89	8,67			8,28	0,552	-63,48	✓	✓	✓			-1,210	S
15	136	40,60	37,90			39,25	1,909	73,12	✓	✓	✓			1,394	S
04	137	43,00	43,00			43,00	0,000	89,66	✓	✓	✓			1,709	S
13	138	0,28	0,38			0,33	0,071	-98,54	✓	✓	✓			-1,878	S
16	139	29,00	30,00			29,50	0,707	30,12	✓	✓	✓			0,574	S
04	140	36,00	36,00			36,00	0,000	58,79	✓	✓	✓			1,121	S
13	141	21,00	20,00			20,50	0,707	-9,58	✓	✓	✓			-0,183	S
15	142	28,00	27,00			27,50	0,707	21,30	✓	✓	✓			0,406	S
06	145	2,68	2,49			2,59	0,134	-88,60	✓	✓	✓			-1,689	S
10	146	13,00	14,00			13,50	0,707	-40,45	✓	✓	✓			-0,771	S
15	147	11,00	10,00			10,50	0,707	-53,69	✓	✓	✓			-1,023	S
04	148	32,34	32,34			32,34	0,000	42,65	✓	✓	✓			0,813	S
15	151	22,00	22,00			22,00	0,000	-2,96	✓	✓	✓			-0,056	S
04	153	33,00	31,00			32,00	1,414	41,15	✓	✓	✓			0,784	S
15	155	25,50	29,80			27,65	3,041	21,96	✓	✓	✓			0,419	S
06	158	27,90	28,60			28,25	0,495	24,60	✓	✓	✓			0,469	S
16	167	23,00	23,00			23,00	0,000	1,45	✓	✓	✓			0,028	S
10	174	44,00	44,00			44,00	0,000	94,07	✓	✓	✓			1,793	S
13	175	27,00	26,00			26,50	0,707	16,89	✓	✓	✓			0,322	S
16	176	28,00	28,00			28,00	0,000	23,50	✓	✓	✓			0,448	S
09	178	10,00	10,00			10,00	0,000	-55,89	✓	✓	✓			-1,065	S
16	179	4,50	2,80			3,65	1,202	-83,90	✓	✓	✓			-1,599	S
02	182	70,30	65,60			67,95	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
01	183	13,36	14,60			13,98	0,880	-38,35	✓	✓	✓			-0,731	S
13	184	4,00	4,00			4,00	0,000	-82,36	✓	✓	✓			-1,570	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
02	185	25,00	26,00			25,50	0,707	12,48	✓	✓	✓			0,238	S
16	186	24,24	24,31			24,28	0,043	7,07	✓	✓	✓			0,135	S
02	187	14,40	14,20			14,30	0,141	-36,93	✓	✓	✓			-0,704	S
09	188	49,74	45,77			47,76	2,807	110,64	✓	✓	✓			2,109	D
02	189	65,65	65,74			65,69	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
16	190	27,24	26,16			26,70	0,764	17,77	✓	✓	✓			0,339	S
02	195	17,30	15,90			16,60	0,990	-26,78	✓	✓	✓			-0,511	S
01	199	11,61	7,44			9,53	2,952	-57,98	✓	✓	✓			-1,105	S
13	201	8,00	8,00			8,00	0,000	-64,71	✓	✓	✓			-1,234	S
02	202	21,50	20,20			20,85	0,919	-8,03	✓	✓	✓			-0,153	S
10	203	18,40	21,10			19,75	1,909	-12,89	✓	✓	✓			-0,246	S
10	205	16,70	16,20			16,45	0,354	-27,44	✓	✓	✓			-0,523	S
03	206	16,00	16,00			16,00	0,000	-29,43	✓	✓	✓			-0,561	S
01	207	29,86	22,19			26,03	5,424	14,79	✓	✓	✓			0,282	S
03	208	7,00	9,00			8,00	1,414	-64,71	✓	✓	✓			-1,234	S
01	211	22,40	22,30			22,35	0,071	-1,42	✓	✓	✓			-0,027	S
03	212	10,00	9,00			9,50	0,707	-58,10	✓	✓	✓			-1,107	S
01	214	30,00	26,00			28,00	2,828	23,50	✓	✓	✓			0,448	S
01	218	3,25	5,26			4,26	1,421	-81,23	✓	✓	✓			-1,548	S
03	223	22,00	21,00			21,50	0,707	-5,17	✓	✓	✓			-0,099	S
06	226	15,00	16,00			15,50	0,707	-31,63	✓	✓	✓			-0,603	S
03	232	12,00	13,00			12,50	0,707	-44,87	✓	✓	✓			-0,855	S
03	235	12,38	9,90			11,14	1,754	-50,86	✓	✓	✓			-0,970	S
03	236	16,00	9,30			12,65	4,738	-44,20	✓	✓	✓			-0,843	S
06	242	4,18	4,12			4,15	0,042	-81,70	✓	✓	✓			-1,557	S
06	251	20,15	21,80			20,98	1,167	-7,48	✓	✓	✓			-0,143	S
06	253	13,30	15,56			14,43	1,598	-36,35	✓	✓	✓			-0,693	S
06	254	16,00	15,50			15,75	0,354	-30,53	✓	✓	✓			-0,582	S
06	255	41,87	41,37			41,62	0,354	83,58	✓	✓	✓			1,593	S
06	256	4,00	4,00			4,00	0,000	-82,36	✓	✓	✓			-1,570	S
06	258	25,00	25,00			25,00	0,000	10,27	✓	✓	✓			0,196	S
06	260	12,60	12,70			12,65	0,071	-44,20	✓	✓	✓			-0,843	S
06	261	26,00	26,00			26,00	0,000	14,68	✓	✓	✓			0,280	S
06	262	24,00	25,00			24,50	0,707	8,06	✓	✓	✓			0,154	S
14	301	37,94	34,03			35,99	2,767	58,72	✓	✓	✓			1,119	S
14	303	35,60	35,50			35,55	0,071	56,80	✓	✓	✓			1,083	S
14	306	23,30	22,00			22,65	0,919	-0,10	✓	✓	✓			-0,002	S
14	313	50,00	50,00			50,00	0,000	120,54	✓	✓	✓			2,298	D
14	316	9,00	10,00			9,50	0,707	-58,10	✓	✓	✓			-1,107	S
14	317	41,00	41,00			41,00	0,000	80,84	✓	✓	✓			1,541	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]



Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

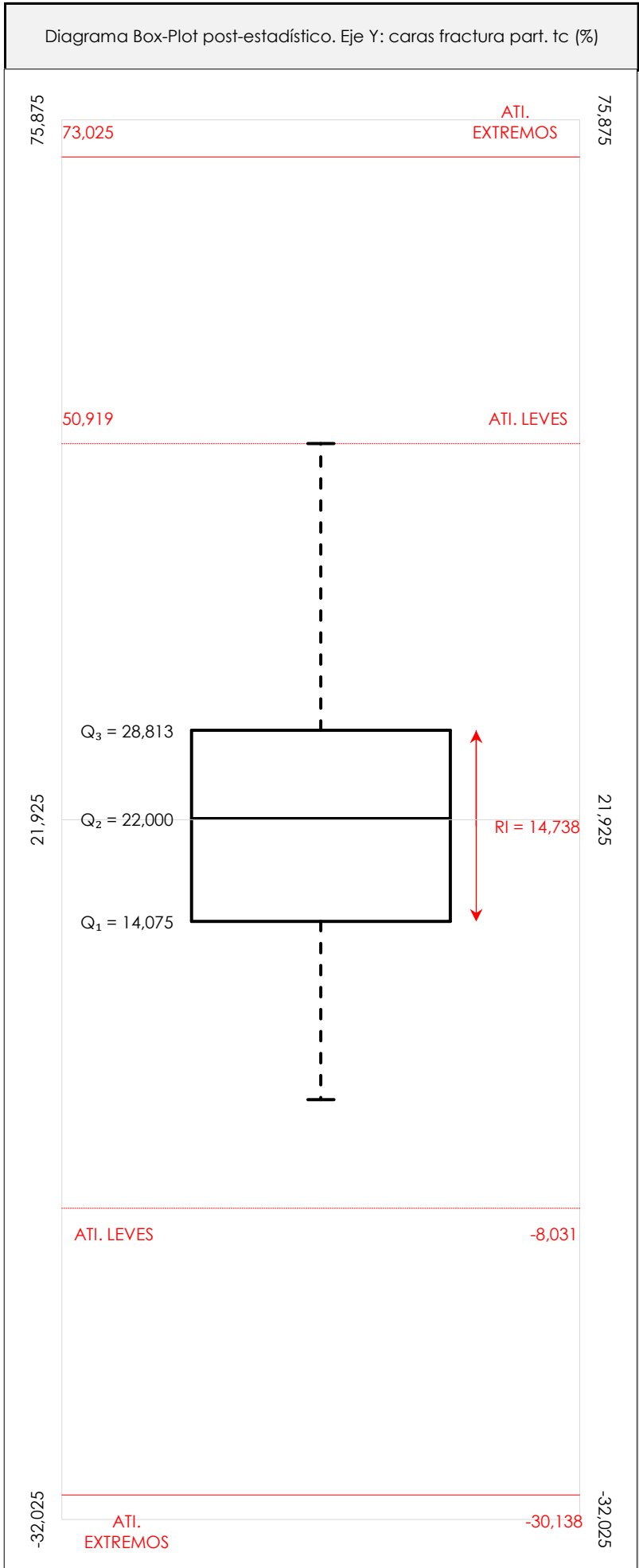
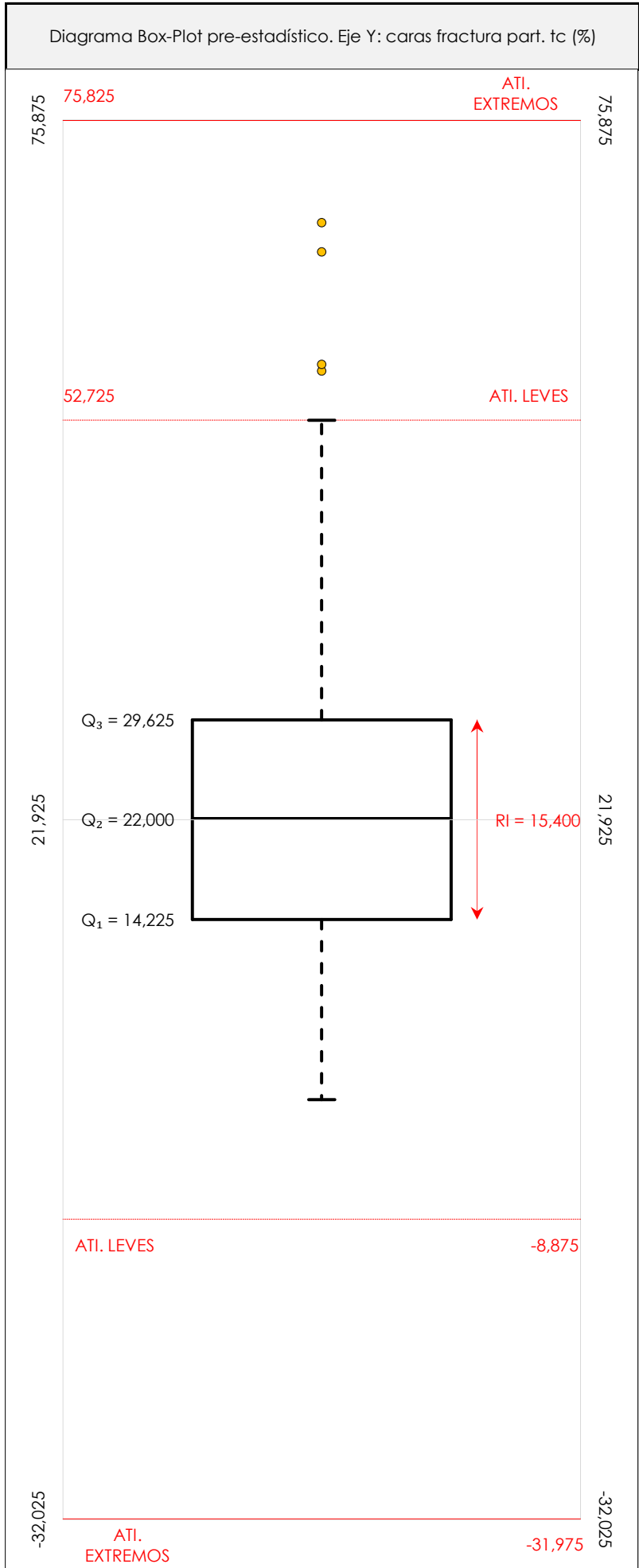
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

insatisfactorio

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

CARAS FRACTURA PART. TC (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "CARAS FRACTURA PART. TC", ha contado con la participación de un total de 124 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 2 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 2 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	70,30	65,74			67,95	59,00	56,00			57,00
Valor Mínimo (min ; %)	0,28	0,38			0,33	0,28	0,38			0,33
Valor Promedio (M ; %)	23,64	23,13			23,38	22,91	22,43			22,67
Desviación Típica (SDL ; ---)	13,25	12,96			13,05	12,05	11,85			11,89
Coef. Variación (CV ; ---)	0,56	0,56			0,56	0,53	0,53			0,52
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	2,936	4,750	168,889	171,825	36,334	2,894	4,715	140,005	142,899	33,135
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%	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862	2,55	2,56	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 117 resultados satisfactorios, 5 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

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

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



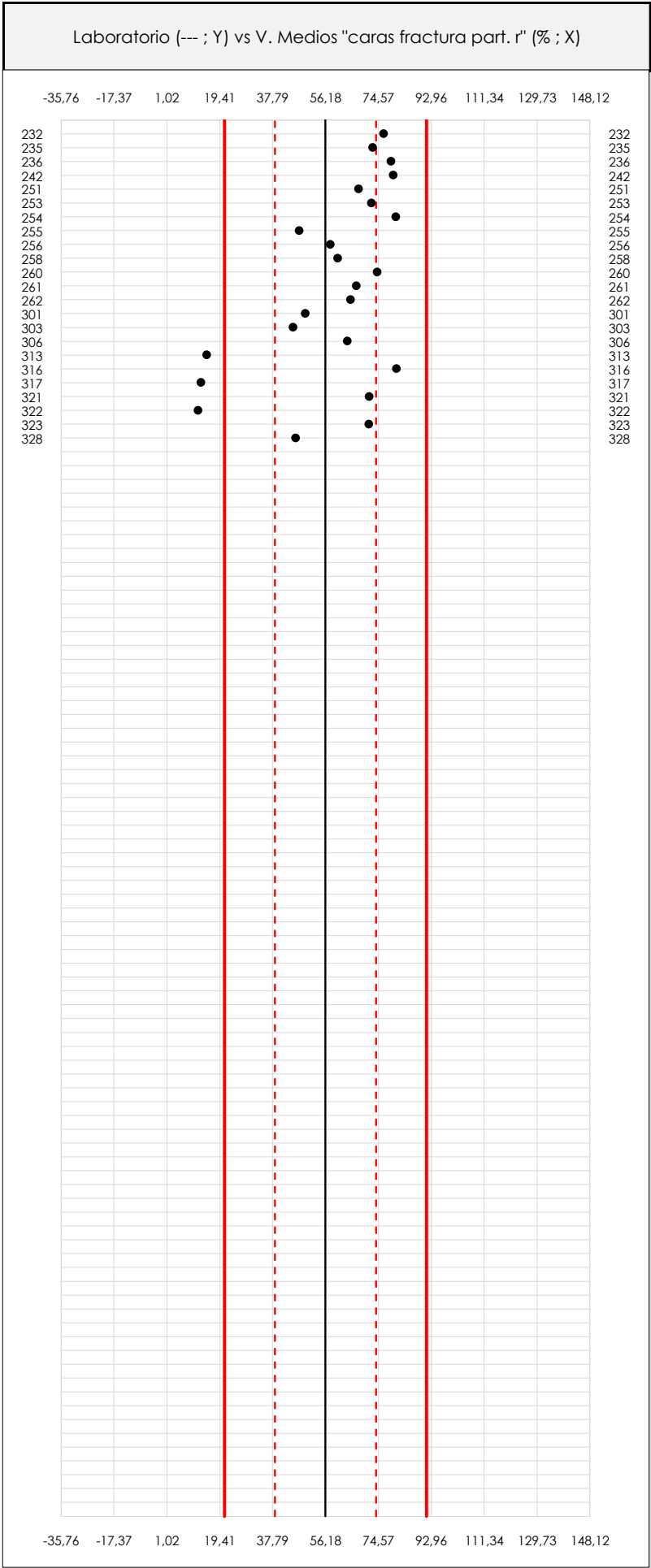
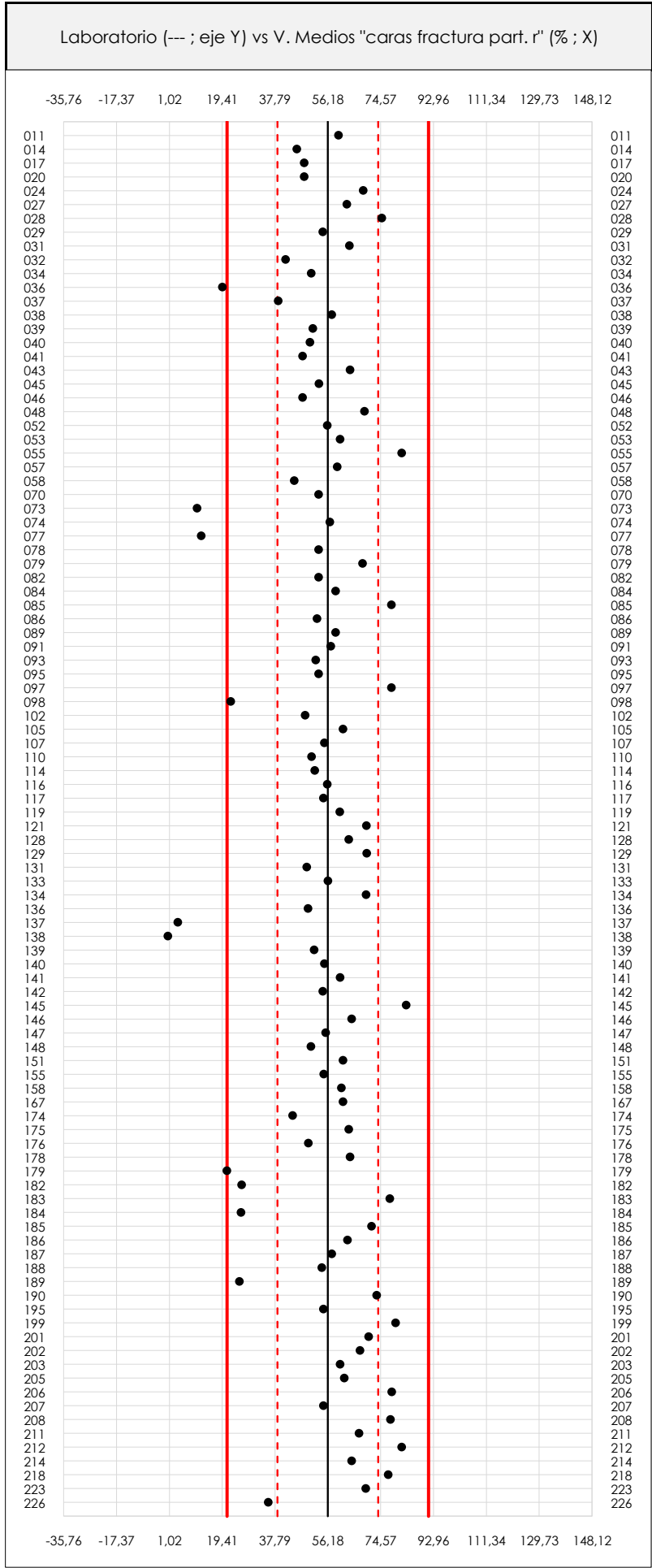
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

CARAS FRACTURA PART. R

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

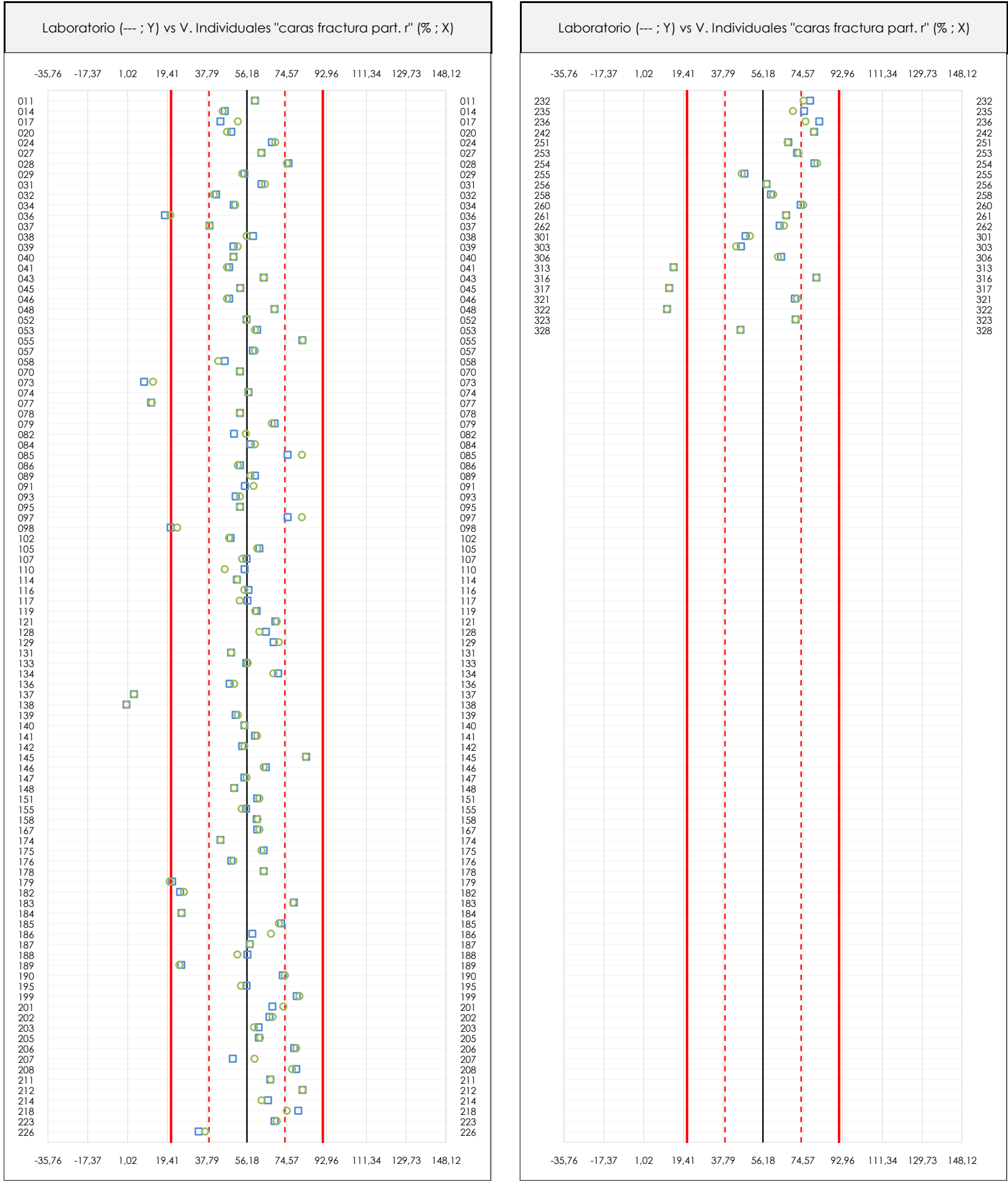
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (56,18 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (73,72/38,64 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (91,26/21,10 ; 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.

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (56,18 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (73,72/38,64 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (91,26/21,10 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	60,00	60,00			60,00	0,000	6,80	✓	
04	014	46,00	45,00			45,50	0,707	-19,01	✓	
05	017	44,00	52,00			48,00	5,657	-14,56	✓	
11	020	49,00	47,00			48,00	1,414	-14,56	✓	
19	024	67,76	69,36			68,56	1,131	22,03	✓	
04	027	62,92	62,90			62,91	0,014	11,98	✓	
07	028	75,43	74,70			75,07	0,512	33,62	✓	
05	029	55,00	54,00			54,50	0,707	-2,99	✓	
11	031	63,00	64,50			63,75	1,061	13,47	✓	
16	032	42,00	41,00			41,50	0,707	-26,13	✓	
06	034	50,10	50,80			50,45	0,495	-10,20	✓	
19	036	18,33	20,86			19,60	1,789	-65,12	✓	
05	037	39,00	39,00			39,00	0,000	-30,58	✓	
11	038	59,10	56,10			57,60	2,121	2,53	✓	
06	039	50,00	52,00			51,00	1,414	-9,22	✓	
19	040	50,00	50,00			50,00	0,000	-11,00	✓	
11	041	48,00	47,00			47,50	0,707	-15,45	✓	
07	043	64,00	64,00			64,00	0,000	13,92	✓	
11	045	53,10	53,20			53,15	0,071	-5,40	✓	
19	046	48,00	47,00			47,50	0,707	-15,45	✓	
19	048	69,00	69,00			69,00	0,000	22,82	✓	
05	052	56,00	56,00			56,00	0,000	-0,32	✓	
19	053	61,00	60,00			60,50	0,707	7,69	✓	
01	055	81,82	82,03			81,93	0,148	45,82	✓	
17	057	59,00	60,00			59,50	0,707	5,91	✓	
12	058	46,00	43,00			44,50	2,121	-20,79	✓	
11	070	53,00	53,00			53,00	0,000	-5,66	✓	
19	073	8,69	12,83			10,76	2,927	-80,85	✓	
05	074	57,00	57,00			57,00	0,000	1,46	✓	
19	077	12,00	12,34			12,17	0,240	-78,34	✓	
06	078	53,00	53,00			53,00	0,000	-5,66	✓	
04	079	68,95	67,74			68,35	0,856	21,65	✓	
04	082	50,30	55,70			53,00	3,818	-5,66	✓	
04	084	58,00	60,00			59,00	1,414	5,02	✓	
01	085	75,03	81,66			78,35	4,688	39,45	✓	
11	086	53,00	52,00			52,50	0,707	-6,55	✓	
05	089	60,00	58,00			59,00	1,414	5,02	✓	
11	091	55,30	59,30			57,30	2,828	1,99	✓	
17	093	51,00	53,00			52,00	1,414	-7,44	✓	
13	095	53,00	53,00			53,00	0,000	-5,66	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]

CARAS FRACTURA PART. R (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
01	097	75,03	81,66			78,35	4,688	39,45	✓	
04	098	21,00	24,00			22,50	2,121	-59,95	✓	
05	102	48,70	48,00			48,35	0,495	-13,94	✓	
04	105	62,00	61,00			61,50	0,707	9,47	✓	
04	107	56,00	54,00			55,00	1,414	-2,10	✓	
15	110	55,20	46,00			50,60	6,505	-9,93	✓	
13	114	51,60	51,80			51,70	0,141	-7,98	✓	
05	116	57,00	55,00			56,00	1,414	-0,32	✓	
04	117	56,50	52,90			54,70	2,546	-2,64	✓	
13	119	60,70	60,10			60,40	0,424	7,51	✓	
01	121	69,30	70,06			69,68	0,537	24,03	✓	
04	128	65,00	62,00			63,50	2,121	13,03	✓	
10	129	68,58	71,02			69,80	1,725	24,24	✓	
17	131	48,95	48,88			48,92	0,049	-12,93	✓	
04	133	55,94	56,64			56,29	0,495	0,19	✓	
10	134	70,66	68,45			69,56	1,563	23,80	✓	
15	136	48,20	50,40			49,30	1,556	-12,25	✓	
04	137	4,00	4,00			4,00	0,000	-92,88	✓	
13	138	0,57	0,59			0,58	0,014	-98,97	✓	
16	139	51,00	52,00			51,50	0,707	-8,33	✓	
04	140	55,00	55,00			55,00	0,000	-2,10	✓	
13	141	60,00	61,00			60,50	0,707	7,69	✓	
15	142	54,00	55,00			54,50	0,707	-2,99	✓	
06	145	83,58	83,41			83,50	0,120	48,62	✓	
10	146	65,00	64,00			64,50	0,707	14,81	✓	
15	147	55,00	56,00			55,50	0,707	-1,21	✓	
04	148	50,31	50,30			50,31	0,007	-10,46	✓	
15	151	61,00	62,00			61,50	0,707	9,47	✓	
15	155	55,80	53,80			54,80	1,414	-2,46	✓	
06	158	60,70	61,20			60,95	0,354	8,49	✓	
16	167	61,00	62,00			61,50	0,707	9,47	✓	
10	174	44,00	44,00			44,00	0,000	-21,68	✓	
13	175	64,00	63,00			63,50	0,707	13,03	✓	
16	176	49,00	50,00			49,50	0,707	-11,89	✓	
09	178	64,00	64,00			64,00	0,000	13,92	✓	
16	179	21,67	20,58			21,13	0,771	-62,40	✓	
02	182	25,40	27,10			26,25	1,202	-53,28	✓	
01	183	77,94	77,60			77,77	0,243	38,43	✓	
13	184	26,00	26,00			26,00	0,000	-53,72	✓	
02	185	72,00	71,00			71,50	0,707	27,27	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]

CARAS FRACTURA PART. R (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
16	186	58,78	67,28			63,03	6,010	12,20	✓	
02	187	57,50	57,70			57,60	0,141	2,53	✓	
09	188	56,48	51,80			54,14	3,309	-3,63	✓	
02	189	25,86	25,05			25,45	0,568	-54,69	✓	
16	190	72,76	73,80			73,28	0,735	30,44	✓	
02	195	56,00	53,50			54,75	1,768	-2,55	✓	
01	199	79,27	80,50			79,88	0,871	42,19	✓	
13	201	68,00	73,00			70,50	3,536	25,49	✓	
02	202	66,70	68,10			67,40	0,990	19,97	✓	
10	203	61,60	59,50			60,55	1,485	7,78	✓	
10	205	61,70	62,30			62,00	0,424	10,36	✓	
03	206	78,00	79,00			78,50	0,707	39,73	✓	
01	207	49,71	59,77			54,74	7,113	-2,57	✓	
03	208	79,00	77,00			78,00	1,414	38,84	✓	
01	211	67,00	67,20			67,10	0,141	19,44	✓	
03	212	82,00	82,00			82,00	0,000	45,96	✓	
01	214	66,00	63,00			64,50	2,121	14,81	✓	
01	218	79,95	74,67			77,31	3,734	37,61	✓	
03	223	69,00	70,00			69,50	0,707	23,71	✓	
06	226	34,00	37,00			35,50	2,121	-36,81	✓	
03	232	78,00	75,00			76,50	2,121	36,17	✓	
03	235	75,20	70,10			72,65	3,606	29,31	✓	
03	236	82,30	75,90			79,10	4,525	40,79	✓	
06	242	79,90	79,74			79,82	0,113	42,08	✓	
06	251	68,00	67,64			67,82	0,255	20,72	✓	
06	253	71,99	72,58			72,29	0,417	28,66	✓	
06	254	80,10	81,30			80,70	0,849	43,64	✓	
06	255	47,68	46,46			47,07	0,863	-16,22	✓	
06	256	58,00	58,00			58,00	0,000	3,24	✓	
06	258	60,00	61,00			60,50	0,707	7,69	✓	
06	260	73,70	74,90			74,30	0,849	32,25	✓	
06	261	67,00	67,00			67,00	0,000	19,26	✓	
06	262	64,00	66,00			65,00	1,414	15,70	✓	
14	301	48,29	50,29			49,29	1,413	-12,26	✓	
14	303	46,10	43,90			45,00	1,556	-19,90	✓	
14	306	64,60	63,20			63,90	0,990	13,74	✓	
14	313	15,00	15,00			15,00	0,000	-73,30	✓	
14	316	81,00	81,00			81,00	0,000	44,18	✓	
14	317	13,00	13,00			13,00	0,000	-76,86	✓	
14	321	71,00	72,00			71,50	0,707	27,27	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]



Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

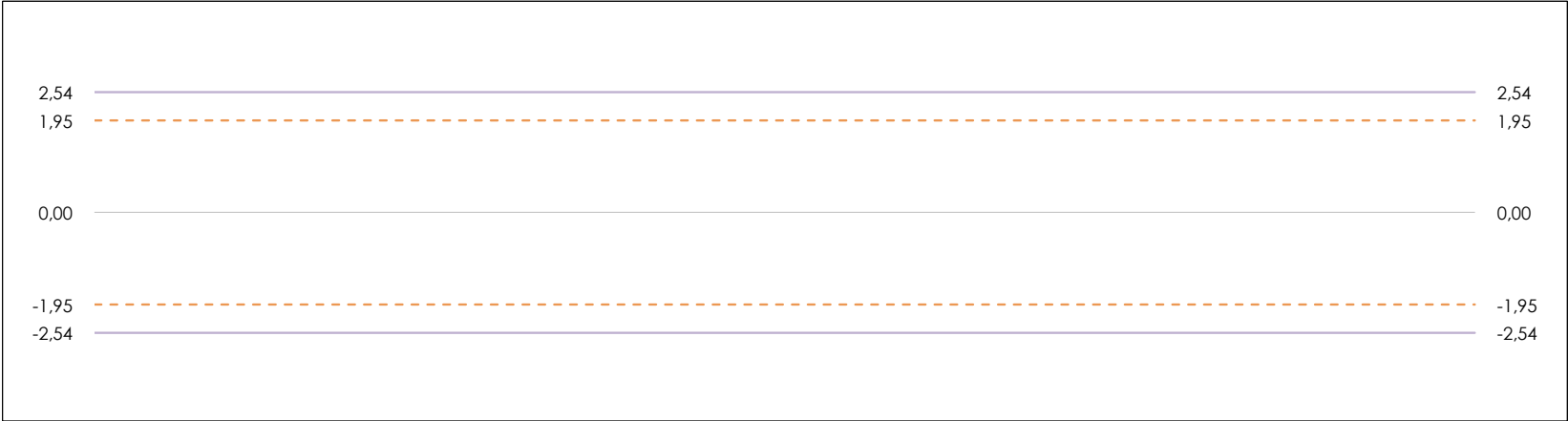
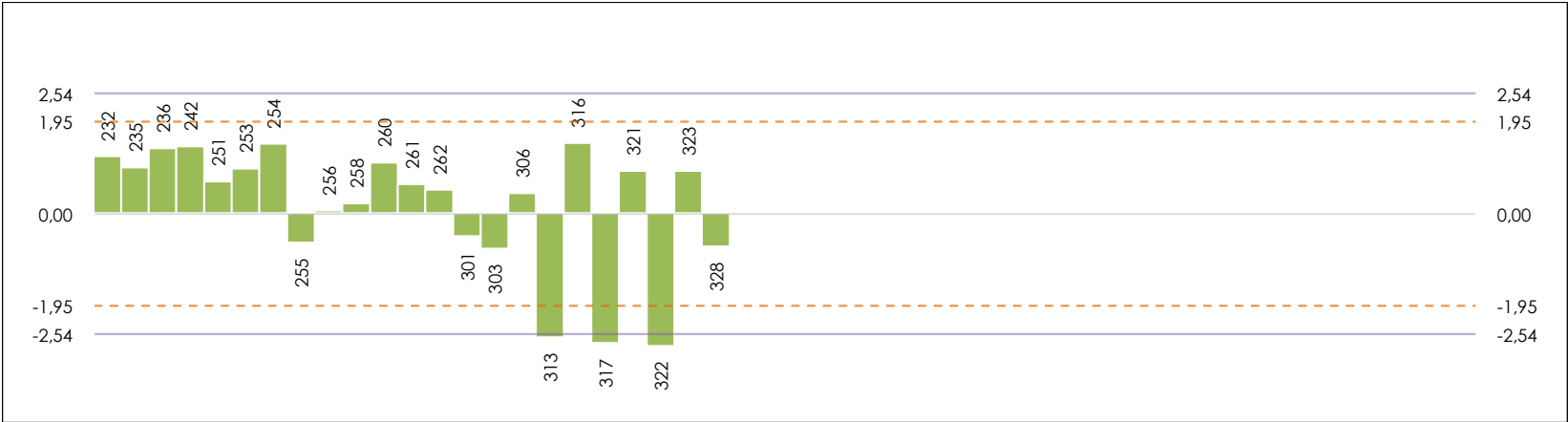
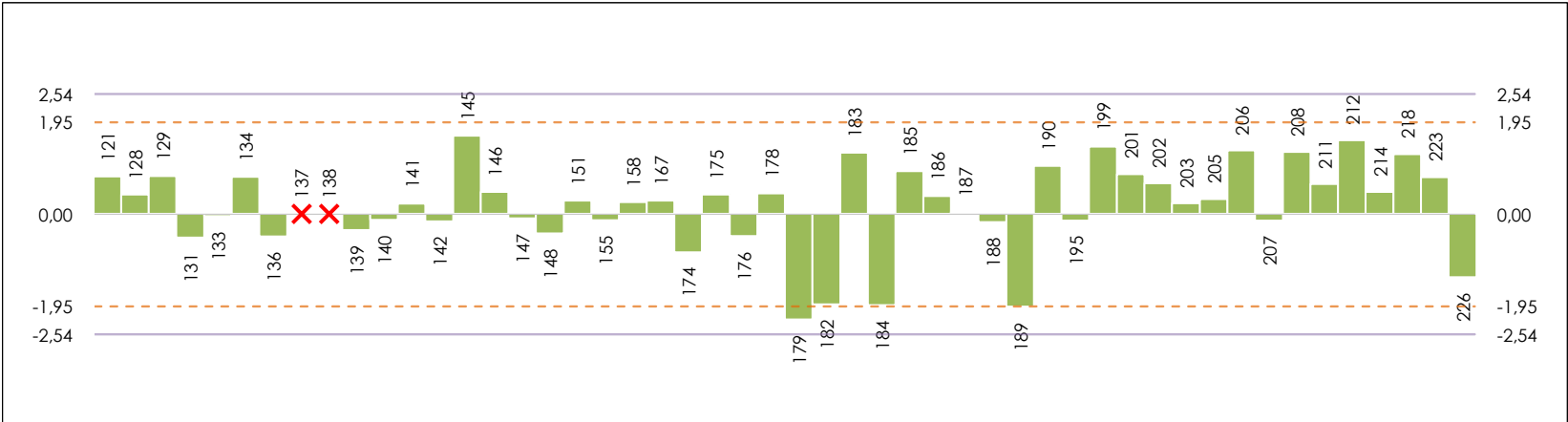
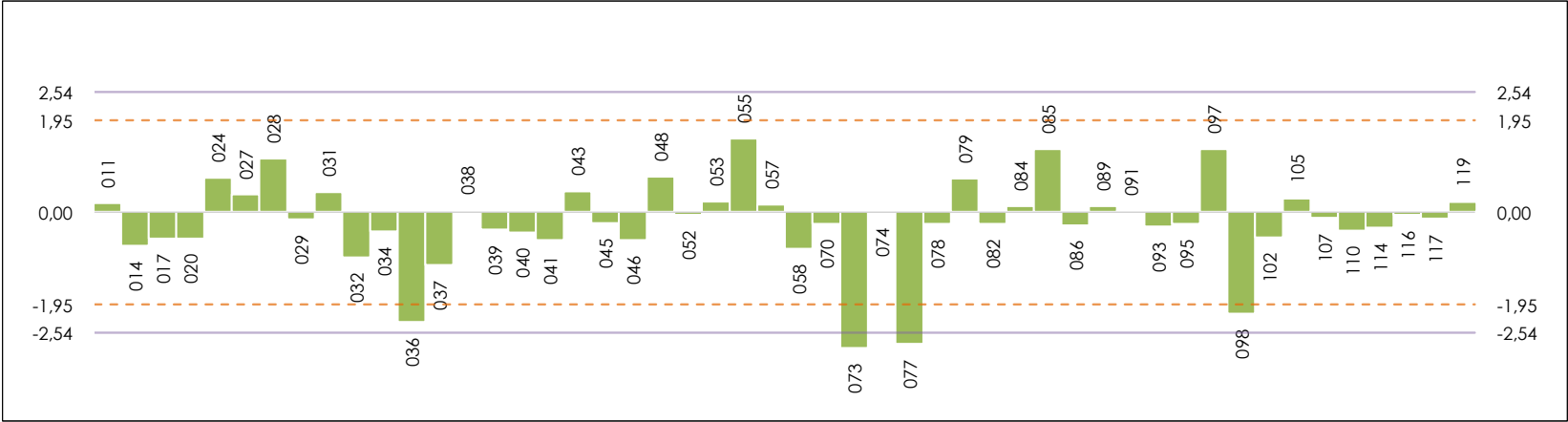
[illegible]

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

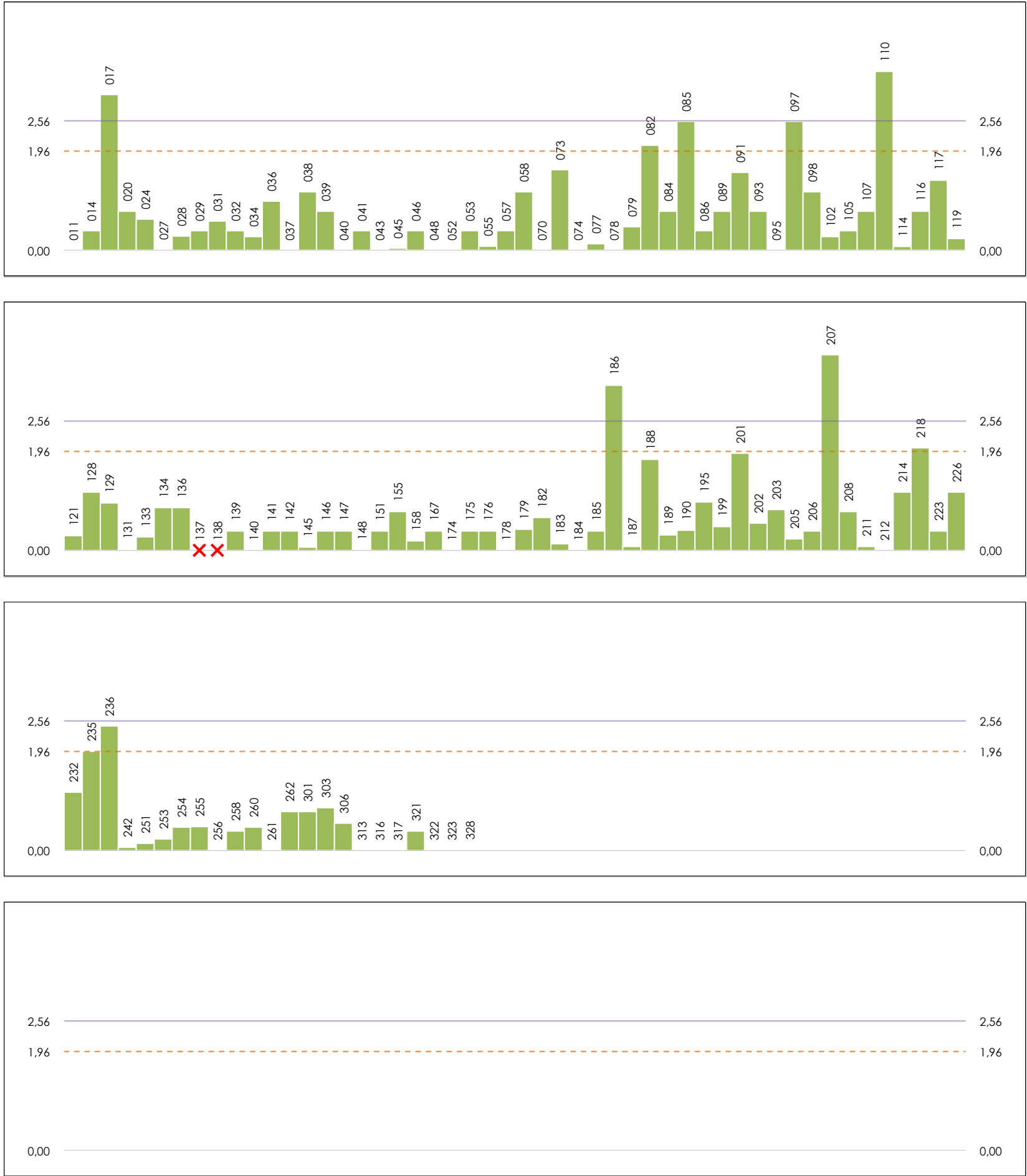
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	011	60,000	60,000			60,000	0,000	5,13	0,18	0,00						✓
4	014	46,000	45,000			45,500	0,707	-20,28	-0,71	0,38						✓
5	017	44,000	52,000			48,000	5,657	-15,90	-0,56	3,07**	0,123					✓
11	020	49,000	47,000			48,000	1,414	-15,90	-0,56	0,77						✓
19	024	67,760	69,360			68,560	1,131	20,13	0,71	0,61						✓
4	027	62,920	62,900			62,910	0,014	10,23	0,36	0,01						✓
7	028	75,429	74,705			75,067	0,512	31,53	1,11	0,28						✓
5	029	55,000	54,000			54,500	0,707	-4,51	-0,16	0,38						✓
11	031	63,000	64,500			63,750	1,061	11,70	0,41	0,58						✓
16	032	42,000	41,000			41,500	0,707	-27,28	-0,96	0,38						✓
6	034	50,100	50,800			50,450	0,495	-11,60	-0,41	0,27						✓
19	036	18,330	20,860			19,595	1,789	-65,67	-2,31*	0,97	0,123					✓
5	037	39,000	39,000			39,000	0,000	-31,67	-1,11	0,00						✓
11	038	59,100	56,100			57,600	2,121	0,93	0,03	1,15						✓
6	039	50,000	52,000			51,000	1,414	-10,64	-0,37	0,77						✓
19	040	50,000	50,000			50,000	0,000	-12,39	-0,44	0,00						✓
11	041	48,000	47,000			47,500	0,707	-16,77	-0,59	0,38						✓
7	043	64,000	64,000			64,000	0,000	12,14	0,43	0,00						✓
11	045	53,100	53,200			53,150	0,071	-6,87	-0,24	0,04						✓
19	046	48,000	47,000			47,500	0,707	-16,77	-0,59	0,38						✓
19	048	69,000	69,000			69,000	0,000	20,90	0,73	0,00						✓
5	052	56,000	56,000			56,000	0,000	-1,88	-0,07	0,00						✓
19	053	61,000	60,000			60,500	0,707	6,01	0,21	0,38						✓
1	055	81,820	82,030			81,925	0,148	43,55	1,53	0,08						✓
17	057	59,000	60,000			59,500	0,707	4,25	0,15	0,38						✓
12	058	46,000	43,000			44,500	2,121	-22,03	-0,77	1,15						✓
11	070	53,000	53,000			53,000	0,000	-7,13	-0,25	0,00						✓
19	073	8,690	12,830			10,760	2,927	-81,15	-2,85**	1,59	0,123	2,853		0,8657		✓
5	074	57,000	57,000			57,000	0,000	-0,13	0,00	0,00						✓
19	077	12,000	12,340			12,170	0,240	-78,68	-2,77**	0,13	0,123					✓
6	078	53,000	53,000			53,000	0,000	-7,13	-0,25	0,00						✓
4	079	68,950	67,740			68,345	0,856	19,75	0,69	0,46						✓
4	082	50,300	55,700			53,000	3,818	-7,13	-0,25	2,07*	0,123					✓
4	084	58,000	60,000			59,000	1,414	3,38	0,12	0,77						✓
1	085	75,030	81,660			78,345	4,688	37,27	1,31	2,55*	0,123					✓
11	086	53,000	52,000			52,500	0,707	-8,01	-0,28	0,38						✓
5	089	60,000	58,000			59,000	1,414	3,38	0,12	0,77						✓
11	091	55,300	59,300			57,300	2,828	0,40	0,01	1,54						✓
17	093	51,000	53,000			52,000	1,414	-8,89	-0,31	0,77						✓
13	095	53,000	53,000			53,000	0,000	-7,13	-0,25	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. R (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
1	097	75,030	81,660			78,345	4,688	37,27	1,31	2,55*	0,123					✓
4	098	21,000	24,000			22,500	2,121	-60,58	-2,13*	1,15	0,123					✓
5	102	48,700	48,000			48,350	0,495	-15,28	-0,54	0,27						✓
4	105	62,000	61,000			61,500	0,707	7,76	0,27	0,38						✓
4	107	56,000	54,000			55,000	1,414	-3,63	-0,13	0,77						✓
15	110	55,200	46,000			50,600	6,505	-11,34	-0,40	3,53**	0,123					✓
13	114	51,600	51,800			51,700	0,141	-9,41	-0,33	0,08						✓
5	116	57,000	55,000			56,000	1,414	-1,88	-0,07	0,77						✓
4	117	56,500	52,900			54,700	2,546	-4,16	-0,15	1,38						✓
13	119	60,700	60,100			60,400	0,424	5,83	0,20	0,23						✓
1	121	69,300	70,060			69,680	0,537	22,09	0,78	0,29						✓
4	128	65,000	62,000			63,500	2,121	11,26	0,40	1,15						✓
10	129	68,580	71,020			69,800	1,725	22,30	0,78	0,94						✓
17	131	48,950	48,880			48,915	0,049	-14,29	-0,50	0,03						✓
4	133	55,940	56,640			56,290	0,495	-1,37	-0,05	0,27						✓
10	134	70,660	68,450			69,555	1,563	21,87	0,77	0,85						✓
15	136	48,200	50,400			49,300	1,556	-13,62	-0,48	0,84						✓
4	137	4,000	4,000			4,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
13	138	0,570	0,590			0,580	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	139	51,000	52,000			51,500	0,707	-9,76	-0,34	0,38						✓
4	140	55,000	55,000			55,000	0,000	-3,63	-0,13	0,00						✓
13	141	60,000	61,000			60,500	0,707	6,01	0,21	0,38						✓
15	142	54,000	55,000			54,500	0,707	-4,51	-0,16	0,38						✓
6	145	83,580	83,410			83,495	0,120	46,30	1,63	0,07			1,628		0,9576	✓
10	146	65,000	64,000			64,500	0,707	13,02	0,46	0,38						✓
15	147	55,000	56,000			55,500	0,707	-2,75	-0,10	0,38						✓
4	148	50,310	50,300			50,305	0,007	-11,86	-0,42	0,00						✓
15	151	61,000	62,000			61,500	0,707	7,76	0,27	0,38						✓
15	155	55,800	53,800			54,800	1,414	-3,98	-0,14	0,77						✓
6	158	60,700	61,200			60,950	0,354	6,80	0,24	0,19						✓
16	167	61,000	62,000			61,500	0,707	7,76	0,27	0,38						✓
10	174	44,000	44,000			44,000	0,000	-22,90	-0,81	0,00						✓
13	175	64,000	63,000			63,500	0,707	11,26	0,40	0,38						✓
16	176	49,000	50,000			49,500	0,707	-13,27	-0,47	0,38						✓
9	178	64,000	64,000			64,000	0,000	12,14	0,43	0,00						✓
16	179	21,670	20,580			21,125	0,771	-62,99	-2,21*	0,42	0,123					✓
2	182	25,400	27,100			26,250	1,202	-54,01	-1,90	0,65						✓
1	183	77,944	77,600			77,772	0,243	36,27	1,28	0,13						✓
13	184	26,000	26,000			26,000	0,000	-54,44	-1,91	0,00						✓
2	185	72,000	71,000			71,500	0,707	25,28	0,89	0,38						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. R (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
16	186	58,784	67,284			63,034	6,010	10,45	0,37	3,26**	0,123					✓
2	187	57,500	57,700			57,600	0,141	0,93	0,03	0,08						✓
9	188	56,480	51,800			54,140	3,309	-5,14	-0,18	1,80						✓
2	189	25,856	25,053			25,455	0,568	-55,40	-1,95	0,31						✓
16	190	72,760	73,800			73,280	0,735	28,40	1,00	0,40						✓
2	195	56,000	53,500			54,750	1,768	-4,07	-0,14	0,96						✓
1	199	79,268	80,499			79,884	0,871	39,97	1,41	0,47						✓
13	201	68,000	73,000			70,500	3,536	23,53	0,83	1,92						✓
2	202	66,700	68,100			67,400	0,990	18,10	0,64	0,54						✓
10	203	61,600	59,500			60,550	1,485	6,09	0,21	0,81						✓
10	205	61,700	62,300			62,000	0,424	8,63	0,30	0,23						✓
3	206	78,000	79,000			78,500	0,707	37,55	1,32	0,38						✓
1	207	49,710	59,770			54,740	7,113	-4,09	-0,14	3,86**	0,123					✓
3	208	79,000	77,000			78,000	1,414	36,67	1,29	0,77						✓
1	211	67,000	67,200			67,100	0,141	17,57	0,62	0,08						✓
3	212	82,000	82,000			82,000	0,000	43,68	1,54	0,00				0,9576		✓
1	214	66,000	63,000			64,500	2,121	13,02	0,46	1,15						✓
1	218	79,950	74,670			77,310	3,734	35,46	1,25	2,03*	0,123					✓
3	223	69,000	70,000			69,500	0,707	21,78	0,77	0,38						✓
6	226	34,000	37,000			35,500	2,121	-37,80	-1,33	1,15						✓
3	232	78,000	75,000			76,500	2,121	34,04	1,20	1,15						✓
3	235	75,200	70,100			72,650	3,606	27,30	0,96	1,96*	0,123					✓
3	236	82,300	75,900			79,100	4,525	38,60	1,36	2,46*	0,123					✓
6	242	79,900	79,740			79,820	0,113	39,86	1,40	0,06						✓
6	251	68,000	67,640			67,820	0,255	18,83	0,66	0,14						✓
6	253	71,990	72,580			72,285	0,417	26,66	0,94	0,23						✓
6	254	80,100	81,300			80,700	0,849	41,40	1,46	0,46						✓
6	255	47,680	46,460			47,070	0,863	-17,53	-0,62	0,47						✓
6	256	58,000	58,000			58,000	0,000	1,63	0,06	0,00						✓
6	258	60,000	61,000			60,500	0,707	6,01	0,21	0,38						✓
6	260	73,700	74,900			74,300	0,849	30,19	1,06	0,46						✓
6	261	67,000	67,000			67,000	0,000	17,40	0,61	0,00						✓
6	262	64,000	66,000			65,000	1,414	13,89	0,49	0,77						✓
14	301	48,292	50,290			49,291	1,413	-13,63	-0,48	0,77						✓
14	303	46,100	43,900			45,000	1,556	-21,15	-0,74	0,84						✓
14	306	64,600	63,200			63,900	0,990	11,96	0,42	0,54						✓
14	313	15,000	15,000			15,000	0,000	-73,72	-2,59**	0,00	0,123					✓
14	316	81,000	81,000			81,000	0,000	41,93	1,47	0,00						✓
14	317	13,000	13,000			13,000	0,000	-77,22	-2,71**	0,00	0,123					✓
14	321	71,000	72,000			71,500	0,707	25,28	0,89	0,38						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

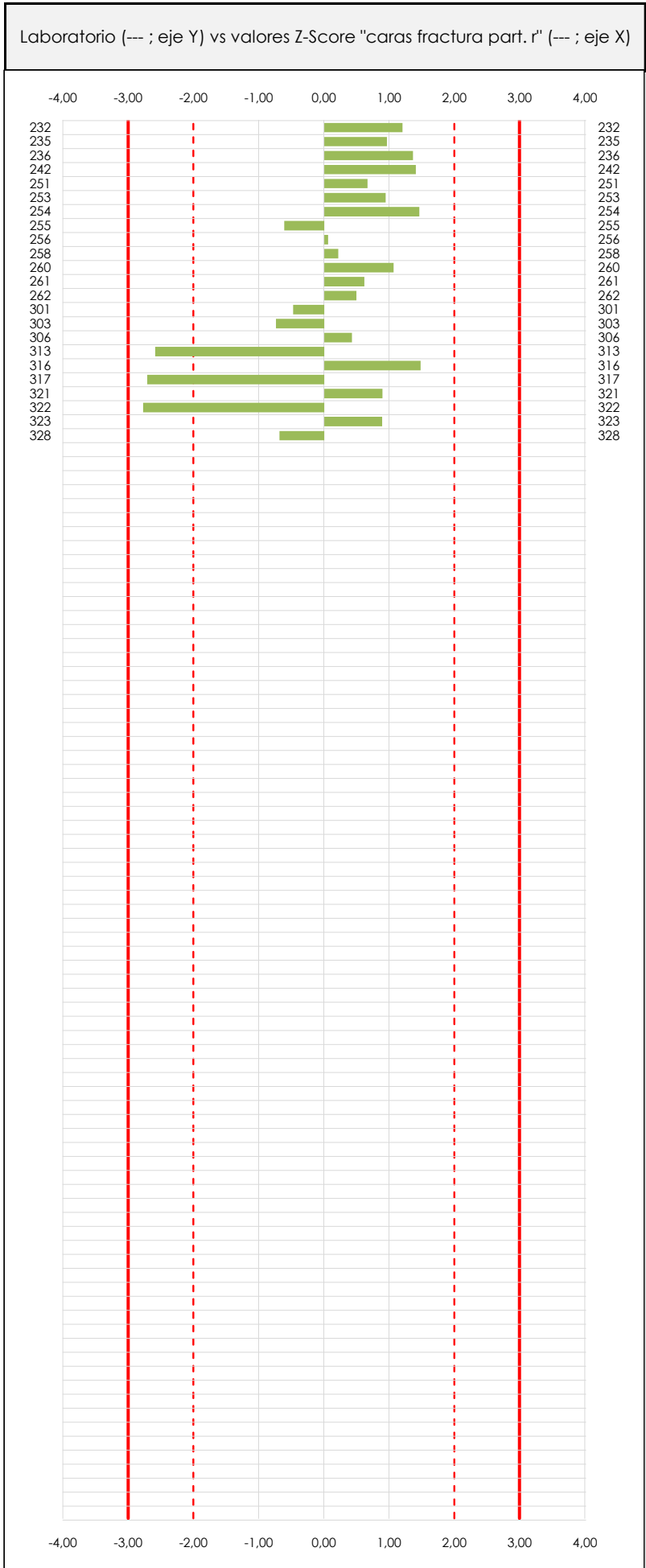
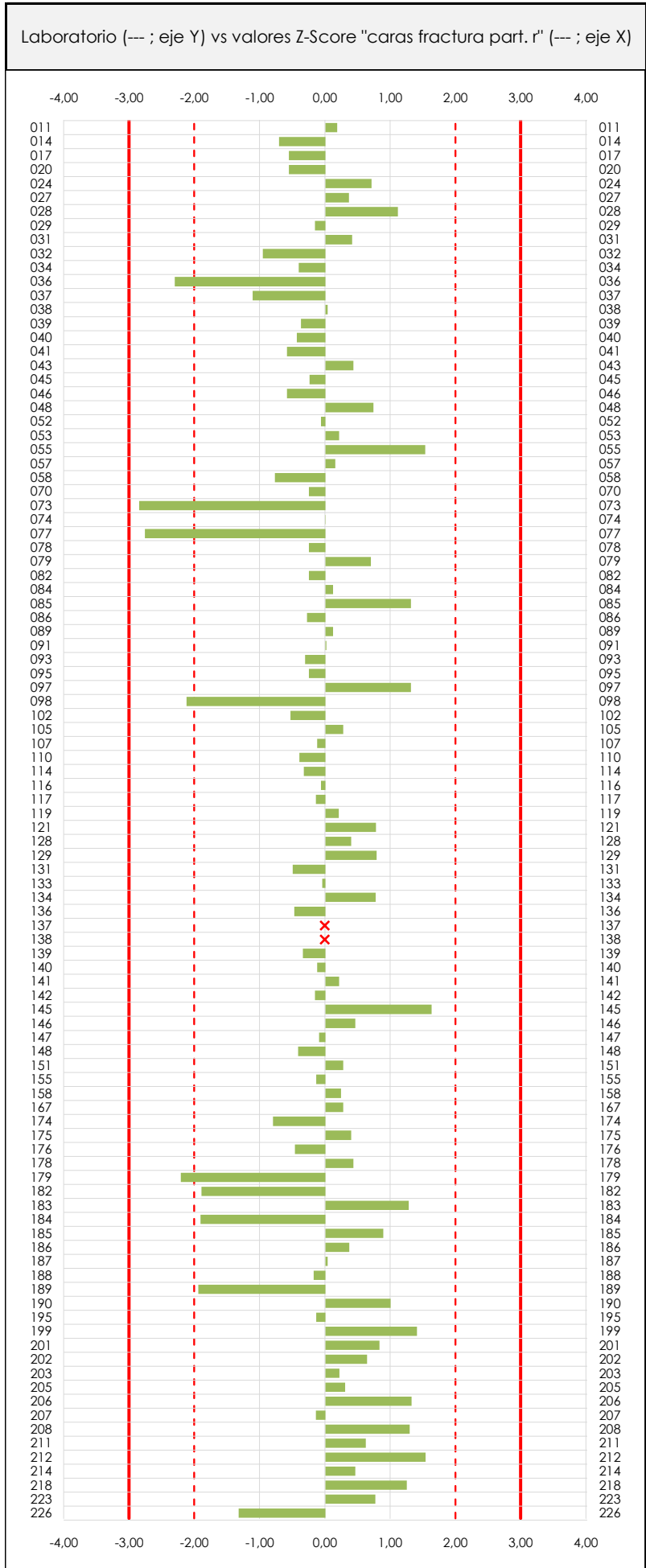
[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

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

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	60,00	60,00			60,00	0,000	5,13	✓	✓	✓			0,180	S
04	014	46,00	45,00			45,50	0,707	-20,28	✓	✓	✓			-0,713	S
05	017	44,00	52,00			48,00	5,657	-15,90	✓	✓	✓			-0,559	S
11	020	49,00	47,00			48,00	1,414	-15,90	✓	✓	✓			-0,559	S
19	024	67,76	69,36			68,56	1,131	20,13	✓	✓	✓			0,708	S
04	027	62,92	62,90			62,91	0,014	10,23	✓	✓	✓			0,360	S
07	028	75,43	74,70			75,07	0,512	31,53	✓	✓	✓			1,108	S
05	029	55,00	54,00			54,50	0,707	-4,51	✓	✓	✓			-0,158	S
11	031	63,00	64,50			63,75	1,061	11,70	✓	✓	✓			0,411	S
16	032	42,00	41,00			41,50	0,707	-27,28	✓	✓	✓			-0,959	S
06	034	50,10	50,80			50,45	0,495	-11,60	✓	✓	✓			-0,408	S
19	036	18,33	20,86			19,60	1,789	-65,67	✓	✓	✓			-2,308	D
05	037	39,00	39,00			39,00	0,000	-31,67	✓	✓	✓			-1,113	S
11	038	59,10	56,10			57,60	2,121	0,93	✓	✓	✓			0,033	S
06	039	50,00	52,00			51,00	1,414	-10,64	✓	✓	✓			-0,374	S
19	040	50,00	50,00			50,00	0,000	-12,39	✓	✓	✓			-0,436	S
11	041	48,00	47,00			47,50	0,707	-16,77	✓	✓	✓			-0,590	S
07	043	64,00	64,00			64,00	0,000	12,14	✓	✓	✓			0,427	S
11	045	53,10	53,20			53,15	0,071	-6,87	✓	✓	✓			-0,242	S
19	046	48,00	47,00			47,50	0,707	-16,77	✓	✓	✓			-0,590	S
19	048	69,00	69,00			69,00	0,000	20,90	✓	✓	✓			0,735	S
05	052	56,00	56,00			56,00	0,000	-1,88	✓	✓	✓			-0,066	S
19	053	61,00	60,00			60,50	0,707	6,01	✓	✓	✓			0,211	S
01	055	81,82	82,03			81,93	0,148	43,55	✓	✓	✓			1,531	S
17	057	59,00	60,00			59,50	0,707	4,25	✓	✓	✓			0,150	S
12	058	46,00	43,00			44,50	2,121	-22,03	✓	✓	✓			-0,774	S
11	070	53,00	53,00			53,00	0,000	-7,13	✓	✓	✓			-0,251	S
19	073	8,69	12,83			10,76	2,927	-81,15	✓	✓	✓			-2,853	D
05	074	57,00	57,00			57,00	0,000	-0,13	✓	✓	✓			-0,004	S
19	077	12,00	12,34			12,17	0,240	-78,68	✓	✓	✓			-2,766	D
06	078	53,00	53,00			53,00	0,000	-7,13	✓	✓	✓			-0,251	S
04	079	68,95	67,74			68,35	0,856	19,75	✓	✓	✓			0,694	S
04	082	50,30	55,70			53,00	3,818	-7,13	✓	✓	✓			-0,251	S
04	084	58,00	60,00			59,00	1,414	3,38	✓	✓	✓			0,119	S
01	085	75,03	81,66			78,35	4,688	37,27	✓	✓	✓			1,310	S
11	086	53,00	52,00			52,50	0,707	-8,01	✓	✓	✓			-0,282	S
05	089	60,00	58,00			59,00	1,414	3,38	✓	✓	✓			0,119	S
11	091	55,30	59,30			57,30	2,828	0,40	✓	✓	✓			0,014	S
17	093	51,00	53,00			52,00	1,414	-8,89	✓	✓	✓			-0,312	S
13	095	53,00	53,00			53,00	0,000	-7,13	✓	✓	✓			-0,251	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es: [dudoso] [insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
01	097	75,03	81,66			78,35	4,688	37,27	✓	✓	✓			1,310	S
04	098	21,00	24,00			22,50	2,121	-60,58	✓	✓	✓			-2,129	D
05	102	48,70	48,00			48,35	0,495	-15,28	✓	✓	✓			-0,537	S
04	105	62,00	61,00			61,50	0,707	7,76	✓	✓	✓			0,273	S
04	107	56,00	54,00			55,00	1,414	-3,63	✓	✓	✓			-0,128	S
15	110	55,20	46,00			50,60	6,505	-11,34	✓	✓	✓			-0,399	S
13	114	51,60	51,80			51,70	0,141	-9,41	✓	✓	✓			-0,331	S
05	116	57,00	55,00			56,00	1,414	-1,88	✓	✓	✓			-0,066	S
04	117	56,50	52,90			54,70	2,546	-4,16	✓	✓	✓			-0,146	S
13	119	60,70	60,10			60,40	0,424	5,83	✓	✓	✓			0,205	S
01	121	69,30	70,06			69,68	0,537	22,09	✓	✓	✓			0,777	S
04	128	65,00	62,00			63,50	2,121	11,26	✓	✓	✓			0,396	S
10	129	68,58	71,02			69,80	1,725	22,30	✓	✓	✓			0,784	S
17	131	48,95	48,88			48,92	0,049	-14,29	✓	✓	✓			-0,502	S
04	133	55,94	56,64			56,29	0,495	-1,37	✓	✓	✓			-0,048	S
10	134	70,66	68,45			69,56	1,563	21,87	✓	✓	✓			0,769	S
15	136	48,20	50,40			49,30	1,556	-13,62	✓	✓	✓			-0,479	S
04	137	4,00	4,00			4,00	---	---	✓	✗	✗	AN	1	---	---
13	138	0,57	0,59			0,58	---	---	✓	✗	✗	AN	0	---	---
16	139	51,00	52,00			51,50	0,707	-9,76	✓	✓	✓			-0,343	S
04	140	55,00	55,00			55,00	0,000	-3,63	✓	✓	✓			-0,128	S
13	141	60,00	61,00			60,50	0,707	6,01	✓	✓	✓			0,211	S
15	142	54,00	55,00			54,50	0,707	-4,51	✓	✓	✓			-0,158	S
06	145	83,58	83,41			83,50	0,120	46,30	✓	✓	✓			1,628	S
10	146	65,00	64,00			64,50	0,707	13,02	✓	✓	✓			0,458	S
15	147	55,00	56,00			55,50	0,707	-2,75	✓	✓	✓			-0,097	S
04	148	50,31	50,30			50,31	0,007	-11,86	✓	✓	✓			-0,417	S
15	151	61,00	62,00			61,50	0,707	7,76	✓	✓	✓			0,273	S
15	155	55,80	53,80			54,80	1,414	-3,98	✓	✓	✓			-0,140	S
06	158	60,70	61,20			60,95	0,354	6,80	✓	✓	✓			0,239	S
16	167	61,00	62,00			61,50	0,707	7,76	✓	✓	✓			0,273	S
10	174	44,00	44,00			44,00	0,000	-22,90	✓	✓	✓			-0,805	S
13	175	64,00	63,00			63,50	0,707	11,26	✓	✓	✓			0,396	S
16	176	49,00	50,00			49,50	0,707	-13,27	✓	✓	✓			-0,466	S
09	178	64,00	64,00			64,00	0,000	12,14	✓	✓	✓			0,427	S
16	179	21,67	20,58			21,13	0,771	-62,99	✓	✓	✓			-2,214	D
02	182	25,40	27,10			26,25	1,202	-54,01	✓	✓	✓			-1,899	S
01	183	77,94	77,60			77,77	0,243	36,27	✓	✓	✓			1,275	S
13	184	26,00	26,00			26,00	0,000	-54,44	✓	✓	✓			-1,914	S
02	185	72,00	71,00			71,50	0,707	25,28	✓	✓	✓			0,889	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
16	186	58,78	67,28			63,03	6,010	10,45	✓	✓	✓			0,367	S
02	187	57,50	57,70			57,60	0,141	0,93	✓	✓	✓			0,033	S
09	188	56,48	51,80			54,14	3,309	-5,14	✓	✓	✓			-0,181	S
02	189	25,86	25,05			25,45	0,568	-55,40	✓	✓	✓			-1,948	S
16	190	72,76	73,80			73,28	0,735	28,40	✓	✓	✓			0,998	S
02	195	56,00	53,50			54,75	1,768	-4,07	✓	✓	✓			-0,143	S
01	199	79,27	80,50			79,88	0,871	39,97	✓	✓	✓			1,405	S
13	201	68,00	73,00			70,50	3,536	23,53	✓	✓	✓			0,827	S
02	202	66,70	68,10			67,40	0,990	18,10	✓	✓	✓			0,636	S
10	203	61,60	59,50			60,55	1,485	6,09	✓	✓	✓			0,214	S
10	205	61,70	62,30			62,00	0,424	8,63	✓	✓	✓			0,304	S
03	206	78,00	79,00			78,50	0,707	37,55	✓	✓	✓			1,320	S
01	207	49,71	59,77			54,74	7,113	-4,09	✓	✓	✓			-0,144	S
03	208	79,00	77,00			78,00	1,414	36,67	✓	✓	✓			1,289	S
01	211	67,00	67,20			67,10	0,141	17,57	✓	✓	✓			0,618	S
03	212	82,00	82,00			82,00	0,000	43,68	✓	✓	✓			1,535	S
01	214	66,00	63,00			64,50	2,121	13,02	✓	✓	✓			0,458	S
01	218	79,95	74,67			77,31	3,734	35,46	✓	✓	✓			1,247	S
03	223	69,00	70,00			69,50	0,707	21,78	✓	✓	✓			0,766	S
06	226	34,00	37,00			35,50	2,121	-37,80	✓	✓	✓			-1,329	S
03	232	78,00	75,00			76,50	2,121	34,04	✓	✓	✓			1,197	S
03	235	75,20	70,10			72,65	3,606	27,30	✓	✓	✓			0,960	S
03	236	82,30	75,90			79,10	4,525	38,60	✓	✓	✓			1,357	S
06	242	79,90	79,74			79,82	0,113	39,86	✓	✓	✓			1,401	S
06	251	68,00	67,64			67,82	0,255	18,83	✓	✓	✓			0,662	S
06	253	71,99	72,58			72,29	0,417	26,66	✓	✓	✓			0,937	S
06	254	80,10	81,30			80,70	0,849	41,40	✓	✓	✓			1,455	S
06	255	47,68	46,46			47,07	0,863	-17,53	✓	✓	✓			-0,616	S
06	256	58,00	58,00			58,00	0,000	1,63	✓	✓	✓			0,057	S
06	258	60,00	61,00			60,50	0,707	6,01	✓	✓	✓			0,211	S
06	260	73,70	74,90			74,30	0,849	30,19	✓	✓	✓			1,061	S
06	261	67,00	67,00			67,00	0,000	17,40	✓	✓	✓			0,612	S
06	262	64,00	66,00			65,00	1,414	13,89	✓	✓	✓			0,488	S
14	301	48,29	50,29			49,29	1,413	-13,63	✓	✓	✓			-0,479	S
14	303	46,10	43,90			45,00	1,556	-21,15	✓	✓	✓			-0,744	S
14	306	64,60	63,20			63,90	0,990	11,96	✓	✓	✓			0,421	S
14	313	15,00	15,00			15,00	0,000	-73,72	✓	✓	✓			-2,591	D
14	316	81,00	81,00			81,00	0,000	41,93	✓	✓	✓			1,474	S
14	317	13,00	13,00			13,00	0,000	-77,22	✓	✓	✓			-2,715	D
14	321	71,00	72,00			71,50	0,707	25,28	✓	✓	✓			0,889	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]



Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

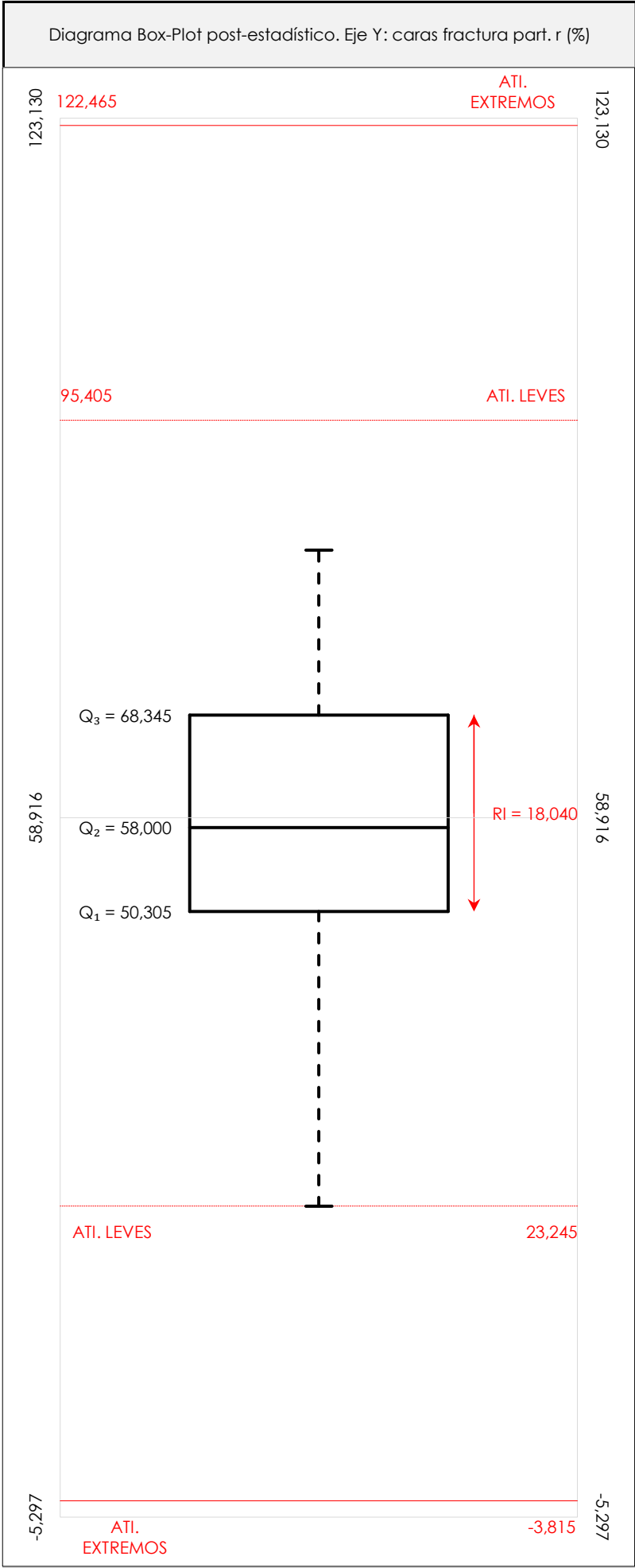
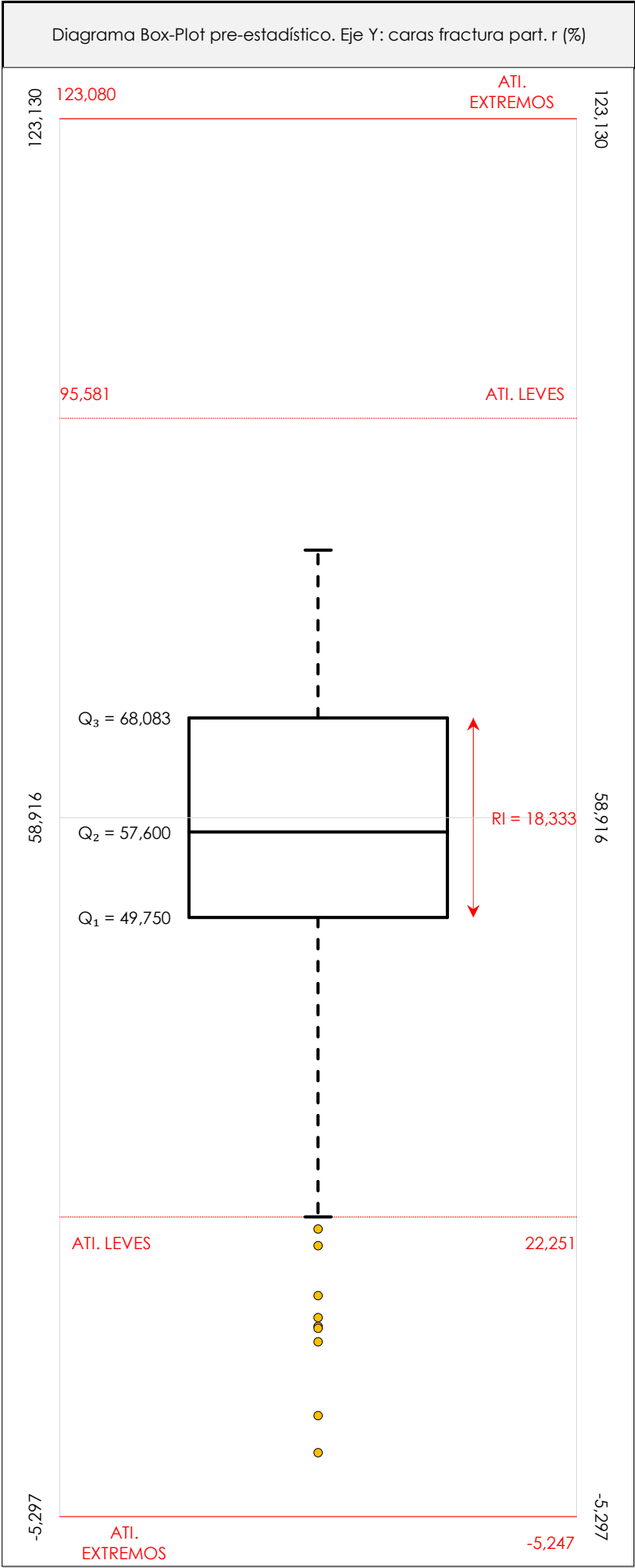
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

CARAS FRACTURA PART. R (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "CARAS FRACTURA PART. R", ha contado con la participación de un total de 123 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 2 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 2 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i arit}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i arit}$
Valor Máximo (max ; %)	83,58	83,41			83,50	83,58	83,41			83,50
Valor Mínimo (min ; %)	0,57	0,59			0,58	8,69	12,00			10,76
Valor Promedio (M ; %)	56,10	56,26			56,18	56,99	57,15			57,07
Desviación Típica (SDL ; ---)	17,66	17,52			17,54	16,37	16,21			16,23
Coef. Variación (CV ; ---)	0,31	0,31			0,31	0,29	0,28			0,28
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	3,337	5,064	306,025	309,362	48,753	3,392	5,105	261,873	265,265	45,145
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	2,56	0,294	3,381	0,5862	2,54	2,56	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445	1,95	1,96	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 113 resultados satisfactorios, 8 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

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

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

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

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



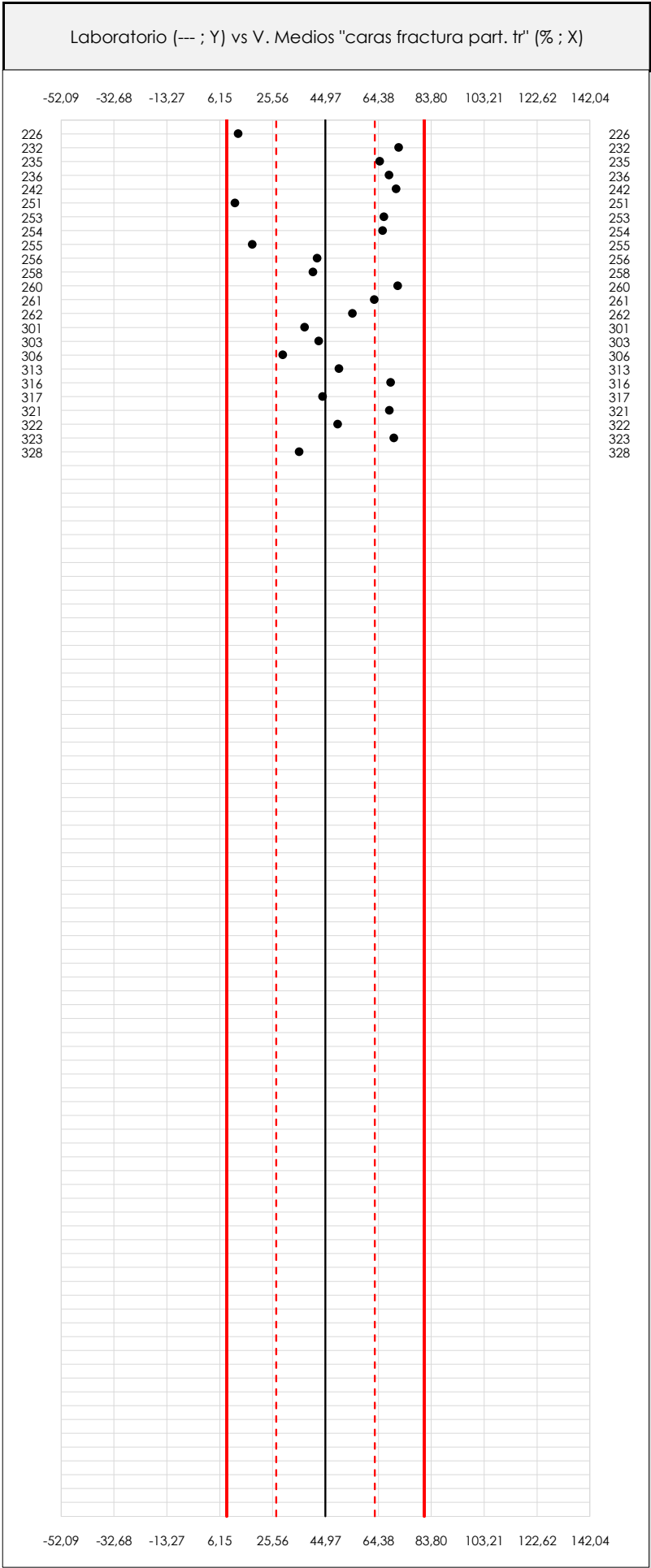
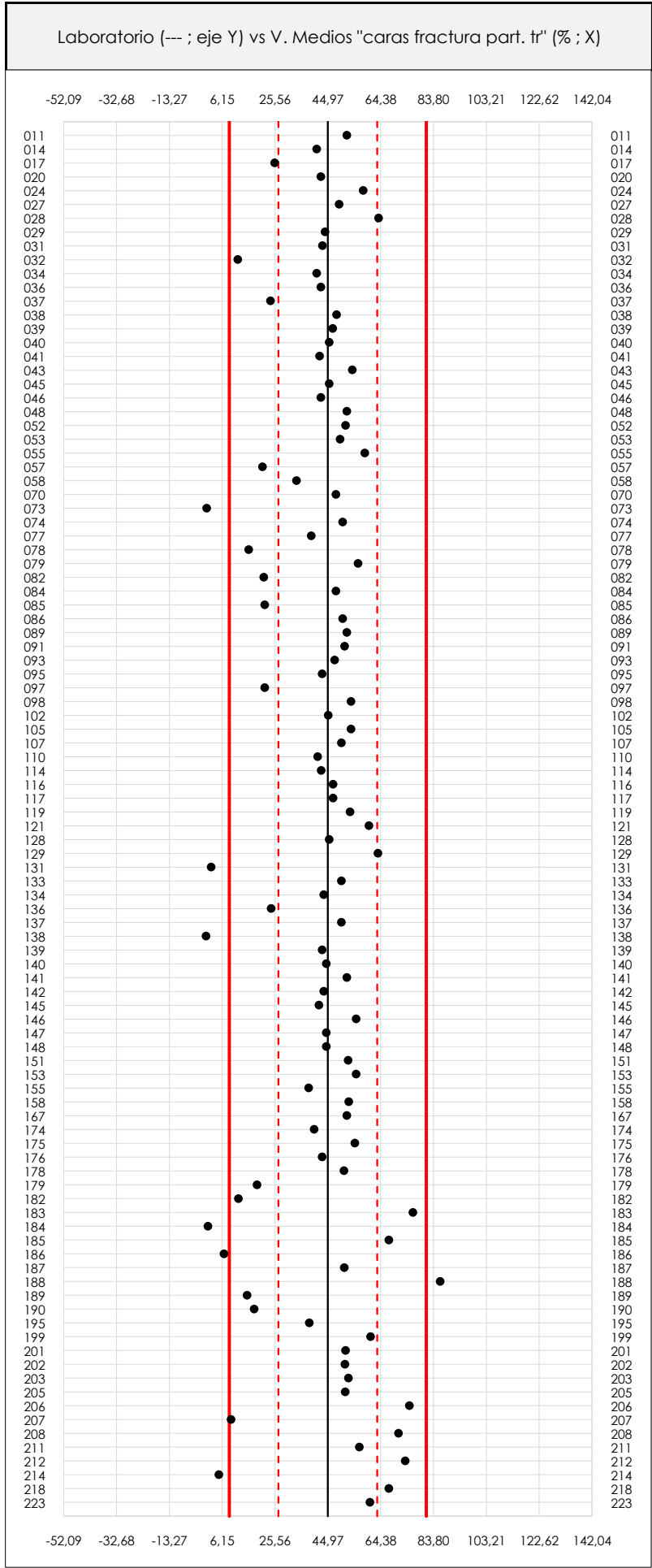
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

CARAS FRACTURA PART. TR

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

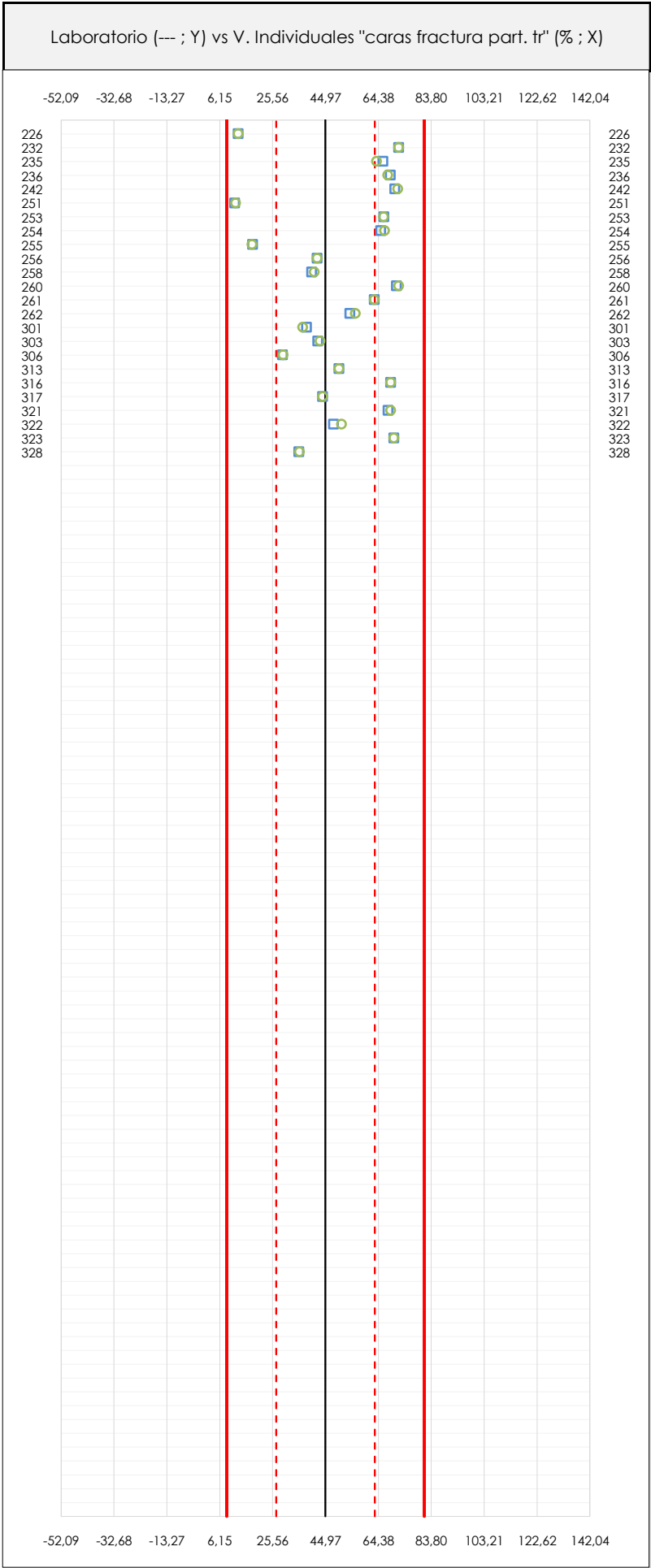
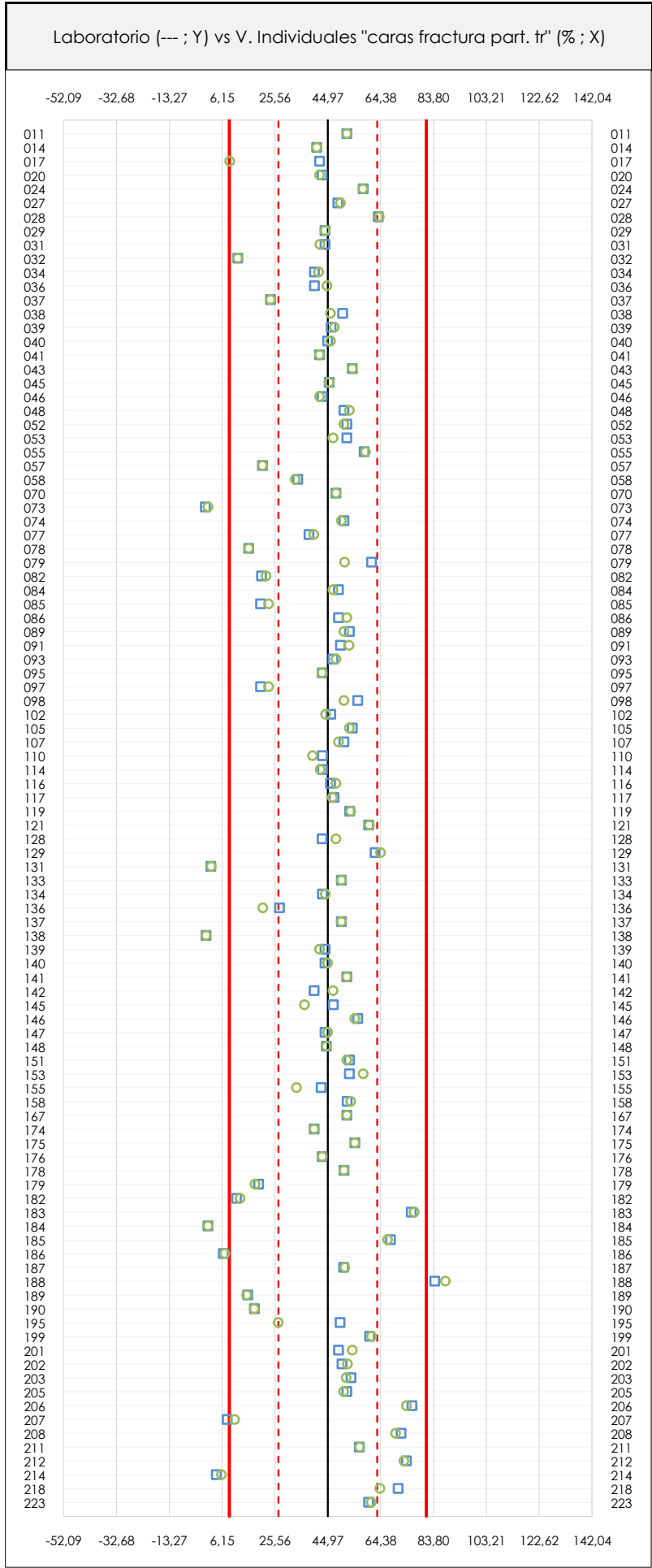
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (44,97 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (63,08/26,87 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (81,18/8,76 ; 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.

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (44,97 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (63,08/26,87 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (81,18/8,76 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	52,00	52,00			52,00	0,000	15,63	✓	
04	014	41,00	41,00			41,00	0,000	-8,83	✓	
05	017	42,00	9,00			25,50	23,335	-43,30	✓	
11	020	43,00	42,00			42,50	0,707	-5,50	✓	
19	024	58,07	57,97			58,02	0,071	29,01	✓	
04	027	48,77	49,70			49,24	0,658	9,48	✓	
07	028	63,53	63,89			63,71	0,254	41,66	✓	
05	029	44,00	44,00			44,00	0,000	-2,16	✓	
11	031	44,00	42,10			43,05	1,344	-4,27	✓	
16	032	12,00	12,00			12,00	0,000	-73,32	✓	
06	034	40,10	41,70			40,90	1,131	-9,05	✓	
19	036	40,13	44,77			42,45	3,281	-5,61	✓	
05	037	24,00	24,00			24,00	0,000	-46,63	✓	
11	038	50,50	46,00			48,25	3,182	7,29	✓	
06	039	46,20	47,40			46,80	0,849	4,07	✓	
19	040	45,00	46,00			45,50	0,707	1,17	✓	
11	041	42,00	42,00			42,00	0,000	-6,61	✓	
07	043	54,00	54,00			54,00	0,000	20,08	✓	
11	045	45,60	45,60			45,60	0,000	1,40	✓	
19	046	43,00	42,00			42,50	0,707	-5,50	✓	
19	048	51,00	53,00			52,00	1,414	15,63	✓	
05	052	52,00	51,00			51,50	0,707	14,52	✓	
19	053	52,00	47,00			49,50	3,536	10,07	✓	
01	055	58,36	58,84			58,60	0,337	30,30	✓	
17	057	21,00	21,00			21,00	0,000	-53,30	✓	
12	058	34,00	33,00			33,50	0,707	-25,51	✓	
11	070	48,00	48,00			48,00	0,000	6,73	✓	
19	073	0,00	0,98			0,49	0,693	-98,91	✓	
05	074	51,00	50,00			50,50	0,707	12,29	✓	
19	077	38,06	39,91			38,99	1,308	-13,31	✓	
06	078	16,00	16,00			16,00	0,000	-64,42	✓	
04	079	61,10	51,19			56,15	7,007	24,84	✓	
04	082	20,70	22,30			21,50	1,131	-52,19	✓	
04	084	49,00	47,00			48,00	1,414	6,73	✓	
01	085	20,38	23,28			21,83	2,051	-51,46	✓	
11	086	49,00	52,00			50,50	2,121	12,29	✓	
05	089	53,00	51,00			52,00	1,414	15,63	✓	
11	091	49,70	52,80			51,25	2,192	13,96	✓	
17	093	47,00	48,00			47,50	0,707	5,62	✓	
13	095	43,00	43,00			43,00	0,000	-4,38	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
01	097	20,38	23,28			21,83	2,051	-51,46	✓	
04	098	56,00	51,00			53,50	3,536	18,96	✓	
05	102	46,10	44,30			45,20	1,273	0,51	✓	
04	105	54,00	53,00			53,50	0,707	18,96	✓	
04	107	51,00	49,00			50,00	1,414	11,18	✓	
15	110	43,10	39,40			41,25	2,616	-8,28	✓	
13	114	43,10	42,20			42,65	0,636	-5,16	✓	
05	116	46,00	48,00			47,00	1,414	4,51	✓	
04	117	47,30	46,70			47,00	0,424	4,51	✓	
13	119	53,10	53,40			53,25	0,212	18,41	✓	
01	121	60,00	60,29			60,15	0,205	33,74	✓	
04	128	43,00	48,00			45,50	3,536	1,17	✓	
10	129	62,38	64,46			63,42	1,471	41,02	✓	
17	131	2,09	2,22			2,16	0,092	-95,21	✓	
04	133	49,99	50,08			50,04	0,064	11,26	✓	
10	134	43,04	44,15			43,60	0,785	-3,06	✓	
15	136	27,30	21,10			24,20	4,384	-46,19	✓	
04	137	50,00	50,00			50,00	0,000	11,18	✓	
13	138	0,31	0,33			0,32	0,014	-99,29	✓	
16	139	44,00	42,00			43,00	1,414	-4,38	✓	
04	140	44,00	45,00			44,50	0,707	-1,05	✓	
13	141	52,00	52,00			52,00	0,000	15,63	✓	
15	142	40,00	47,00			43,50	4,950	-3,27	✓	
06	145	47,03	36,51			41,77	7,439	-7,12	✓	
10	146	56,00	55,00			55,50	0,707	23,41	✓	
15	147	44,00	45,00			44,50	0,707	-1,05	✓	
04	148	44,53	44,51			44,52	0,014	-1,00	✓	
15	151	53,00	52,00			52,50	0,707	16,74	✓	
04	153	53,00	58,00			55,50	3,536	23,41	✓	
15	155	42,60	33,50			38,05	6,435	-15,39	✓	
06	158	52,10	53,40			52,75	0,919	17,30	✓	
16	167	52,00	52,00			52,00	0,000	15,63	✓	
10	174	40,00	40,00			40,00	0,000	-11,06	✓	
13	175	55,00	55,00			55,00	0,000	22,30	✓	
16	176	43,00	43,00			43,00	0,000	-4,38	✓	
09	178	51,00	51,00			51,00	0,000	13,40	✓	
16	179	19,64	18,30			18,97	0,948	-57,82	✓	
02	182	11,50	12,80			12,15	0,919	-72,98	✓	
01	183	75,70	76,80			76,25	0,775	69,55	✓	
13	184	1,00	1,00			1,00	0,000	-97,78	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
02	185	68,00	67,00			67,50	0,707	50,09	✓	
16	186	6,62	7,12			6,87	0,357	-84,72	✓	
02	187	50,90	51,30			51,10	0,283	13,63	✓	
09	188	84,34	88,24			86,29	2,758	91,88	✓	
02	189	15,59	15,26			15,43	0,234	-65,69	✓	
16	190	18,06	17,91			17,99	0,106	-60,01	✓	
02	195	49,60	26,80			38,20	16,122	-15,06	✓	
01	199	60,34	61,14			60,74	0,561	35,06	✓	
13	201	49,00	54,00			51,50	3,536	14,52	✓	
02	202	50,30	52,30			51,30	1,414	14,07	✓	
10	203	53,50	51,80			52,65	1,202	17,07	✓	
10	205	52,00	50,80			51,40	0,849	14,29	✓	
03	206	76,00	74,00			75,00	1,414	66,77	✓	
01	207	8,10	10,83			9,47	1,930	-78,95	✓	
03	208	72,00	70,00			71,00	1,414	57,88	✓	
01	211	56,60	56,70			56,65	0,071	25,97	✓	
03	212	74,00	73,00			73,50	0,707	63,44	✓	
01	214	4,00	6,00			5,00	1,414	-88,88	✓	
01	218	70,83	64,20			67,52	4,688	50,13	✓	
03	223	60,00	61,00			60,50	0,707	34,53	✓	
06	226	13,00	13,00			13,00	0,000	-71,09	✓	
03	232	72,00	72,00			72,00	0,000	60,10	✓	
03	235	66,20	63,80			65,00	1,697	44,53	✓	
03	236	68,90	67,90			68,40	0,707	52,10	✓	
06	242	70,51	71,59			71,05	0,764	57,99	✓	
06	251	11,73	12,02			11,88	0,205	-73,59	✓	
06	253	66,58	66,44			66,51	0,099	47,89	✓	
06	254	65,30	66,70			66,00	0,990	46,76	✓	
06	255	18,31	18,12			18,22	0,134	-59,50	✓	
06	256	42,00	42,00			42,00	0,000	-6,61	✓	
06	258	40,00	41,00			40,50	0,707	-9,94	✓	
06	260	71,10	72,00			71,55	0,636	59,10	✓	
06	261	63,00	63,00			63,00	0,000	40,09	✓	
06	262	54,00	56,00			55,00	1,414	22,30	✓	
14	301	38,07	36,68			37,37	0,978	-16,89	✓	
14	303	42,20	43,10			42,65	0,636	-5,16	✓	
14	306	29,30	29,50			29,40	0,141	-34,63	✓	
14	313	50,00	50,00			50,00	0,000	11,18	✓	
14	316	69,00	69,00			69,00	0,000	53,43	✓	
14	317	44,00	44,00			44,00	0,000	-2,16	✓	

NOTAS:

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

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

⁰³ 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]



Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

[illegible]

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

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

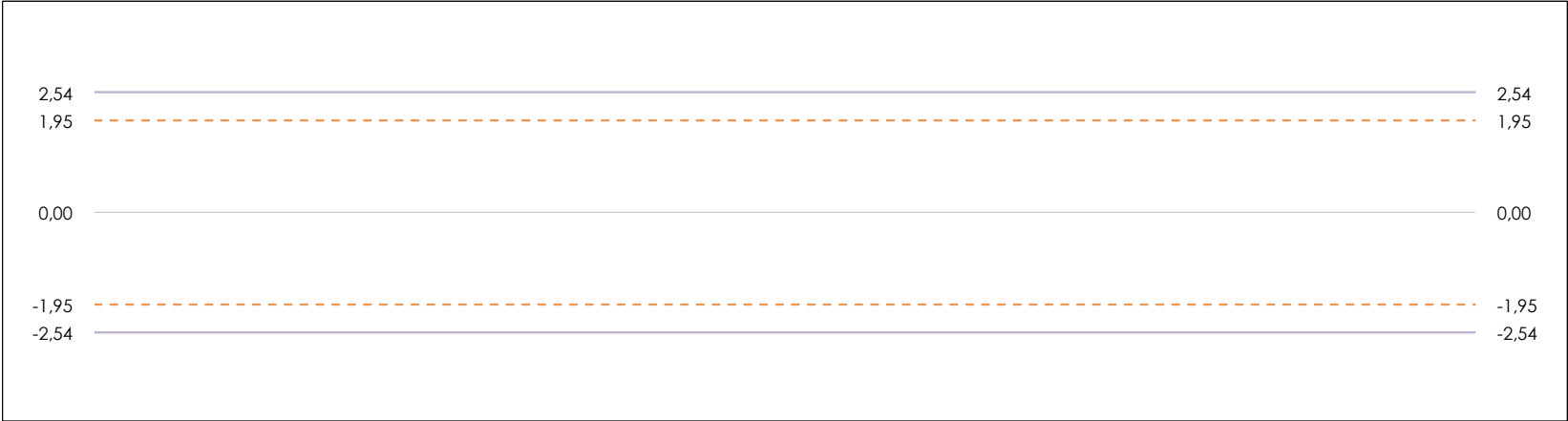
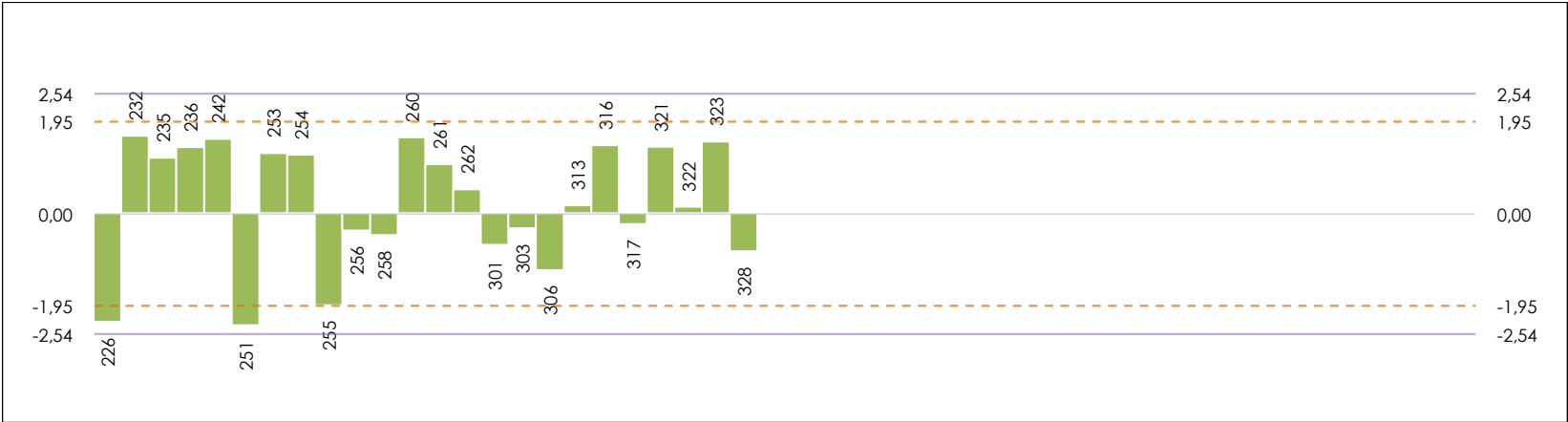
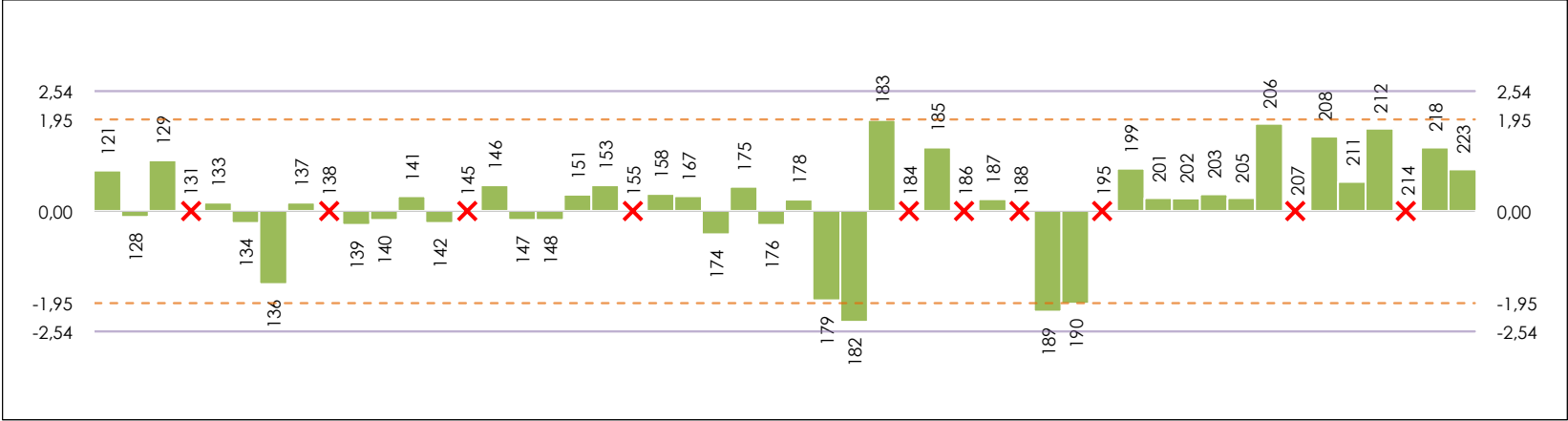
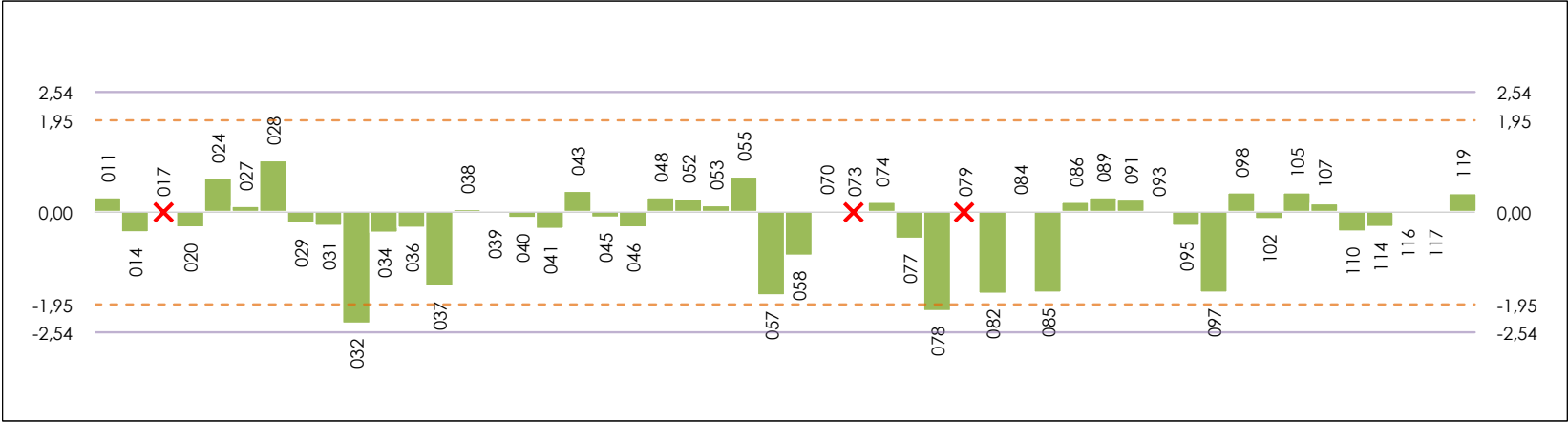
⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

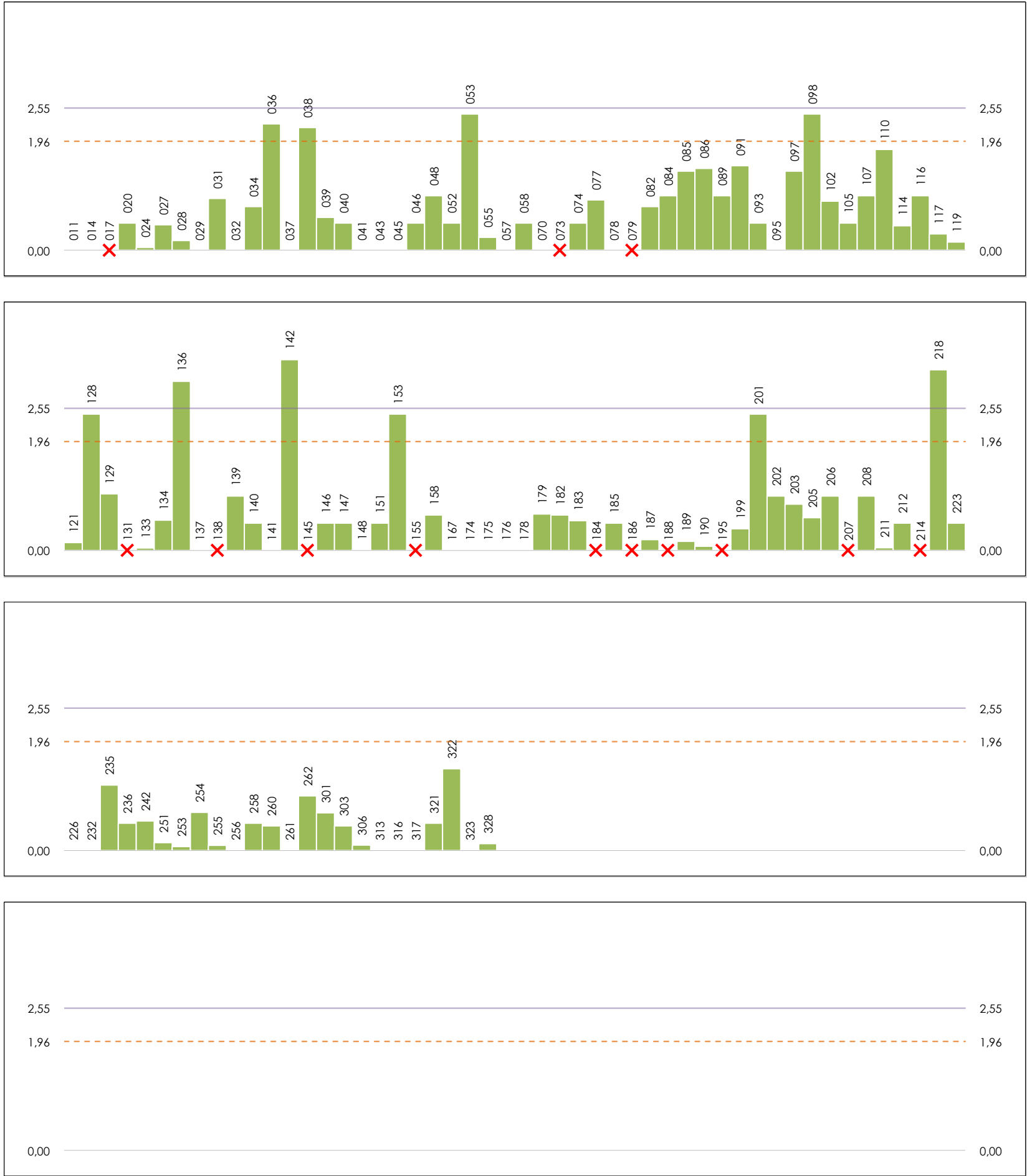
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	$X_{i\ 1}$	$X_{i\ 2}$	$X_{i\ 3}$	$X_{i\ 4}$	$\bar{X}_{i\ arit}$	$S_{L\ i}$	$D_{i\ arit}\ \%$	h_i	k_i	C_i	$G_{Sim\ Inf}$	$G_{Sim\ Sup}$	$G_{Dob\ Inf}$	$G_{Dob\ Sup}$	Pasa B
4	011	52,000	52,000			52,000	0,000	9,62	0,30	0,00						✓
4	014	41,000	41,000			41,000	0,000	-13,57	-0,42	0,00						✓
5	017	42,000	9,000			25,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
11	020	43,000	42,000			42,500	0,707	-10,40	-0,33	0,49						✓
19	024	58,070	57,970			58,020	0,071	22,32	0,70	0,05						✓
4	027	48,770	49,700			49,235	0,658	3,80	0,12	0,46						✓
7	028	63,527	63,885			63,706	0,254	34,30	1,07	0,18						✓
5	029	44,000	44,000			44,000	0,000	-7,24	-0,23	0,00						✓
11	031	44,000	42,100			43,050	1,344	-9,24	-0,29	0,93						✓
16	032	12,000	12,000			12,000	0,000	-74,70	-2,34*	0,00	0,106			0,8985		✓
6	034	40,100	41,700			40,900	1,131	-13,78	-0,43	0,78						✓
19	036	40,130	44,770			42,450	3,281	-10,51	-0,33	2,27*	0,106					✓
5	037	24,000	24,000			24,000	0,000	-49,40	-1,55	0,00						✓
11	038	50,500	46,000			48,250	3,182	1,72	0,05	2,20*	0,106					✓
6	039	46,200	47,400			46,800	0,849	-1,34	-0,04	0,59						✓
19	040	45,000	46,000			45,500	0,707	-4,08	-0,13	0,49						✓
11	041	42,000	42,000			42,000	0,000	-11,46	-0,36	0,00						✓
7	043	54,000	54,000			54,000	0,000	13,84	0,43	0,00						✓
11	045	45,600	45,600			45,600	0,000	-3,87	-0,12	0,00						✓
19	046	43,000	42,000			42,500	0,707	-10,40	-0,33	0,49						✓
19	048	51,000	53,000			52,000	1,414	9,62	0,30	0,98						✓
5	052	52,000	51,000			51,500	0,707	8,57	0,27	0,49						✓
19	053	52,000	47,000			49,500	3,536	4,35	0,14	2,45*	0,106					✓
1	055	58,360	58,837			58,599	0,337	23,53	0,74	0,23						✓
17	057	21,000	21,000			21,000	0,000	-55,73	-1,74	0,00						✓
12	058	34,000	33,000			33,500	0,707	-29,38	-0,92	0,49						✓
11	070	48,000	48,000			48,000	0,000	1,19	0,04	0,00						✓
19	073	0,000	0,980			0,490	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
5	074	51,000	50,000			50,500	0,707	6,46	0,20	0,49						✓
19	077	38,060	39,910			38,985	1,308	-17,81	-0,56	0,91						✓
6	078	16,000	16,000			16,000	0,000	-66,27	-2,07*	0,00	0,106					✓
4	079	61,100	51,190			56,145	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
4	082	20,700	22,300			21,500	1,131	-54,67	-1,71	0,78						✓
4	084	49,000	47,000			48,000	1,414	1,19	0,04	0,98						✓
1	085	20,380	23,280			21,830	2,051	-53,98	-1,69	1,42						✓
11	086	49,000	52,000			50,500	2,121	6,46	0,20	1,47						✓
5	089	53,000	51,000			52,000	1,414	9,62	0,30	0,98						✓
11	091	49,700	52,800			51,250	2,192	8,04	0,25	1,52						✓
17	093	47,000	48,000			47,500	0,707	0,14	0,00	0,49						✓
13	095	43,000	43,000			43,000	0,000	-9,35	-0,29	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
1	097	20,380	23,280			21,830	2,051	-53,98	-1,69	1,42						✓
4	098	56,000	51,000			53,500	3,536	12,79	0,40	2,45*	0,106					✓
5	102	46,100	44,300			45,200	1,273	-4,71	-0,15	0,88						✓
4	105	54,000	53,000			53,500	0,707	12,79	0,40	0,49						✓
4	107	51,000	49,000			50,000	1,414	5,41	0,17	0,98						✓
15	110	43,100	39,400			41,250	2,616	-13,04	-0,41	1,81						✓
13	114	43,100	42,200			42,650	0,636	-10,09	-0,32	0,44						✓
5	116	46,000	48,000			47,000	1,414	-0,92	-0,03	0,98						✓
4	117	47,300	46,700			47,000	0,424	-0,92	-0,03	0,29						✓
13	119	53,100	53,400			53,250	0,212	12,26	0,38	0,15						✓
1	121	60,000	60,290			60,145	0,205	26,80	0,84	0,14						✓
4	128	43,000	48,000			45,500	3,536	-4,08	-0,13	2,45*	0,106					✓
10	129	62,380	64,460			63,420	1,471	33,70	1,05	1,02						✓
17	131	2,090	2,220			2,155	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
4	133	49,990	50,080			50,035	0,064	5,48	0,17	0,04						✓
10	134	43,040	44,150			43,595	0,785	-8,09	-0,25	0,54						✓
15	136	27,300	21,100			24,200	4,384	-48,98	-1,53	3,03**	0,106					✓
4	137	50,000	50,000			50,000	0,000	5,41	0,17	0,00						✓
13	138	0,310	0,330			0,320	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	139	44,000	42,000			43,000	1,414	-9,35	-0,29	0,98						✓
4	140	44,000	45,000			44,500	0,707	-6,19	-0,19	0,49						✓
13	141	52,000	52,000			52,000	0,000	9,62	0,30	0,00						✓
15	142	40,000	47,000			43,500	4,950	-8,30	-0,26	3,43**	0,106					✓
6	145	47,030	36,510			41,770	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
10	146	56,000	55,000			55,500	0,707	17,00	0,53	0,49						✓
15	147	44,000	45,000			44,500	0,707	-6,19	-0,19	0,49						✓
4	148	44,530	44,510			44,520	0,014	-6,14	-0,19	0,01						✓
15	151	53,000	52,000			52,500	0,707	10,68	0,33	0,49						✓
4	153	53,000	58,000			55,500	3,536	17,00	0,53	2,45*	0,106					✓
15	155	42,600	33,500			38,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
6	158	52,100	53,400			52,750	0,919	11,21	0,35	0,64						✓
16	167	52,000	52,000			52,000	0,000	9,62	0,30	0,00						✓
10	174	40,000	40,000			40,000	0,000	-15,67	-0,49	0,00						✓
13	175	55,000	55,000			55,000	0,000	15,95	0,50	0,00						✓
16	176	43,000	43,000			43,000	0,000	-9,35	-0,29	0,00						✓
9	178	51,000	51,000			51,000	0,000	7,52	0,24	0,00						✓
16	179	19,640	18,300			18,970	0,948	-60,01	-1,88	0,66						✓
2	182	11,500	12,800			12,150	0,919	-74,39	-2,33*	0,64	0,106					✓
1	183	75,703	76,800			76,252	0,775	60,75	1,90	0,54			1,901		0,9359	✓
13	184	1,000	1,000			1,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
2	185	68,000	67,000			67,500	0,707	42,30	1,32	0,49						✓
16	186	6,618	7,123			6,870	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
2	187	50,900	51,300			51,100	0,283	7,73	0,24	0,20						✓
9	188	84,340	88,240			86,290	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
2	189	15,594	15,263			15,429	0,234	-67,47	-2,11*	0,16	0,106					✓
16	190	18,060	17,910			17,985	0,106	-62,08	-1,94	0,07						✓
2	195	49,600	26,800			38,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
1	199	60,342	61,135			60,739	0,561	28,05	0,88	0,39						✓
13	201	49,000	54,000			51,500	3,536	8,57	0,27	2,45*	0,106					✓
2	202	50,300	52,300			51,300	1,414	8,15	0,25	0,98						✓
10	203	53,500	51,800			52,650	1,202	10,99	0,34	0,83						✓
10	205	52,000	50,800			51,400	0,849	8,36	0,26	0,59						✓
3	206	76,000	74,000			75,000	1,414	58,11	1,82	0,98					0,9359	✓
1	207	8,100	10,830			9,465	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
3	208	72,000	70,000			71,000	1,414	49,68	1,55	0,98						✓
1	211	56,600	56,700			56,650	0,071	19,43	0,61	0,05						✓
3	212	74,000	73,000			73,500	0,707	54,95	1,72	0,49						✓
1	214	4,000	6,000			5,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
1	218	70,830	64,200			67,515	4,688	42,33	1,32	3,24**	0,106					✓
3	223	60,000	61,000			60,500	0,707	27,54	0,86	0,49						✓
6	226	13,000	13,000			13,000	0,000	-72,59	-2,27*	0,00	0,106					✓
3	232	72,000	72,000			72,000	0,000	51,79	1,62	0,00						✓
3	235	66,200	63,800			65,000	1,697	37,03	1,16	1,17						✓
3	236	68,900	67,900			68,400	0,707	44,20	1,38	0,49						✓
6	242	70,510	71,590			71,050	0,764	49,78	1,56	0,53						✓
6	251	11,730	12,020			11,875	0,205	-74,97	-2,35*	0,14	0,106	2,346		0,8985		✓
6	253	66,580	66,440			66,510	0,099	40,21	1,26	0,07						✓
6	254	65,300	66,700			66,000	0,990	39,14	1,22	0,69						✓
6	255	18,310	18,120			18,215	0,134	-61,60	-1,93	0,09						✓
6	256	42,000	42,000			42,000	0,000	-11,46	-0,36	0,00						✓
6	258	40,000	41,000			40,500	0,707	-14,62	-0,46	0,49						✓
6	260	71,100	72,000			71,550	0,636	50,84	1,59	0,44						✓
6	261	63,000	63,000			63,000	0,000	32,81	1,03	0,00						✓
6	262	54,000	56,000			55,000	1,414	15,95	0,50	0,98						✓
14	301	38,067	36,683			37,375	0,978	-21,21	-0,66	0,68						✓
14	303	42,200	43,100			42,650	0,636	-10,09	-0,32	0,44						✓
14	306	29,300	29,500			29,400	0,141	-38,02	-1,19	0,10						✓
14	313	50,000	50,000			50,000	0,000	5,41	0,17	0,00						✓
14	316	69,000	69,000			69,000	0,000	45,46	1,42	0,00						✓
14	317	44,000	44,000			44,000	0,000	-7,24	-0,23	0,00						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

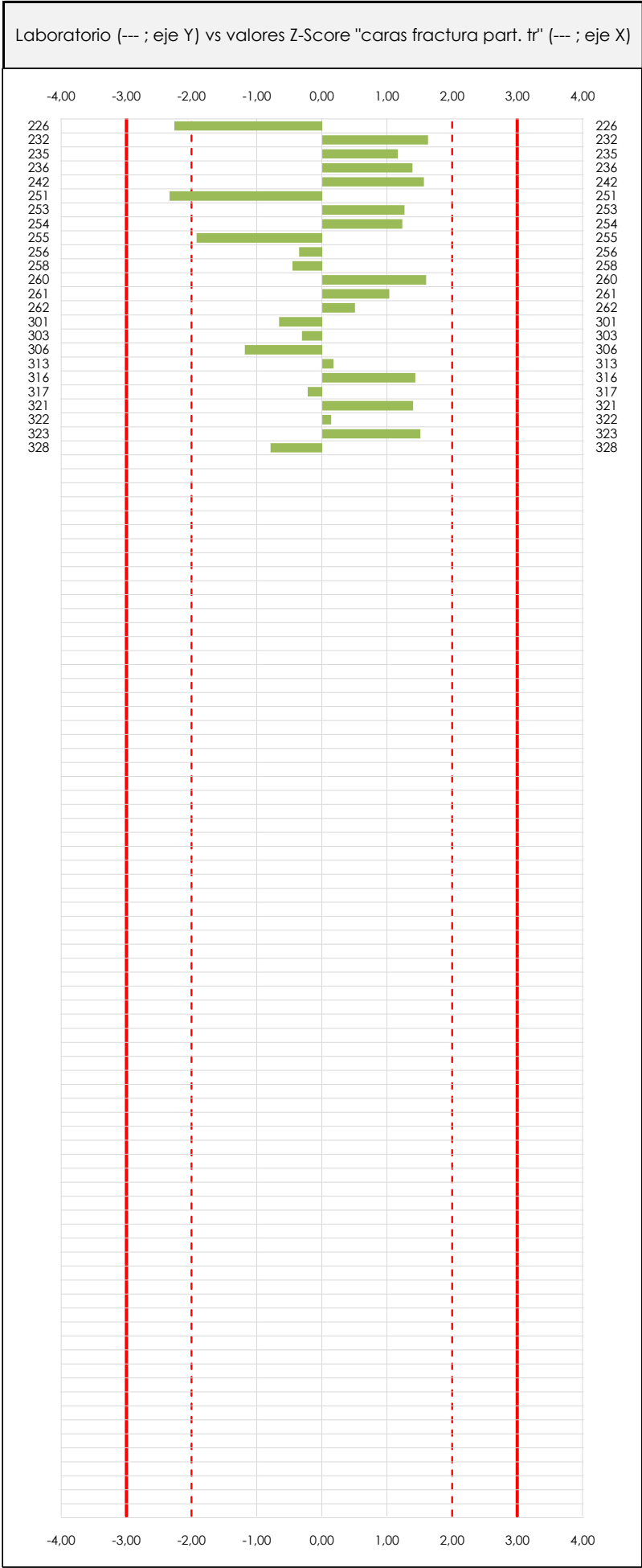
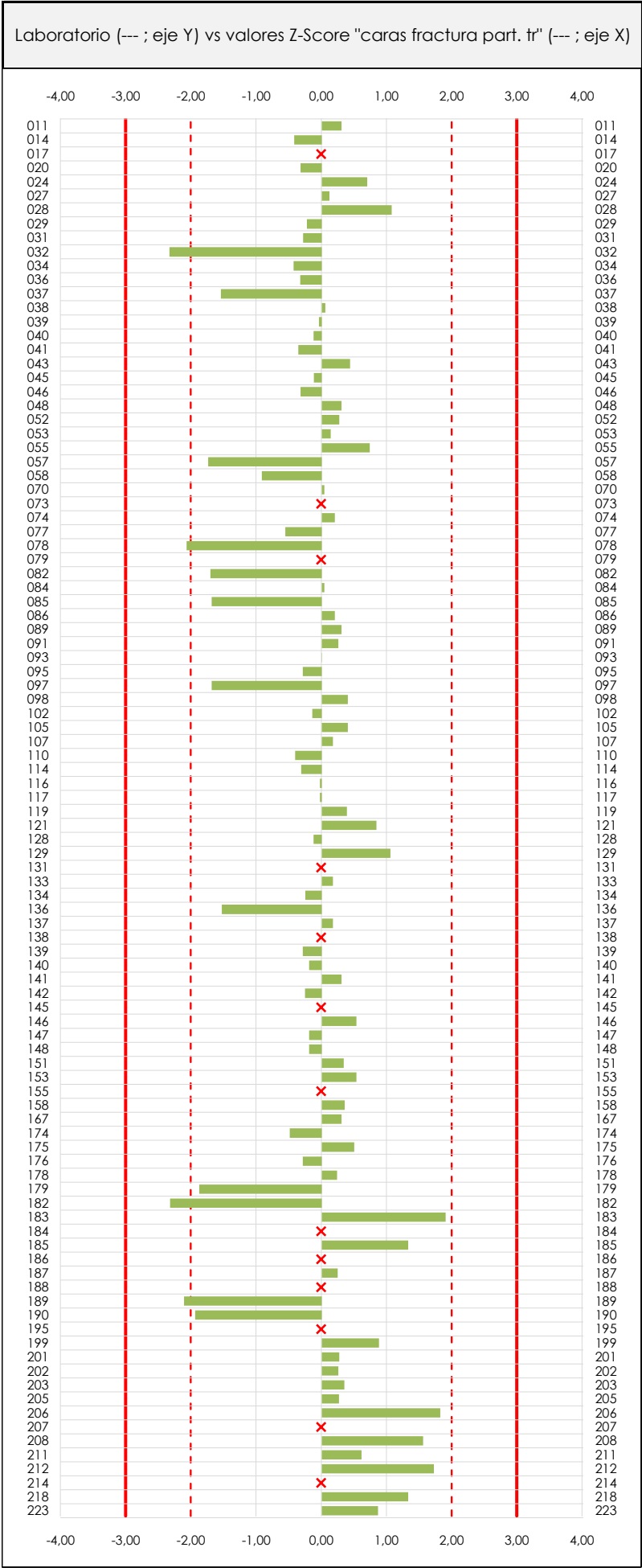
[máximo]

[mínimo]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

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

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	52,00	52,00			52,00	0,000	9,62	✓	✓	✓			0,301	S
04	014	41,00	41,00			41,00	0,000	-13,57	✓	✓	✓			-0,424	S
05	017	42,00	9,00			25,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
11	020	43,00	42,00			42,50	0,707	-10,40	✓	✓	✓			-0,326	S
19	024	58,07	57,97			58,02	0,071	22,32	✓	✓	✓			0,698	S
04	027	48,77	49,70			49,24	0,658	3,80	✓	✓	✓			0,119	S
07	028	63,53	63,89			63,71	0,254	34,30	✓	✓	✓			1,073	S
05	029	44,00	44,00			44,00	0,000	-7,24	✓	✓	✓			-0,227	S
11	031	44,00	42,10			43,05	1,344	-9,24	✓	✓	✓			-0,289	S
16	032	12,00	12,00			12,00	0,000	-74,70	✓	✓	✓			-2,338	D
06	034	40,10	41,70			40,90	1,131	-13,78	✓	✓	✓			-0,431	S
19	036	40,13	44,77			42,45	3,281	-10,51	✓	✓	✓			-0,329	S
05	037	24,00	24,00			24,00	0,000	-49,40	✓	✓	✓			-1,546	S
11	038	50,50	46,00			48,25	3,182	1,72	✓	✓	✓			0,054	S
06	039	46,20	47,40			46,80	0,849	-1,34	✓	✓	✓			-0,042	S
19	040	45,00	46,00			45,50	0,707	-4,08	✓	✓	✓			-0,128	S
11	041	42,00	42,00			42,00	0,000	-11,46	✓	✓	✓			-0,359	S
07	043	54,00	54,00			54,00	0,000	13,84	✓	✓	✓			0,433	S
11	045	45,60	45,60			45,60	0,000	-3,87	✓	✓	✓			-0,121	S
19	046	43,00	42,00			42,50	0,707	-10,40	✓	✓	✓			-0,326	S
19	048	51,00	53,00			52,00	1,414	9,62	✓	✓	✓			0,301	S
05	052	52,00	51,00			51,50	0,707	8,57	✓	✓	✓			0,268	S
19	053	52,00	47,00			49,50	3,536	4,35	✓	✓	✓			0,136	S
01	055	58,36	58,84			58,60	0,337	23,53	✓	✓	✓			0,736	S
17	057	21,00	21,00			21,00	0,000	-55,73	✓	✓	✓			-1,744	S
12	058	34,00	33,00			33,50	0,707	-29,38	✓	✓	✓			-0,919	S
11	070	48,00	48,00			48,00	0,000	1,19	✓	✓	✓			0,037	S
19	073	0,00	0,98			0,49	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
05	074	51,00	50,00			50,50	0,707	6,46	✓	✓	✓			0,202	S
19	077	38,06	39,91			38,99	1,308	-17,81	✓	✓	✓			-0,557	S
06	078	16,00	16,00			16,00	0,000	-66,27	✓	✓	✓			-2,074	D
04	079	61,10	51,19			56,15	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
04	082	20,70	22,30			21,50	1,131	-54,67	✓	✓	✓			-1,711	S
04	084	49,00	47,00			48,00	1,414	1,19	✓	✓	✓			0,037	S
01	085	20,38	23,28			21,83	2,051	-53,98	✓	✓	✓			-1,689	S
11	086	49,00	52,00			50,50	2,121	6,46	✓	✓	✓			0,202	S
05	089	53,00	51,00			52,00	1,414	9,62	✓	✓	✓			0,301	S
11	091	49,70	52,80			51,25	2,192	8,04	✓	✓	✓			0,252	S
17	093	47,00	48,00			47,50	0,707	0,14	✓	✓	✓			0,004	S
13	095	43,00	43,00			43,00	0,000	-9,35	✓	✓	✓			-0,293	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
01	097	20,38	23,28			21,83	2,051	-53,98	✓	✓	✓			-1,689	S
04	098	56,00	51,00			53,50	3,536	12,79	✓	✓	✓			0,400	S
05	102	46,10	44,30			45,20	1,273	-4,71	✓	✓	✓			-0,147	S
04	105	54,00	53,00			53,50	0,707	12,79	✓	✓	✓			0,400	S
04	107	51,00	49,00			50,00	1,414	5,41	✓	✓	✓			0,169	S
15	110	43,10	39,40			41,25	2,616	-13,04	✓	✓	✓			-0,408	S
13	114	43,10	42,20			42,65	0,636	-10,09	✓	✓	✓			-0,316	S
05	116	46,00	48,00			47,00	1,414	-0,92	✓	✓	✓			-0,029	S
04	117	47,30	46,70			47,00	0,424	-0,92	✓	✓	✓			-0,029	S
13	119	53,10	53,40			53,25	0,212	12,26	✓	✓	✓			0,384	S
01	121	60,00	60,29			60,15	0,205	26,80	✓	✓	✓			0,838	S
04	128	43,00	48,00			45,50	3,536	-4,08	✓	✓	✓			-0,128	S
10	129	62,38	64,46			63,42	1,471	33,70	✓	✓	✓			1,055	S
17	131	2,09	2,22			2,16	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
04	133	49,99	50,08			50,04	0,064	5,48	✓	✓	✓			0,172	S
10	134	43,04	44,15			43,60	0,785	-8,09	✓	✓	✓			-0,253	S
15	136	27,30	21,10			24,20	4,384	-48,98	✓	✓	✓			-1,533	S
04	137	50,00	50,00			50,00	0,000	5,41	✓	✓	✓			0,169	S
13	138	0,31	0,33			0,32	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
16	139	44,00	42,00			43,00	1,414	-9,35	✓	✓	✓			-0,293	S
04	140	44,00	45,00			44,50	0,707	-6,19	✓	✓	✓			-0,194	S
13	141	52,00	52,00			52,00	0,000	9,62	✓	✓	✓			0,301	S
15	142	40,00	47,00			43,50	4,950	-8,30	✓	✓	✓			-0,260	S
06	145	47,03	36,51			41,77	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
10	146	56,00	55,00			55,50	0,707	17,00	✓	✓	✓			0,532	S
15	147	44,00	45,00			44,50	0,707	-6,19	✓	✓	✓			-0,194	S
04	148	44,53	44,51			44,52	0,014	-6,14	✓	✓	✓			-0,192	S
15	151	53,00	52,00			52,50	0,707	10,68	✓	✓	✓			0,334	S
04	153	53,00	58,00			55,50	3,536	17,00	✓	✓	✓			0,532	S
15	155	42,60	33,50			38,05	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
06	158	52,10	53,40			52,75	0,919	11,21	✓	✓	✓			0,351	S
16	167	52,00	52,00			52,00	0,000	9,62	✓	✓	✓			0,301	S
10	174	40,00	40,00			40,00	0,000	-15,67	✓	✓	✓			-0,490	S
13	175	55,00	55,00			55,00	0,000	15,95	✓	✓	✓			0,499	S
16	176	43,00	43,00			43,00	0,000	-9,35	✓	✓	✓			-0,293	S
09	178	51,00	51,00			51,00	0,000	7,52	✓	✓	✓			0,235	S
16	179	19,64	18,30			18,97	0,948	-60,01	✓	✓	✓			-1,878	S
02	182	11,50	12,80			12,15	0,919	-74,39	✓	✓	✓			-2,328	D
01	183	75,70	76,80			76,25	0,775	60,75	✓	✓	✓			1,901	S
13	184	1,00	1,00			1,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
02	185	68,00	67,00			67,50	0,707	42,30	✓	✓	✓			1,324	S
16	186	6,62	7,12			6,87	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
02	187	50,90	51,30			51,10	0,283	7,73	✓	✓	✓			0,242	S
09	188	84,34	88,24			86,29	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
02	189	15,59	15,26			15,43	0,234	-67,47	✓	✓	✓			-2,111	D
16	190	18,06	17,91			17,99	0,106	-62,08	✓	✓	✓			-1,943	S
02	195	49,60	26,80			38,20	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
01	199	60,34	61,14			60,74	0,561	28,05	✓	✓	✓			0,878	S
13	201	49,00	54,00			51,50	3,536	8,57	✓	✓	✓			0,268	S
02	202	50,30	52,30			51,30	1,414	8,15	✓	✓	✓			0,255	S
10	203	53,50	51,80			52,65	1,202	10,99	✓	✓	✓			0,344	S
10	205	52,00	50,80			51,40	0,849	8,36	✓	✓	✓			0,262	S
03	206	76,00	74,00			75,00	1,414	58,11	✓	✓	✓			1,818	S
01	207	8,10	10,83			9,47	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
03	208	72,00	70,00			71,00	1,414	49,68	✓	✓	✓			1,555	S
01	211	56,60	56,70			56,65	0,071	19,43	✓	✓	✓			0,608	S
03	212	74,00	73,00			73,50	0,707	54,95	✓	✓	✓			1,720	S
01	214	4,00	6,00			5,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
01	218	70,83	64,20			67,52	4,688	42,33	✓	✓	✓			1,325	S
03	223	60,00	61,00			60,50	0,707	27,54	✓	✓	✓			0,862	S
06	226	13,00	13,00			13,00	0,000	-72,59	✓	✓	✓			-2,272	D
03	232	72,00	72,00			72,00	0,000	51,79	✓	✓	✓			1,621	S
03	235	66,20	63,80			65,00	1,697	37,03	✓	✓	✓			1,159	S
03	236	68,90	67,90			68,40	0,707	44,20	✓	✓	✓			1,383	S
06	242	70,51	71,59			71,05	0,764	49,78	✓	✓	✓			1,558	S
06	251	11,73	12,02			11,88	0,205	-74,97	✓	✓	✓			-2,346	D
06	253	66,58	66,44			66,51	0,099	40,21	✓	✓	✓			1,258	S
06	254	65,30	66,70			66,00	0,990	39,14	✓	✓	✓			1,225	S
06	255	18,31	18,12			18,22	0,134	-61,60	✓	✓	✓			-1,928	S
06	256	42,00	42,00			42,00	0,000	-11,46	✓	✓	✓			-0,359	S
06	258	40,00	41,00			40,50	0,707	-14,62	✓	✓	✓			-0,457	S
06	260	71,10	72,00			71,55	0,636	50,84	✓	✓	✓			1,591	S
06	261	63,00	63,00			63,00	0,000	32,81	✓	✓	✓			1,027	S
06	262	54,00	56,00			55,00	1,414	15,95	✓	✓	✓			0,499	S
14	301	38,07	36,68			37,37	0,978	-21,21	✓	✓	✓			-0,664	S
14	303	42,20	43,10			42,65	0,636	-10,09	✓	✓	✓			-0,316	S
14	306	29,30	29,50			29,40	0,141	-38,02	✓	✓	✓			-1,190	S
14	313	50,00	50,00			50,00	0,000	5,41	✓	✓	✓			0,169	S
14	316	69,00	69,00			69,00	0,000	45,46	✓	✓	✓			1,423	S
14	317	44,00	44,00			44,00	0,000	-7,24	✓	✓	✓			-0,227	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

NOTAS:

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

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

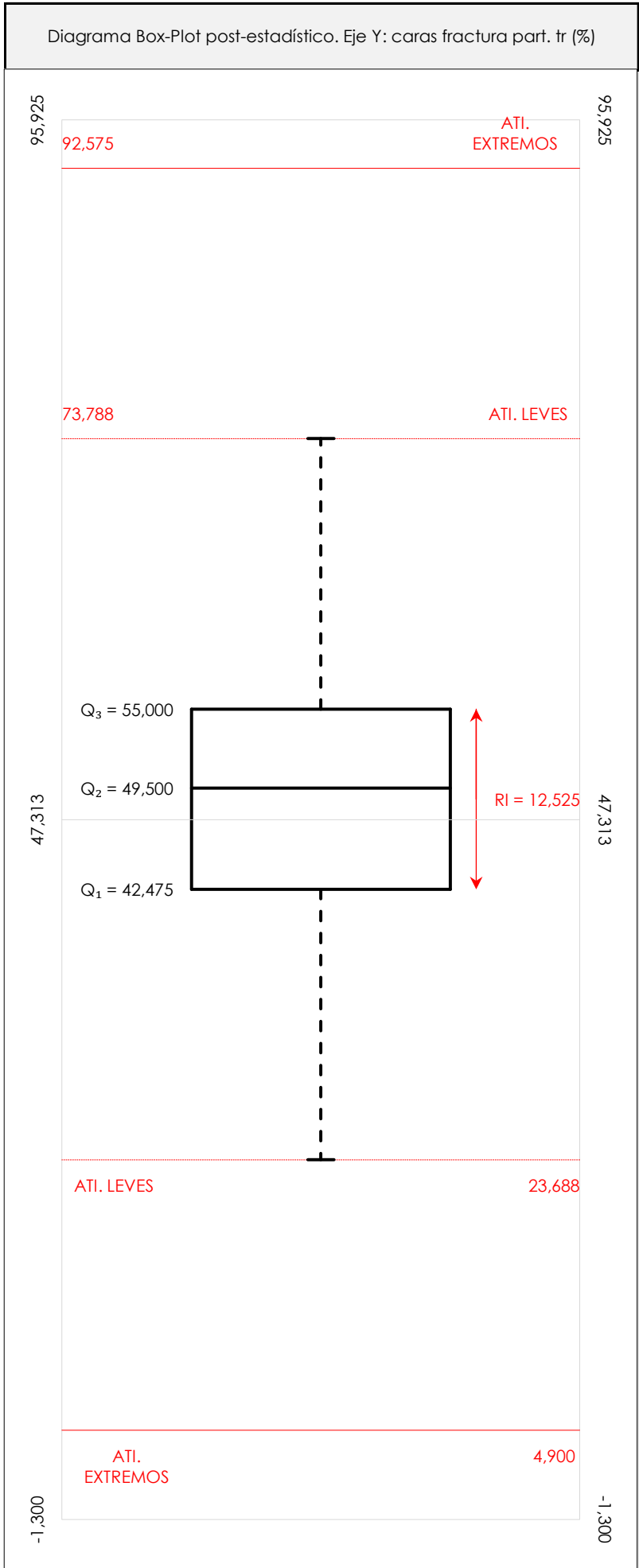
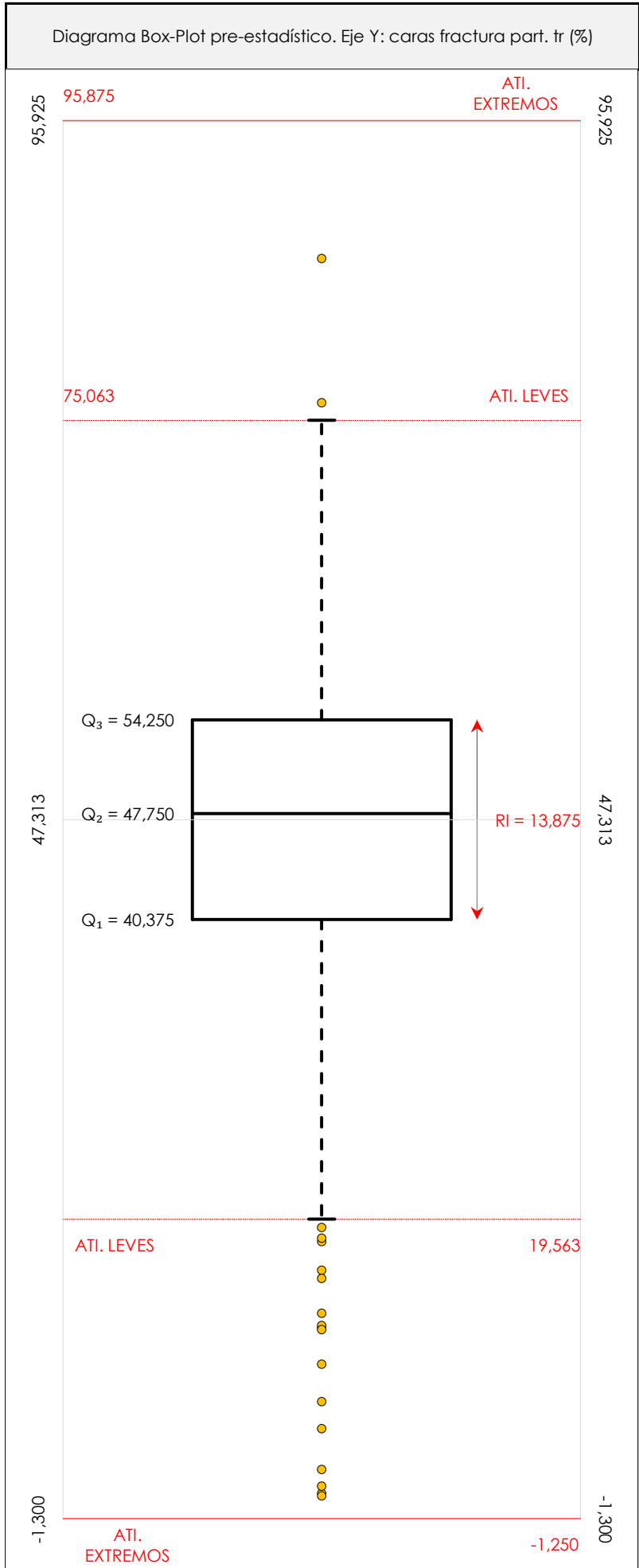
⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si $|ZS| \leq 2$] [Dudoso (D) - si $2 < |ZS| \leq 3$] [Insatisfactorio (I) - si $|ZS| > 3$].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

CARAS FRACTURA PART. TR (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "CARAS FRACTURA PART. TR", ha contado con la participación de un total de 124 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 13 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 13 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i arit}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i arit}$
Valor Máximo (max ; %)	84,34	88,24			86,29	76,00	76,80			76,25
Valor Mínimo (min ; %)	0,00	0,33			0,32	11,50	12,00			11,88
Valor Promedio (M ; %)	45,23	44,71			44,97	47,39	47,48			47,43
Desviación Típica (SDL ; ---)	18,12	18,35			18,10	15,25	15,14			15,16
Coef. Variación (CV ; ---)	0,40	0,41			0,40	0,32	0,32			0,32
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	9,645	8,608	322,934	332,580	50,550	2,088	4,005	228,739	230,827	42,113
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: 105 resultados satisfactorios, 6 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

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

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



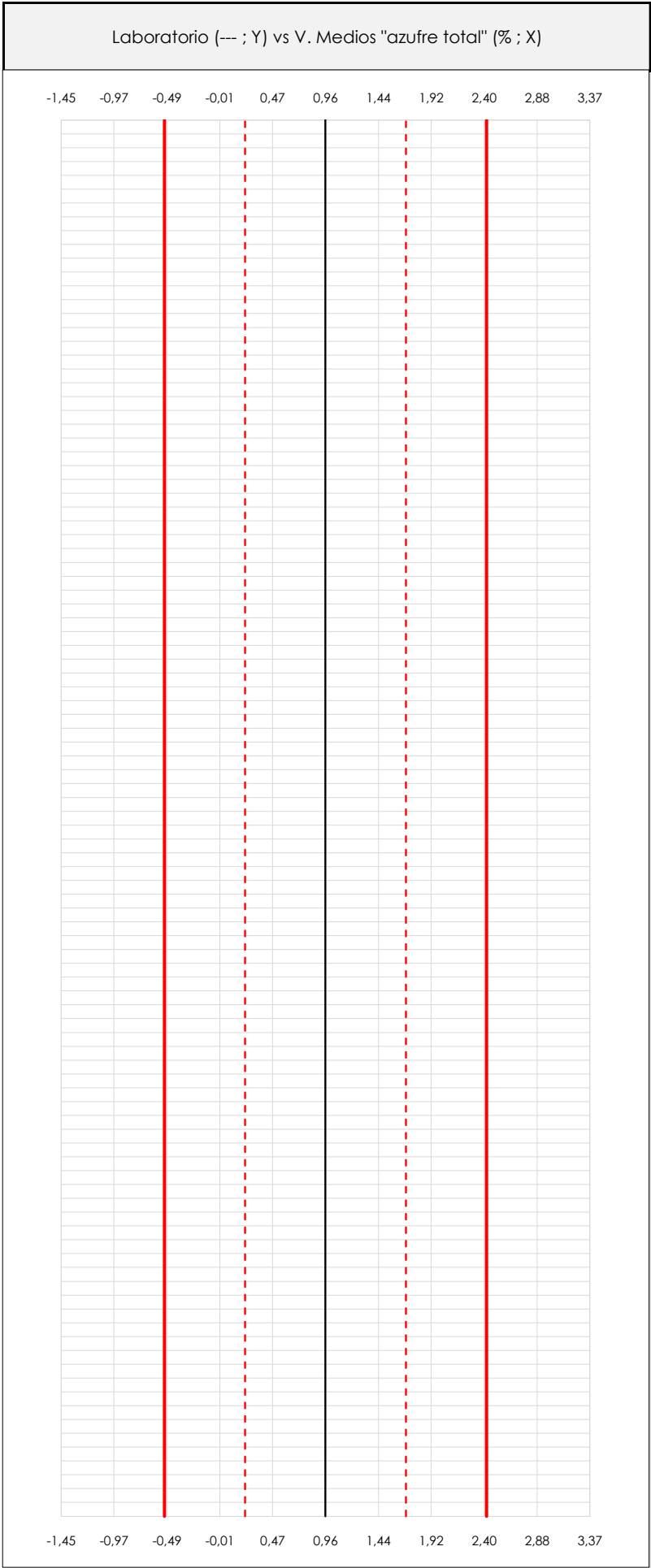
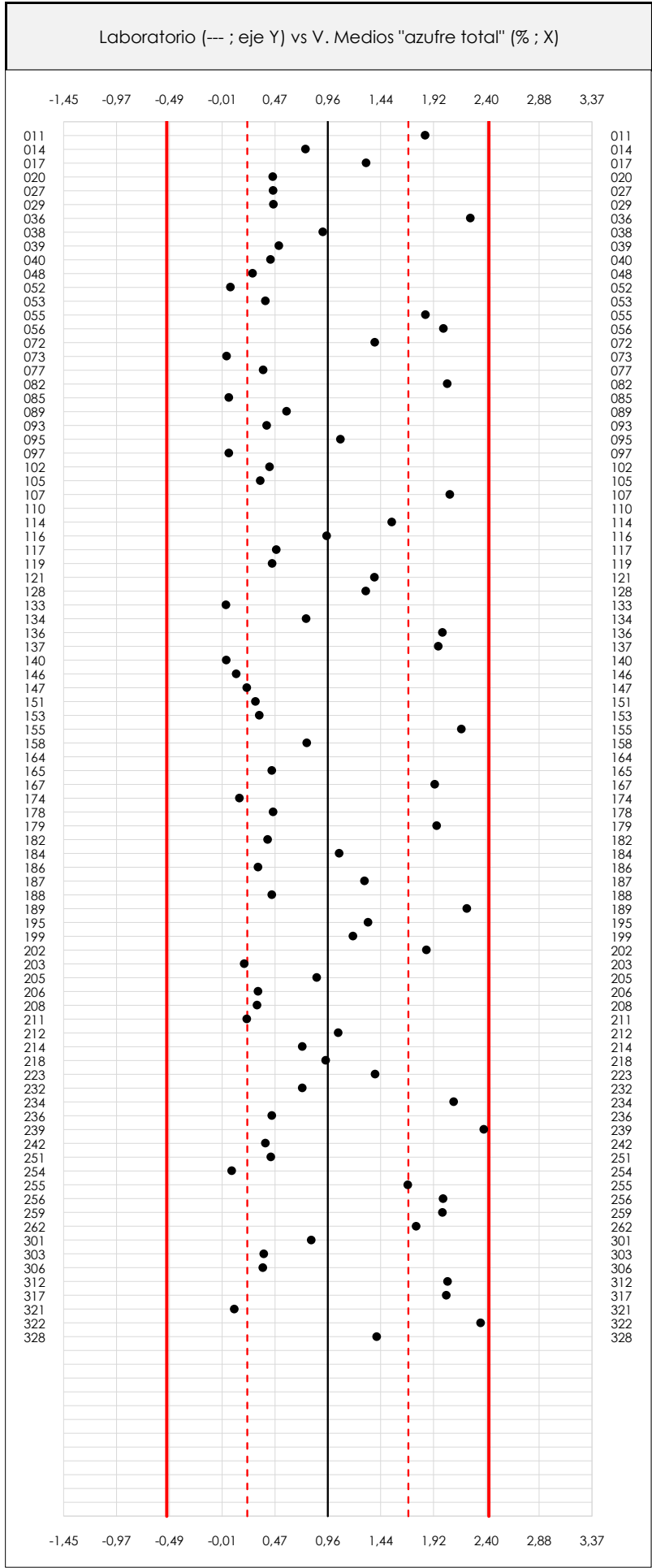
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

AZUFRE TOTAL

AZUFRE TOTAL (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

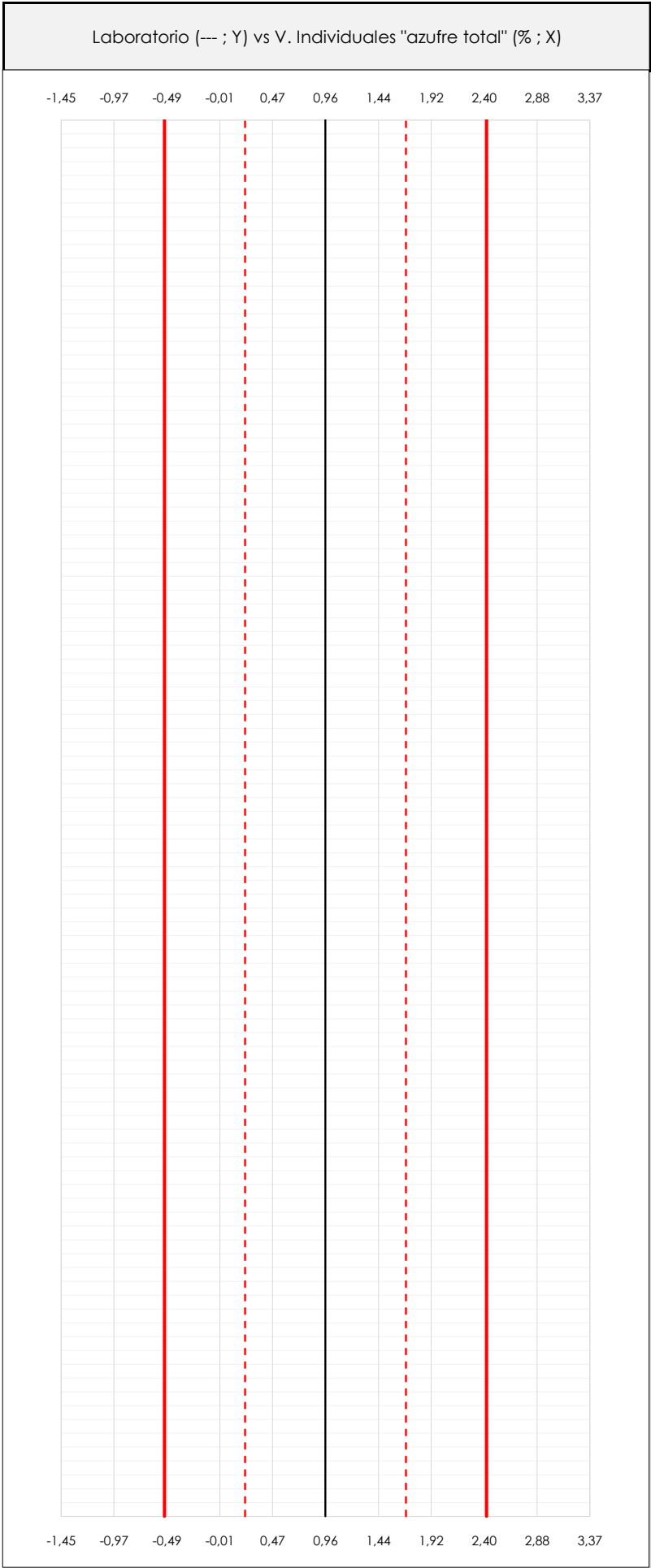
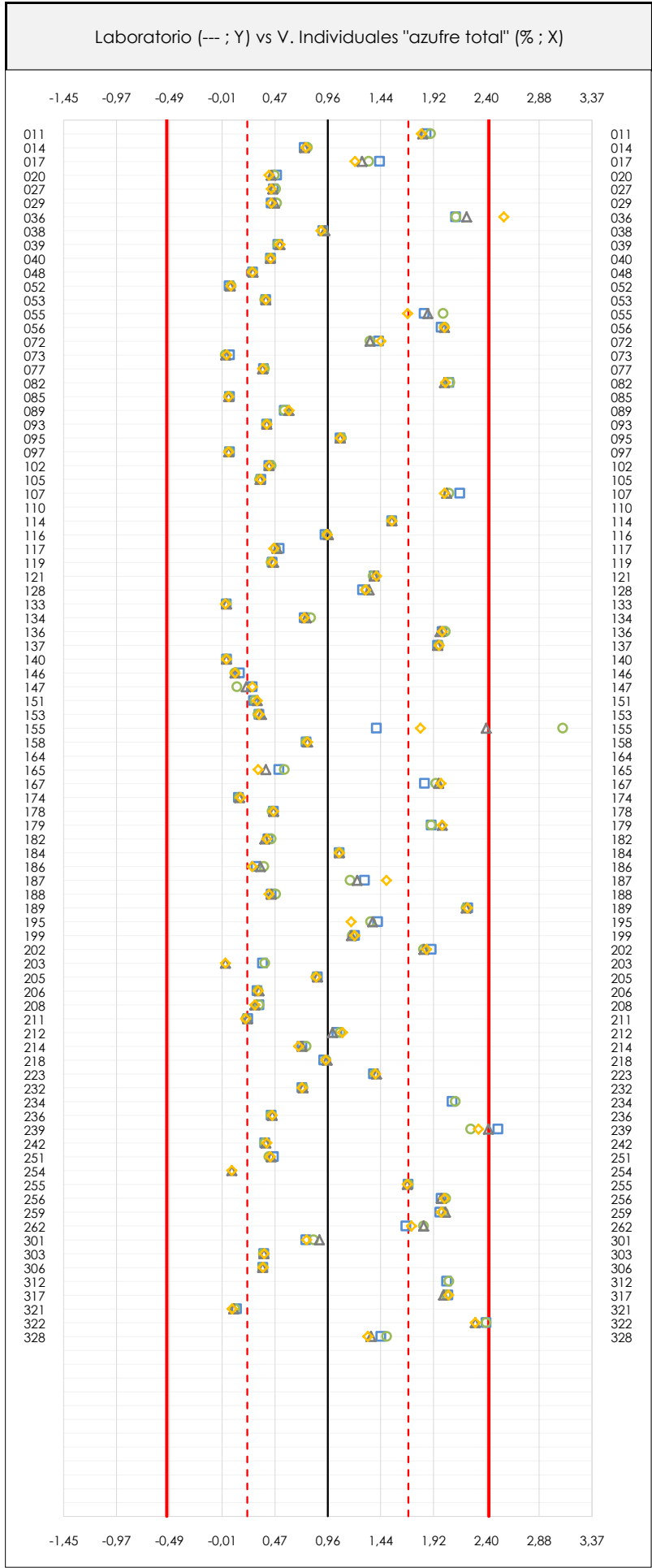
Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,96 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,69/0,22 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,42/-0,51 ; 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.

AZUFRE TOTAL (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,96 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,69/0,22 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (2,42/-0,51 ; líneas rojas de trazo continuo).

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

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico
Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
04	011	1,85	1,90	1,82	1,81	1,85	0,038	93,16	✓	
04	014	0,74	0,77	0,74	0,76	0,75	0,014	-21,23	✓	
05	017	1,43	1,33	1,27	1,20	1,31	0,095	36,86	✓	
11	020	0,49	0,47	0,44	0,42	0,46	0,031	-52,37	✓	
04	027	0,46	0,48	0,46	0,44	0,46	0,017	-51,98	✓	
05	029	0,44	0,49	0,47	0,44	0,46	0,024	-51,85	✓	
19	036	2,12	2,12	2,22	2,56	2,26	0,208	136,28	✓	
11	038	0,91	0,91	0,93	0,89	0,91	0,015	-4,64	✓	
06	039	0,50	0,50	0,52	0,52	0,51	0,012	-46,61	✓	
19	040	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,000	-54,67	✓	
19	048	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,003	-71,81	✓	
05	052	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,008	-93,01	✓	
19	053	0,39	0,38	0,39	0,39	0,39	0,005	-59,44	✓	
01	055	1,84	2,01	1,87	1,68	1,85	0,133	93,49	✓	
05	056	1,99	2,02	2,02	2,02	2,01	0,015	110,67	✓	
12	072	1,42	1,34	1,34	1,44	1,39	0,053	44,98	✓	
19	073	0,06	0,02	0,02	0,03	0,03	0,018	-96,44	✓	
19	077	0,37	0,38	0,36	0,36	0,37	0,008	-61,56	✓	
04	082	2,06	2,07	2,02	2,03	2,05	0,024	114,07	✓	
01	085	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,003	-94,39	✓	
05	089	0,56	0,56	0,60	0,60	0,58	0,023	-39,29	✓	
17	093	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,000	-58,13	✓	
13	095	1,07	1,08	1,07	1,07	1,07	0,005	12,27	✓	
01	097	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,003	-94,39	✓	
05	102	0,42	0,44	0,42	0,42	0,43	0,010	-55,51	✓	
04	105	0,35	0,33	0,34	0,34	0,34	0,006	-64,38	✓	
04	107	2,16	2,06	2,04	2,02	2,07	0,062	116,69	✓	
15	110								✗	NO APORTA 4 RESULTADOS INDIVIDUALES
13	114	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	0,000	61,21	✓	
05	116	0,93	0,95	0,96	0,95	0,95	0,013	-0,81	✓	
04	117	0,51	0,48	0,49	0,46	0,49	0,021	-48,98	✓	
13	119	0,45	0,44	0,46	0,45	0,45	0,008	-52,89	✓	
01	121	1,38	1,37	1,38	1,40	1,38	0,013	44,72	✓	
04	128	1,28	1,31	1,33	1,30	1,30	0,024	36,45	✓	
04	133	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,005	-97,12	✓	
10	134	0,74	0,80	0,76	0,74	0,76	0,028	-20,44	✓	
15	136	2,00	2,03	1,98	2,00	2,00	0,021	109,62	✓	
04	137	1,96	1,97	1,96	1,97	1,97	0,006	105,70	✓	
04	140	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,002	-96,75	✓	
10	146	0,15	0,11	0,11	0,11	0,12	0,020	-87,44	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis A. Estudio pre-estadístico
Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	Pasa A	Observaciones
15	147	0,27	0,13	0,21	0,27	0,22	0,066	-77,13	✓	
15	151	0,28	0,29	0,31	0,31	0,30	0,015	-68,86	✓	
04	153	0,33	0,32	0,35	0,33	0,33	0,013	-65,19	✓	
15	155	1,40	3,10	2,40	1,80	2,18	0,741	127,68	✓	
06	158	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77	0,006	-19,92	✓	
07	164								✗	NO APORTA 4 RESULTADOS INDIVIDUALES
04	165	0,51	0,56	0,39	0,32	0,45	0,110	-53,42	✓	
16	167	1,84	1,94	1,97	1,99	1,93	0,066	102,34	✓	
10	174	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,008	-84,30	✓	
09	178	0,46	0,45	0,46	0,46	0,46	0,005	-52,11	✓	
16	179	1,90	1,90	2,00	2,00	1,95	0,058	104,13	✓	
02	182	0,41	0,44	0,38	0,40	0,41	0,025	-57,34	✓	
13	184	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	0,000	10,96	✓	
16	186	0,30	0,37	0,34	0,27	0,32	0,046	-66,48	✓	
02	187	1,29	1,16	1,22	1,49	1,29	0,143	35,17	✓	
09	188	0,44	0,48	0,44	0,42	0,45	0,025	-53,42	✓	
02	189	2,23	2,22	2,22	2,23	2,23	0,007	132,94	✓	
02	195	1,41	1,35	1,37	1,17	1,32	0,107	38,54	✓	
01	199	1,20	1,18	1,17	1,20	1,19	0,015	24,30	✓	
02	202	1,90	1,83	1,83	1,86	1,85	0,033	94,16	✓	
10	203	0,36	0,38	0,02	0,02	0,20	0,202	-79,59	✓	
10	205	0,86	0,85	0,86	0,85	0,86	0,006	-10,50	✓	
03	206	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	0,008	-66,50	✓	
03	208	0,33	0,33	0,29	0,29	0,31	0,023	-67,55	✓	
01	211	0,23	0,21	0,22	0,20	0,22	0,009	-77,37	✓	
03	212	1,04	1,07	1,00	1,09	1,05	0,039	9,91	✓	
01	214	0,72	0,76	0,72	0,69	0,72	0,029	-24,37	✓	
01	218	0,92	0,94	0,95	0,94	0,94	0,012	-1,92	✓	
03	223	1,37	1,39	1,40	1,39	1,39	0,011	45,31	✓	
03	232	0,72	0,73	0,73	0,72	0,73	0,006	-24,11	✓	
06	234	2,09	2,12			2,11	0,021	120,35	✗	NO APORTA 4 RESULTADOS INDIVIDUALES
03	236	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,006	-53,42	✓	
06	239	2,51	2,26	2,42	2,33	2,38	0,109	149,14	✓	
06	242	0,38	0,38	0,39	0,40	0,39	0,010	-59,44	✓	
06	251	0,46	0,42	0,44	0,43	0,44	0,017	-54,20	✓	
06	254			0,08	0,08	0,08	0,000	-91,63	✗	NO APORTA 4 RESULTADOS INDIVIDUALES
06	255	1,69	1,69	1,68	1,68	1,69	0,006	76,39	✓	
06	256	1,99	2,03	1,99	2,02	2,01	0,020	110,30	✓	
06	259	1,98	2,01	2,03	1,99	2,00	0,022	109,62	✓	
06	262	1,67	1,83	1,83	1,72	1,76	0,081	84,50	✓	

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

[illegible]

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

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

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

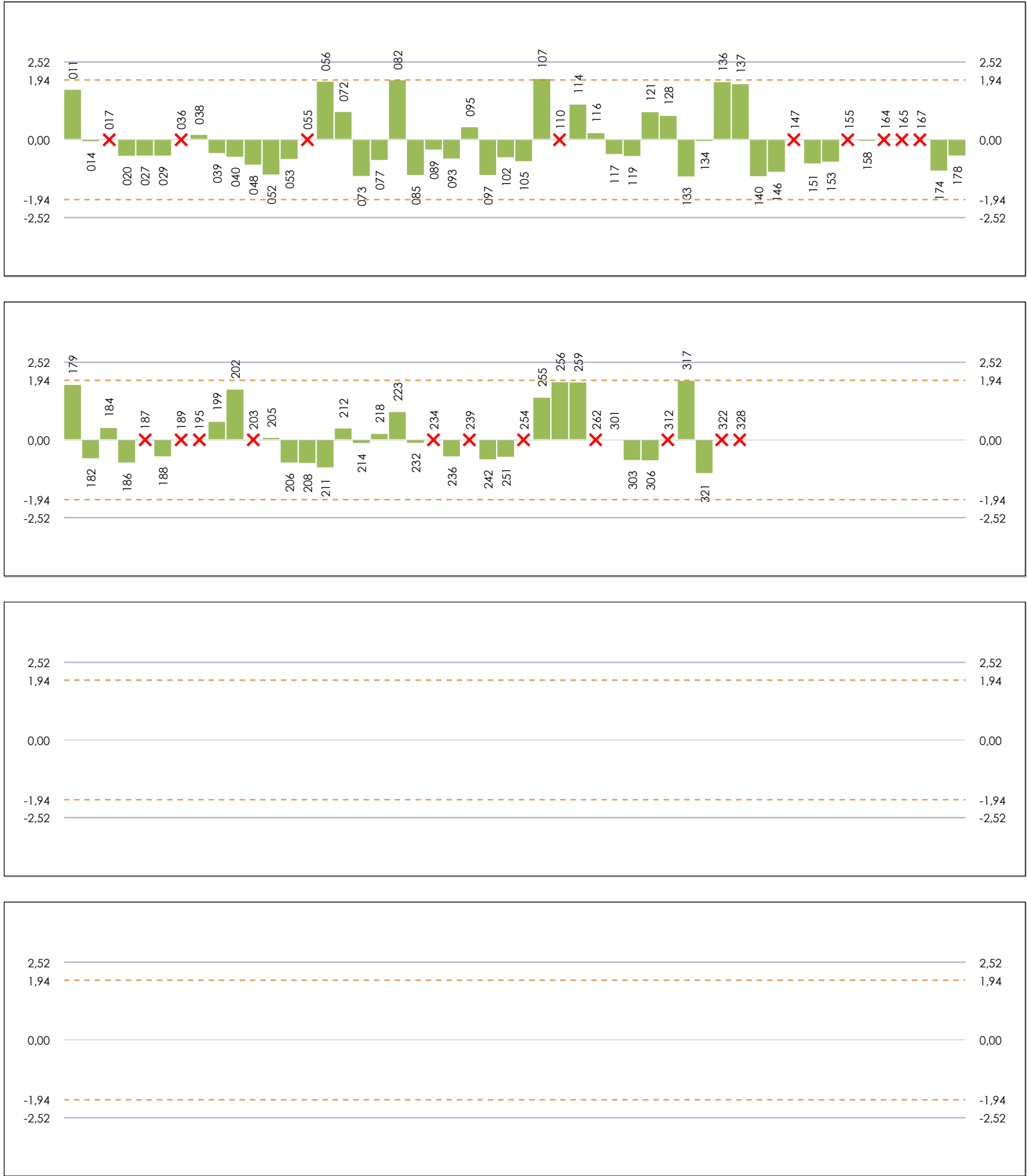
04 El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[máximo]	[mínimo]
----------	----------

AZUFRE TOTAL (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

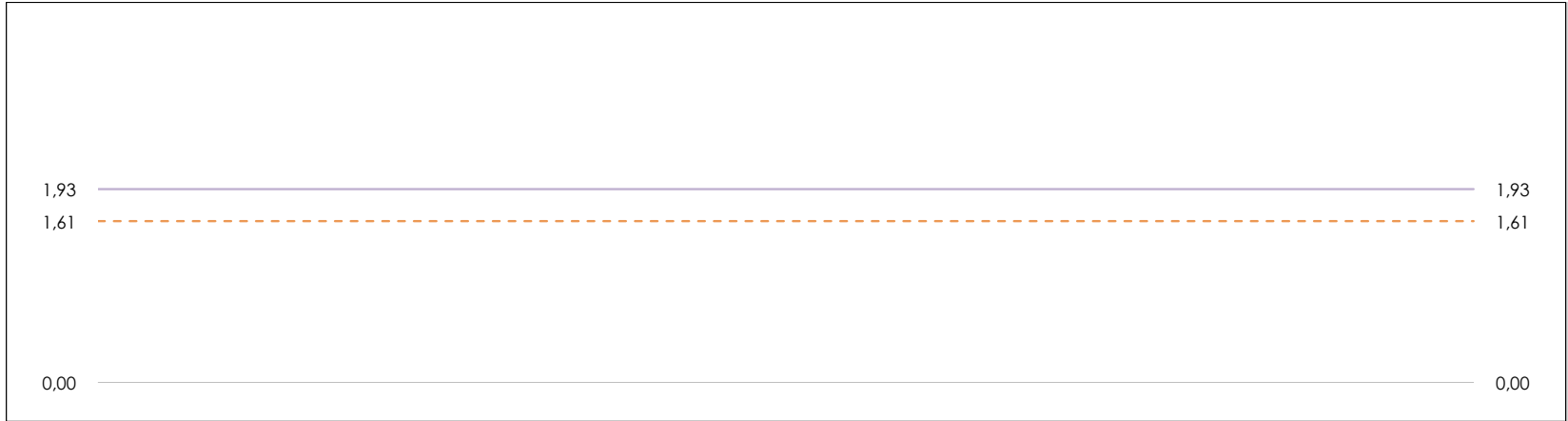
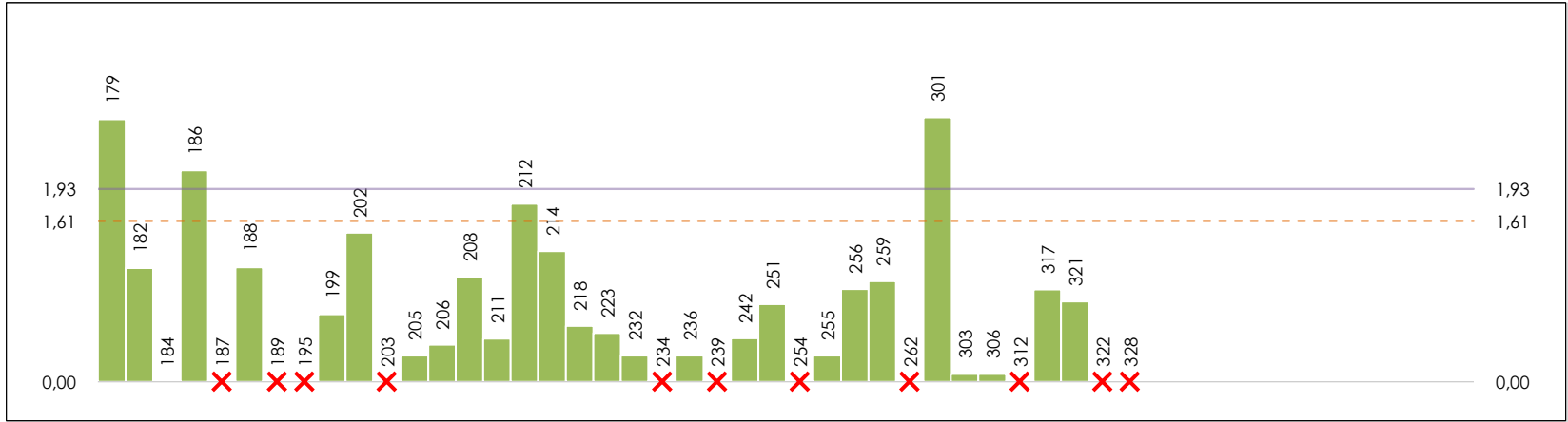
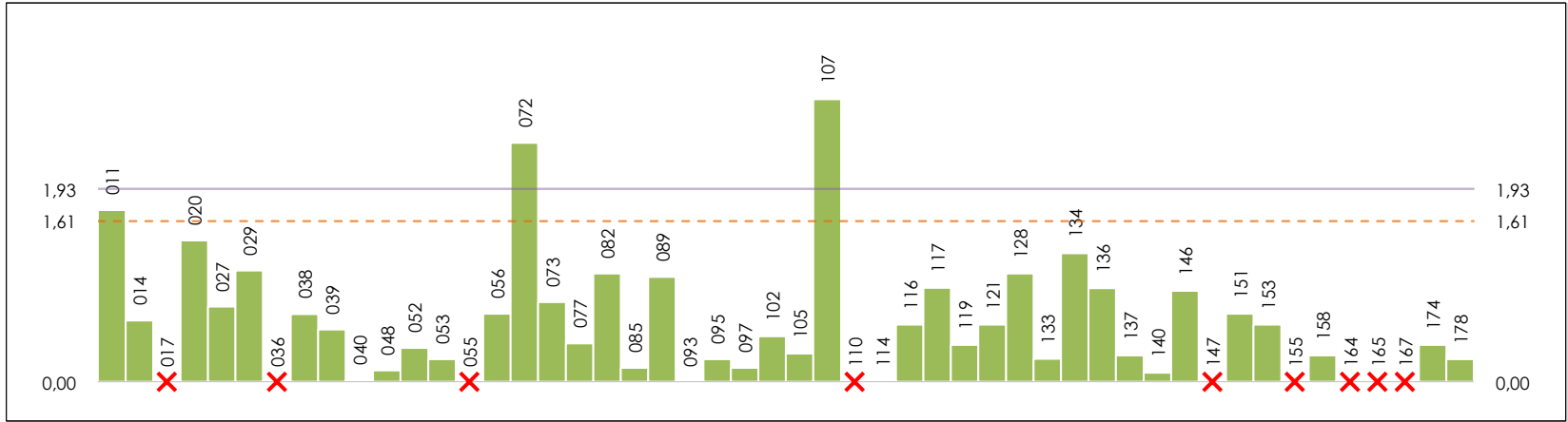
Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número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

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

AZUFRE TOTAL (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

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



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

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

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

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
4	011	1,853	1,895	1,822	1,811	1,845	0,038	128,94	1,61	1,72*	0,118					✓
4	014	0,740	0,770	0,744	0,756	0,753	0,014	-6,63	-0,08	0,61						✓
5	017	1,428	1,330	1,268	1,205	1,307	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
11	020	0,490	0,470	0,440	0,420	0,455	0,031	-43,55	-0,54	1,41						✓
4	027	0,460	0,480	0,455	0,440	0,459	0,017	-43,08	-0,54	0,75						✓
5	029	0,440	0,490	0,470	0,440	0,460	0,024	-42,93	-0,54	1,11						✓
19	036	2,121	2,124	2,222	2,562	2,257	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
11	038	0,910	0,912	0,930	0,893	0,911	0,015	13,03	0,16	0,68						✓
6	039	0,500	0,500	0,520	0,520	0,510	0,012	-36,72	-0,46	0,53						✓
19	040	0,433	0,433	0,432	0,433	0,433	0,000	-46,27	-0,58	0,02						✓
19	048	0,269	0,267	0,273	0,268	0,269	0,003	-66,59	-0,83	0,12						✓
5	052	0,057	0,074	0,065	0,071	0,067	0,008	-91,72	-1,14	0,34						✓
19	053	0,390	0,380	0,390	0,390	0,388	0,005	-51,92	-0,65	0,23						✓
1	055	1,836	2,007	1,867	1,684	1,848	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
5	056	1,990	2,020	2,020	2,020	2,013	0,015	149,70	1,87	0,68						✓
12	072	1,420	1,340	1,340	1,440	1,385	0,053	71,84	0,90	2,39**	0,118					✓
19	073	0,059	0,021	0,023	0,033	0,034	0,018	-95,78	-1,20	0,80						✓
19	077	0,370	0,378	0,361	0,360	0,367	0,008	-54,43	-0,68	0,38						✓
4	082	2,060	2,070	2,020	2,030	2,045	0,024	153,73	1,92	1,08					0,8845	✓
1	085	0,058	0,054	0,052	0,051	0,054	0,003	-93,35	-1,17	0,14						✓
5	089	0,560	0,560	0,600	0,600	0,580	0,023	-28,04	-0,35	1,05						✓
17	093	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,000	-50,37	-0,63	0,00						✓
13	095	1,070	1,080	1,070	1,070	1,073	0,005	33,07	0,41	0,23						✓
1	097	0,058	0,054	0,052	0,051	0,054	0,003	-93,35	-1,17	0,14						✓
5	102	0,420	0,440	0,420	0,420	0,425	0,010	-47,27	-0,59	0,45						✓
4	105	0,347	0,334	0,336	0,343	0,340	0,006	-57,79	-0,72	0,28						✓
4	107	2,160	2,060	2,040	2,020	2,070	0,062	156,83	1,96*	2,83**	0,118		1,957		0,8845	✓
15	110						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
13	114	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540	0,000	91,07	1,14	0,00						✓
5	116	0,930	0,950	0,960	0,950	0,948	0,013	17,56	0,22	0,57						✓
4	117	0,512	0,480	0,493	0,463	0,487	0,021	-39,53	-0,49	0,94						✓
13	119	0,450	0,440	0,460	0,450	0,450	0,008	-44,17	-0,55	0,37						✓
1	121	1,380	1,370	1,380	1,400	1,383	0,013	71,53	0,89	0,57						✓
4	128	1,275	1,306	1,333	1,300	1,304	0,024	61,73	0,77	1,08						✓
4	133	0,029	0,031	0,030	0,020	0,027	0,005	-96,59	-1,21	0,23		1,206		0,9555		✓
10	134	0,740	0,800	0,760	0,740	0,760	0,028	-5,70	-0,07	1,29						✓
15	136	2,000	2,030	1,980	2,000	2,003	0,021	148,46	1,85	0,94						✓
4	137	1,960	1,970	1,960	1,970	1,965	0,006	143,80	1,79	0,26						✓
4	140	0,034	0,030	0,030	0,030	0,031	0,002	-96,15	-1,20	0,09				0,9555		✓
10	146	0,150	0,110	0,110	0,110	0,120	0,020	-85,11	-1,06	0,91						✓

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs
Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	Pasa B
15	147	0,268	0,126	0,213	0,267	0,218	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
15	151	0,280	0,290	0,310	0,310	0,298	0,015	-63,09	-0,79	0,68						✓
4	153	0,330	0,320	0,350	0,330	0,333	0,013	-58,75	-0,73	0,57						✓
15	155	1,400	3,100	2,400	1,800	2,175	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
6	158	0,760	0,760	0,770	0,770	0,765	0,006	-5,08	-0,06	0,26						✓
7	164						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
4	165	0,510	0,560	0,390	0,320	0,445	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
16	167	1,839	1,940	1,966	1,987	1,933	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
10	174	0,140	0,150	0,150	0,160	0,150	0,008	-81,39	-1,02	0,37						✓
9	178	0,460	0,450	0,460	0,460	0,458	0,005	-43,24	-0,54	0,23						✓
16	179	1,900	1,900	2,000	2,000	1,950	0,058	141,94	1,77	2,63**	0,118					✓
2	182	0,410	0,440	0,380	0,400	0,408	0,025	-49,44	-0,62	1,14						✓
13	184	1,060	1,060	1,060	1,060	1,060	0,000	31,52	0,39	0,00						✓
16	186	0,302	0,374	0,339	0,266	0,320	0,046	-60,27	-0,75	2,11**	0,118					✓
2	187	1,292	1,160	1,223	1,490	1,291	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
9	188	0,440	0,480	0,440	0,420	0,445	0,025	-44,79	-0,56	1,14						✓
2	189	2,233	2,218	2,220	2,230	2,225	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
2	195	1,412	1,347	1,366	1,169	1,324	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
1	199	1,200	1,180	1,170	1,200	1,187	0,015	47,32	0,59	0,68						✓
2	202	1,901	1,831	1,832	1,855	1,855	0,033	130,13	1,62	1,49						✓
10	203	0,360	0,380	0,020	0,020	0,195	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
10	205	0,860	0,850	0,860	0,850	0,855	0,006	6,08	0,08	0,26						✓
3	206	0,310	0,320	0,330	0,320	0,320	0,008	-60,30	-0,75	0,37						✓
3	208	0,330	0,330	0,290	0,290	0,310	0,023	-61,54	-0,77	1,05						✓
1	211	0,225	0,213	0,222	0,204	0,216	0,009	-73,18	-0,91	0,43						✓
3	212	1,040	1,070	1,000	1,090	1,050	0,039	30,28	0,38	1,78*	0,118					✓
1	214	0,720	0,760	0,720	0,690	0,723	0,029	-10,36	-0,13	1,31						✓
1	218	0,920	0,939	0,950	0,939	0,937	0,012	16,25	0,20	0,56						✓
3	223	1,374	1,388	1,400	1,391	1,388	0,011	72,23	0,90	0,49						✓
3	232	0,720	0,730	0,730	0,720	0,725	0,006	-10,05	-0,13	0,26						✓
6	234	2,090	2,120			2,105	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
3	236	0,440	0,440	0,450	0,450	0,445	0,006	-44,79	-0,56	0,26						✓
6	239	2,510	2,260	2,420	2,330	2,380	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
6	242	0,380	0,380	0,390	0,400	0,388	0,010	-51,92	-0,65	0,44						✓
6	251	0,460	0,420	0,440	0,430	0,438	0,017	-45,72	-0,57	0,78						✓
6	254			0,080	0,080	0,080	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
6	255	1,690	1,690	1,680	1,680	1,685	0,006	109,06	1,36	0,26						✓
6	256	1,992	2,033	1,992	2,019	2,009	0,020	149,26	1,86	0,93						✓
6	259	1,980	2,010	2,030	1,990	2,003	0,022	148,46	1,85	1,01						✓
6	262	1,670	1,830	1,830	1,720	1,763	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[aberrante]

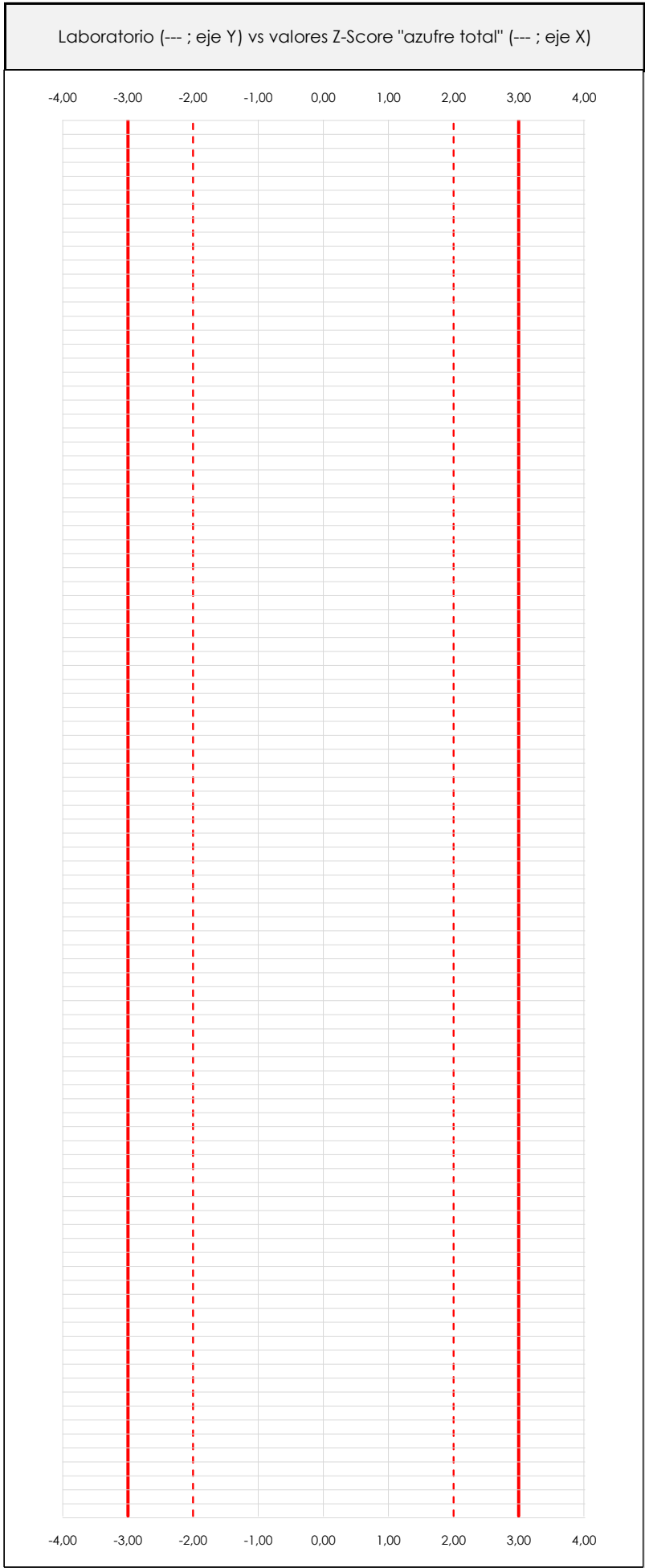
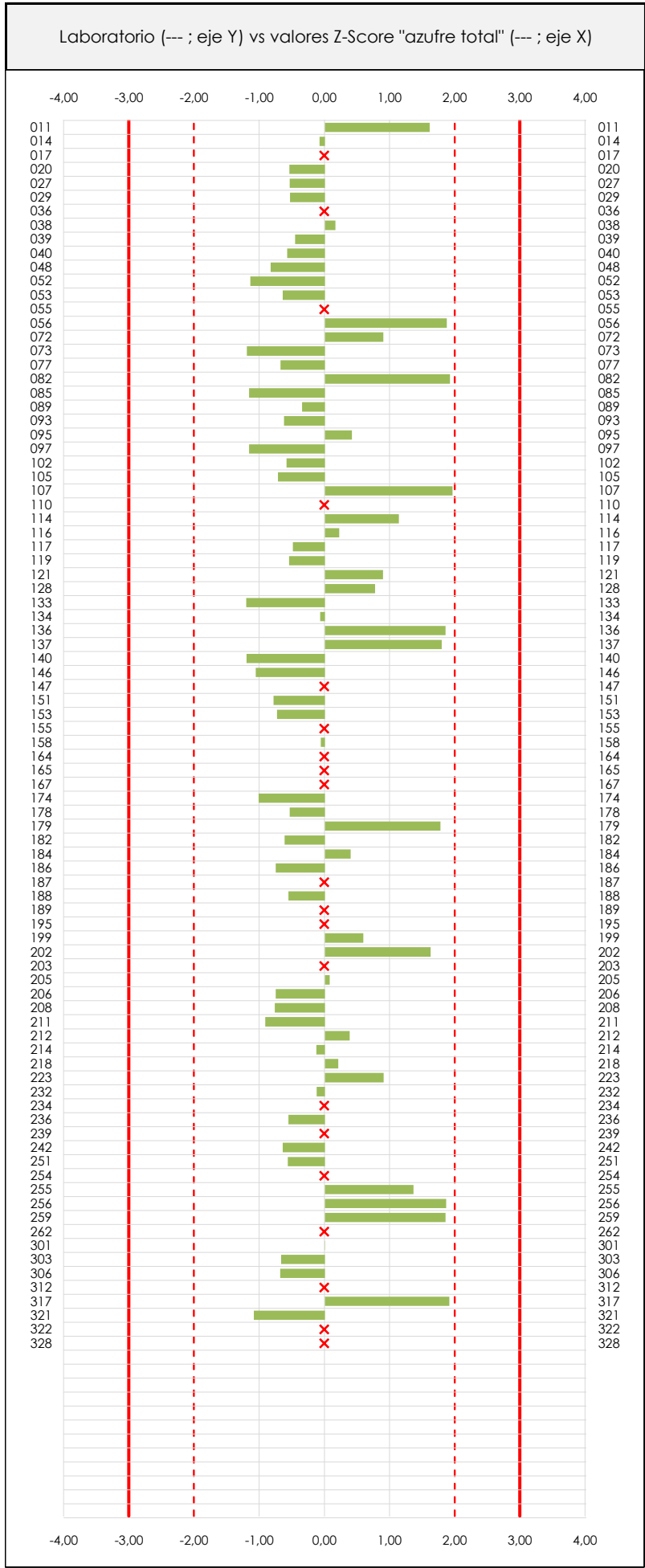
[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

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

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

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis C. Evaluación Z-Score
Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
04	011	1,85	1,90	1,82	1,81	1,85	0,038	128,94	✓	✓	✓			1,609	S
04	014	0,74	0,77	0,74	0,76	0,75	0,014	-6,63	✓	✓	✓			-0,083	S
05	017	1,43	1,33	1,27	1,20	1,31	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
11	020	0,49	0,47	0,44	0,42	0,46	0,031	-43,55	✓	✓	✓			-0,543	S
04	027	0,46	0,48	0,46	0,44	0,46	0,017	-43,08	✓	✓	✓			-0,538	S
05	029	0,44	0,49	0,47	0,44	0,46	0,024	-42,93	✓	✓	✓			-0,536	S
19	036	2,12	2,12	2,22	2,56	2,26	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
11	038	0,91	0,91	0,93	0,89	0,91	0,015	13,03	✓	✓	✓			0,163	S
06	039	0,50	0,50	0,52	0,52	0,51	0,012	-36,72	✓	✓	✓			-0,458	S
19	040	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,000	-46,27	✓	✓	✓			-0,577	S
19	048	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,003	-66,59	✓	✓	✓			-0,831	S
05	052	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,008	-91,72	✓	✓	✓			-1,145	S
19	053	0,39	0,38	0,39	0,39	0,39	0,005	-51,92	✓	✓	✓			-0,648	S
01	055	1,84	2,01	1,87	1,68	1,85	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
05	056	1,99	2,02	2,02	2,02	2,01	0,015	149,70	✓	✓	✓			1,868	S
12	072	1,42	1,34	1,34	1,44	1,39	0,053	71,84	✓	✓	✓			0,897	S
19	073	0,06	0,02	0,02	0,03	0,03	0,018	-95,78	✓	✓	✓			-1,195	S
19	077	0,37	0,38	0,36	0,36	0,37	0,008	-54,43	✓	✓	✓			-0,679	S
04	082	2,06	2,07	2,02	2,03	2,05	0,024	153,73	✓	✓	✓			1,919	S
01	085	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,003	-93,35	✓	✓	✓			-1,165	S
05	089	0,56	0,56	0,60	0,60	0,58	0,023	-28,04	✓	✓	✓			-0,350	S
17	093	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,000	-50,37	✓	✓	✓			-0,629	S
13	095	1,07	1,08	1,07	1,07	1,07	0,005	33,07	✓	✓	✓			0,413	S
01	097	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,003	-93,35	✓	✓	✓			-1,165	S
05	102	0,42	0,44	0,42	0,42	0,43	0,010	-47,27	✓	✓	✓			-0,590	S
04	105	0,35	0,33	0,34	0,34	0,34	0,006	-57,79	✓	✓	✓			-0,721	S
04	107	2,16	2,06	2,04	2,02	2,07	0,062	156,83	✓	✓	✓			1,957	S
15	110						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
13	114	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	0,000	91,07	✓	✓	✓			1,137	S
05	116	0,93	0,95	0,96	0,95	0,95	0,013	17,56	✓	✓	✓			0,219	S
04	117	0,51	0,48	0,49	0,46	0,49	0,021	-39,53	✓	✓	✓			-0,493	S
13	119	0,45	0,44	0,46	0,45	0,45	0,008	-44,17	✓	✓	✓			-0,551	S
01	121	1,38	1,37	1,38	1,40	1,38	0,013	71,53	✓	✓	✓			0,893	S
04	128	1,28	1,31	1,33	1,30	1,30	0,024	61,73	✓	✓	✓			0,770	S
04	133	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,005	-96,59	✓	✓	✓			-1,206	S
10	134	0,74	0,80	0,76	0,74	0,76	0,028	-5,70	✓	✓	✓			-0,071	S
15	136	2,00	2,03	1,98	2,00	2,00	0,021	148,46	✓	✓	✓			1,853	S
04	137	1,96	1,97	1,96	1,97	1,97	0,006	143,80	✓	✓	✓			1,795	S
04	140	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,002	-96,15	✓	✓	✓			-1,200	S
10	146	0,15	0,11	0,11	0,11	0,12	0,020	-85,11	✓	✓	✓			-1,062	S

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

AZUFRE TOTAL (%)
Análisis C. Evaluación Z-Score
Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

Código	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{ crit}}$	S _{L i}	D _{i crit} %	Pasa A	Pasa B	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
15	147	0,27	0,13	0,21	0,27	0,22	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
15	151	0,28	0,29	0,31	0,31	0,30	0,015	-63,09	✓	✓	✓			-0,787	S
04	153	0,33	0,32	0,35	0,33	0,33	0,013	-58,75	✓	✓	✓			-0,733	S
15	155	1,40	3,10	2,40	1,80	2,18	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
06	158	0,76	0,76	0,77	0,77	0,77	0,006	-5,08	✓	✓	✓			-0,063	S
07	164						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
04	165	0,51	0,56	0,39	0,32	0,45	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
16	167	1,84	1,94	1,97	1,99	1,93	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
10	174	0,14	0,15	0,15	0,16	0,15	0,008	-81,39	✓	✓	✓			-1,016	S
09	178	0,46	0,45	0,46	0,46	0,46	0,005	-43,24	✓	✓	✓			-0,540	S
16	179	1,90	1,90	2,00	2,00	1,95	0,058	141,94	✓	✓	✓			1,772	S
02	182	0,41	0,44	0,38	0,40	0,41	0,025	-49,44	✓	✓	✓			-0,617	S
13	184	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	0,000	31,52	✓	✓	✓			0,393	S
16	186	0,30	0,37	0,34	0,27	0,32	0,046	-60,27	✓	✓	✓			-0,752	S
02	187	1,29	1,16	1,22	1,49	1,29	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
09	188	0,44	0,48	0,44	0,42	0,45	0,025	-44,79	✓	✓	✓			-0,559	S
02	189	2,23	2,22	2,22	2,23	2,23	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
02	195	1,41	1,35	1,37	1,17	1,32	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
01	199	1,20	1,18	1,17	1,20	1,19	0,015	47,32	✓	✓	✓			0,591	S
02	202	1,90	1,83	1,83	1,86	1,85	0,033	130,13	✓	✓	✓			1,624	S
10	203	0,36	0,38	0,02	0,02	0,20	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
10	205	0,86	0,85	0,86	0,85	0,86	0,006	6,08	✓	✓	✓			0,076	S
03	206	0,31	0,32	0,33	0,32	0,32	0,008	-60,30	✓	✓	✓			-0,753	S
03	208	0,33	0,33	0,29	0,29	0,31	0,023	-61,54	✓	✓	✓			-0,768	S
01	211	0,23	0,21	0,22	0,20	0,22	0,009	-73,18	✓	✓	✓			-0,913	S
03	212	1,04	1,07	1,00	1,09	1,05	0,039	30,28	✓	✓	✓			0,378	S
01	214	0,72	0,76	0,72	0,69	0,72	0,029	-10,36	✓	✓	✓			-0,129	S
01	218	0,92	0,94	0,95	0,94	0,94	0,012	16,25	✓	✓	✓			0,203	S
03	223	1,37	1,39	1,40	1,39	1,39	0,011	72,23	✓	✓	✓			0,901	S
03	232	0,72	0,73	0,73	0,72	0,73	0,006	-10,05	✓	✓	✓			-0,125	S
06	234	2,09	2,12			2,11	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
03	236	0,44	0,44	0,45	0,45	0,45	0,006	-44,79	✓	✓	✓			-0,559	S
06	239	2,51	2,26	2,42	2,33	2,38	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
06	242	0,38	0,38	0,39	0,40	0,39	0,010	-51,92	✓	✓	✓			-0,648	S
06	251	0,46	0,42	0,44	0,43	0,44	0,017	-45,72	✓	✓	✓			-0,571	S
06	254			0,08	0,08	0,08	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
06	255	1,69	1,69	1,68	1,68	1,69	0,006	109,06	✓	✓	✓			1,361	S
06	256	1,99	2,03	1,99	2,02	2,01	0,020	149,26	✓	✓	✓			1,863	S
06	259	1,98	2,01	2,03	1,99	2,00	0,022	148,46	✓	✓	✓			1,853	S
06	262	1,67	1,83	1,83	1,72	1,76	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---

NOTAS:

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

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

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

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[dudoso]

[insatisfactorio]

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

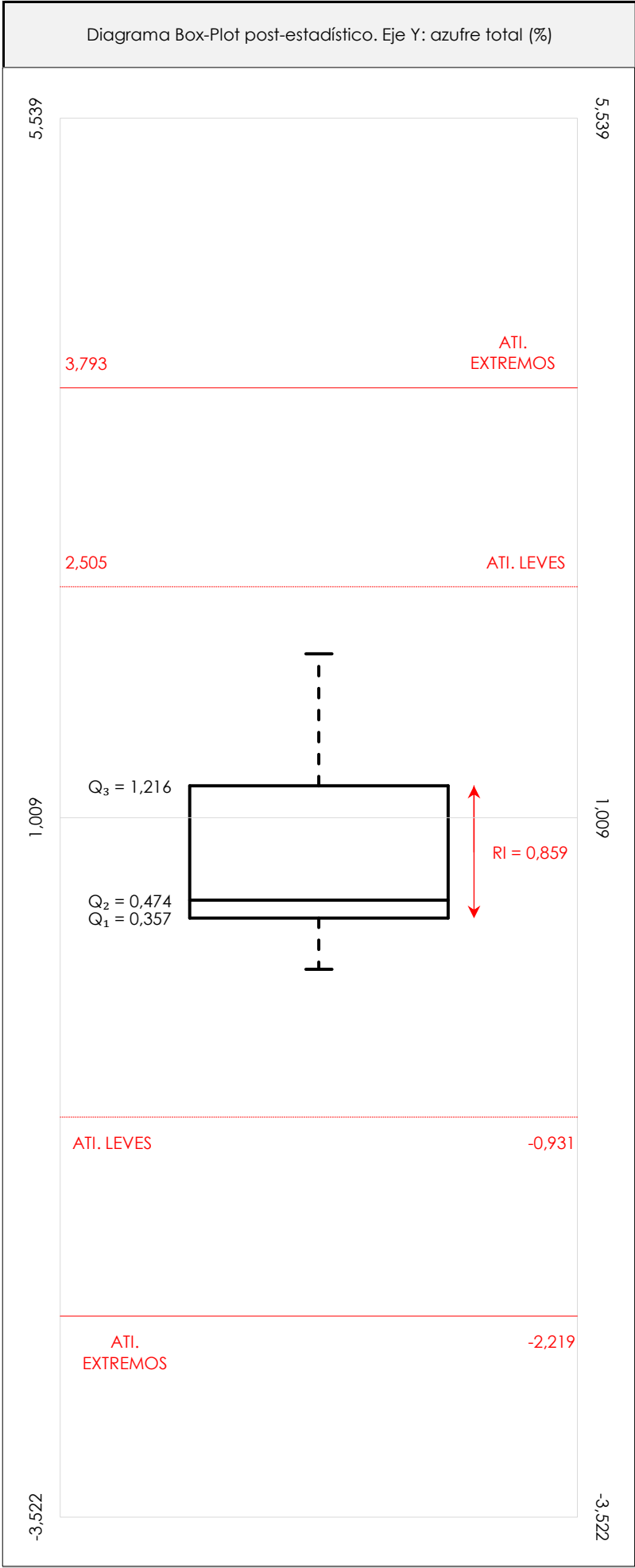
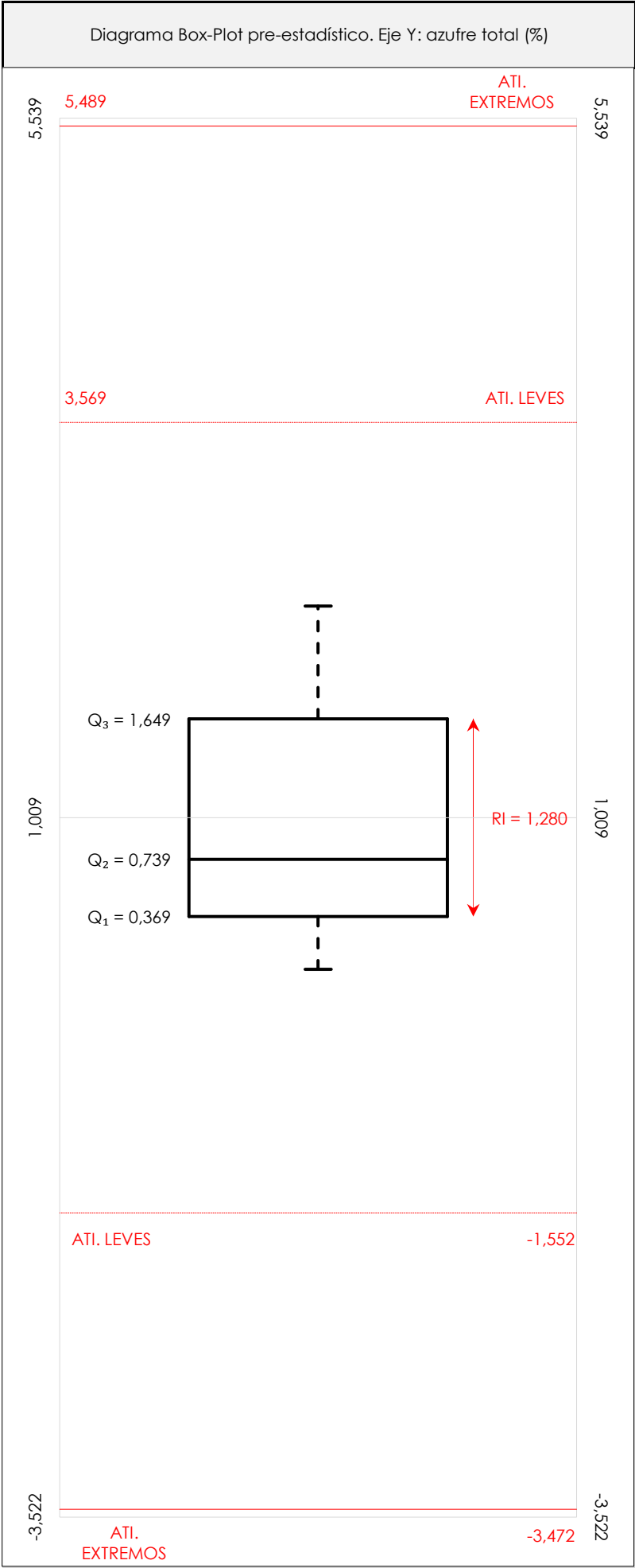
⁰⁴ El código colorimétrico empleado para las celdas es:

[insatisfactorio]

AZUFRE TOTAL (%)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

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



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

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

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

AZUFRE TOTAL (%)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA20 para el ensayo "AZUFRE TOTAL", ha contado con la participación de un total de 83 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 4 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 15 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 10 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X _{i 4}	$\bar{X}_{i \text{arit}}$
Valor Máximo (max ; %)	2,51	3,10	2,42	2,56	2,38	2,16	2,07	2,04	2,06	2,07
Valor Mínimo (min ; %)	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
Valor Promedio (M ; %)	0,96	0,98	0,93	0,92	0,96	0,81	0,81	0,81	0,80	0,81
Desviación Típica (SDL ; ---)	0,72	0,76	0,73	0,72	0,73	0,65	0,65	0,64	0,65	0,65
Coef. Variación (CV ; ---)	0,75	0,77	0,79	0,79	0,77	0,80	0,80	0,80	0,81	0,80
VARIABLES	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R	S _r ²	r	S _L ²	S _R ²	R
Valor Calculado	0,009	0,266	0,527	0,536	2,030	0,000	0,061	0,417	0,417	1,791
Valor Referencia										

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

TIPO DE ANALISIS	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
VARIABLES	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,52	1,93	0,151	3,381	0,5862	2,52	1,93	0,151	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,61	0,126	3,036	0,6445	1,94	1,61	0,126	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 68 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

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.

5. EVALUACIÓN GLOBAL DE LOS LABORATORIOS PARA LOS ENSAYOS DE MATERIALES: **ARIDOS**

Se recoge en las siguientes tablas la evaluación global de los resultados aportados para este ensayo de materiales, a nivel nacional. Estas tablas se dividen por **Comunidad Autónoma** indicando: el código del laboratorio y su evaluación, según el análisis estadístico realizado, con la sigla que corresponda.

Tabla 5.1. Evaluación global a nivel NACIONAL

CCAA	COD. LAB	Equivalente de arena	Caras de fractura				Contenido total azufre
			Redondeadas R	Total Redond. TR	Trituradas C	Total Tritur. TC	
C01	055	S	S	S	S	S	AB
C01	085	S	S	S	S	S	S
C01	097	S	S	S	S	S	S
C01	108	S	--	--	--	--	--
C01	121	S	S	S	S	S	S
C01	183	S	S	S	S	S	--
C01	199	S	S	S	S	S	S
C01	207	SD	S	AB	S	S	--
C01	211	S	S	S	S	S	S
C01	214	S	S	AB	S	S	S
C01	218	S	S	S	S	S	S
C02	182	S	S	D	D	AB	S
C02	185	S	S	S	S	S	--
C02	187	S	S	S	S	S	AB
C02	189	S	S	D	D	AB	AB
C02	195	S	S	AB	S	S	AB
C02	202	S	S	S	S	S	S
C03	206	S	S	S	S	S	S
C03	208	S	S	S	S	S	S
C03	212	S	S	S	S	S	S
C03	223	S	S	S	S	S	S
C03	232	S	S	S	S	S	S
C03	235	S	S	S	S	S	--
C03	236	S	S	S	S	S	S
C04	011	S	S	S	S	S	S
C04	014	S	S	S	S	S	S
C04	027	S	S	S	S	S	S
C04	066	S	--	--	--	--	--
C04	066	S	--	--	--	--	--
C04	079	S	S	AB	S	S	--
C04	082	S	S	S	S	S	S
C04	083	S	--	--	--	--	--
C04	084	S	S	S	S	S	--
C04	098	AB	D	S	S	D	--

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**CSIC**
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

CCAA	COD. LAB	Equivalente de arena	Caras de fractura				Contenido total azufre
			Redondeadas R	Total Redond. TR	Trituradas C	Total Tritur. TC	
C04	105	S	S	S	S	S	S
C04	107	S	S	S	S	S	S
C04	117	S	S	S	S	S	S
C04	128	S	S	S	S	S	S
C04	133	S	S	S	S	S	S
C04	137	S	AN	S	D	S	S
C04	140	S	S	S	S	S	S
C04	148	S	S	S	S	S	--
C04	153	S	Ensayo no valido	S	No aporta	S	S
C04	165	SD	Ensayo no valido	No aporta	AB	No aporta	AB
C05	017	S	S	AB	S	S	AB
C05	029	AB	S	S	S	S	S
C05	037	S	S	S	S	D	--
C05	052		S	S	S	S	S
C05	056	S	--	--	--	--	S
C05	074	S	S	S	S	S	--
C05	089	S	S	S	S	S	S
C05	102	S	S	S	S	S	S
C05	116	S	S	S	S	S	S
C06	026	S	--	--	--	--	--
C06	034	S	S	S	S	S	--
C06	039	AB	S	S	S	S	S
C06	078	S	S	D	S	S	--
C06	145	AB	S	AB	S	S	--
C06	158	S	S	S	S	S	S
C06	226	SD	S	D	S	S	--
C06	234	AB	--	--	--	--	SD
C06	239	AB	--	--	--	--	AB
C06	242	D	S	S	S	S	S
C06	251	S	S	D	S	S	S
C06	252	S	--	--	--	--	--
C06	253	S	S	S	S	S	--
C06	254	S	S	S	S	S	SD
C06	255	S	S	S	S	S	S
C06	256	S	S	S	S	S	S
C06	258	S	S	S	S	S	--
C06	259	S	--	--	--	--	S
C06	260	AB	S	S	S	S	--
C06	261	S	S	S	S	S	--
C06	262	S	S	S	S	S	AB
C07	028	S	S	S	S	S	--

CCAA	COD. LAB	Equivalente de arena	Caras de fractura				Contenido total azufre
			Redondeadas R	Total Redond. TR	Trituradas C	Total Tritur. TC	
C07	043	S	S	S	S	S	--
C07	152	S	--	--	--	--	--
C07	164	S	--	--	--	--	SD
C09	023	AB	--	--	--	--	--
C09	178	S	S	S	S	S	S
C09	188	S	S	AB	S	D	S
C10	124	S	--	--	--	--	--
C10	129	S	S	S	S	S	--
C10	134	S	S	S	S	S	S
C10	146	S	S	S	S	S	S
C10	174	S	S	S	S	S	S
C10	203	S	S	S	S	S	AB
C10	205	S	S	S	S	S	S
C11	016	S	--	--	--	--	--
C11	020	S	S	S	S	S	S
C11	031	S	S	S	S	S	--
C11	038	S	S	S	S	S	S
C11	041	S	S	S	S	S	--
C11	045	AB	S	S	S	S	--
C11	070	S	S	S	S	S	--
C11	086	S	S	S	S	S	--
C11	091	S	S	S	S	S	--
C12	058	S	S	S	S	S	--
C12	062	AB	--	--	--	--	--
C12	072	S	--	--	--	--	S
C13	095	S	S	S	S	S	S
C13	114	S	S	S	S	S	S
C13	119	S	S	S	S	S	S
C13	127	S	--	--	--	--	--
C13	138	S	AN	AB	D	S	--
C13	141	S	S	S	S	S	--
C13	149	S	--	--	--	--	--
C13	175	S	S	S	S	S	--
C13	184	S	S	AB	D	S	S
C13	198	AB	--	--	--	--	--
C13	201	AB	S	S	S	S	--
C14	301	S	S	S	S	S	S
C14	303	S	S	S	S	S	S
C14	306	S	S	S	S	S	S
C14	309	S	--	--	--	--	--
C14	312	SD	--	--	--	--	SD
C14	313	S	D	S	S	D	--

CCAA	COD. LAB	Equivalente de arena	Caras de fractura				Contenido total azufre
			Redondeadas R	Total Redond. TR	Trituradas C	Total Tritur. TC	
C14	316	S	S	S	S	S	--
C14	317	--	D	S	D	S	S
C14	320	S	--	--	--	--	--
C14	321	S	S	S	S	S	S
C14	322	S	D	S	S	S	AB
C14	323	S	S	S	S	S	--
C14	325	SD	--	--	--	--	--
C14	328	S	S	S	S	S	AB
C14	396	S	--	--	--	--	--
C15	110	S	S	S	S	S	SD
C15	136	S	S	S	S	S	S
C15	142	S	S	S	S	S	--
C15	147	S	S	S	S	S	AB
C15	151	S	S	S	S	S	S
C15	155	S	S	AB	S	S	AB
C15	159	S	--	--	--	--	--
C16	032	S	S	D	S	S	--
C16	092	S	--	--	--	--	--
C16	139	S	S	S	S	S	--
C16	167	S	S	S	S	S	AB
C16	176	S	S	S	S	S	--
C16	179	S	D	S	S	S	S
C16	186	S	S	AB	S	S	S
C16	190	D	S	S	S	S	--
C17	057	AB	S	S	S	S	--
C17	065	S	--	--	--	--	--
C17	093	S	S	S	S	S	S
C17	131	--	S	AB	S	D	--
C19	022	SD	--	--	--	--	--
C19	024	S	S	S	S	S	--
C19	035	AB	--	--	--	--	--
C19	036	S	D	S	S	S	AB
C19	040	S	S	S	S	S	S
C19	046	S	S	S	S	S	--
C19	048	S	S	S	S	S	S
C19	053	S	S	S	S	S	S
C19	073	D	D	AB	D	S	S
C19	077	S	D	S	S	S	S

Resultado satisfactorio (S); Resultado dudoso (D); Resultado insatisfactorio (I); Aberrante (AB);
Anómalo (AN); Descartado (SD), No participa (--)

(SD): no aporta resultado de todas las determinaciones recogidas en protocolo

Nacional

VALOR ASIGNADO E INCERTIDUMBRE DE LOS ENSAYOS (*descartados valores aberrantes/anómalos*)

Equivalente De arena	Promedio 47,92 %	Desviación 6,10 %	Coef. Variación 13 %
Caras de fractura:			
-Partículas redondeadas	Promedio 57,07 %	Desviación 16,23 %	Coef. Variación 28 %
-Partículas totalmente redondeadas	Promedio 47,43 %	Desviación 15,16 %	Coef. Variación 32 %
-Partículas trituradas	Promedio 38,13 %	Desviación 14,35 %	Coef. Variación 38 %
-Partículas totalmente trituradas	Promedio 22,67%	Desviación 11,89 %	Coef. Variación 52 %
Contenido total azufre	Promedio 0,81 %	Desviación 0,65 %	Coef. Variación 80 %

REPETIBILIDAD- REPRODUCIBILIDAD (*descartados valores aberrantes/anómalos*)

ENSAYOS	REPETIBILIDAD		INTERLABORATORIOS	REPRODUCIBILIDAD	
	S _r	r		S _R	R
Equivalente De arena	0,98%	2,75%	36,92%	37,90%	17,06%
Caras de fractura:					
-Partículas redondeadas	3,39 %	5,10 %	261,87 %	265,26 %	45,14%
-Partículas totalmente redondeadas	2,08%	4,00%	228,73%	230,82%	42,11%
-Partículas trituradas	4,09%	5,61%	204,01%	208,11%	39,98%
-Partículas totalmente trituradas	2,89%	4,71%	140,00%	142,89%	33,13%
Contenido total azufre	0.00%	0,06%	0,41%	0,41%	1,78%