

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

**INFORME SOBRE EL EJERCICIO DE COMPARACIÓN
INTERLABORATORIOS A NIVEL NACIONAL DE ENSAYOS DE
HORMIGÓN (EILA 2014)**

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DEL EILA	4
1.2	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	7
1.3	OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CONTRASTE DE HORMIGÓN FRESCO	10
1.4	LABORATORIOS PARTICIPANTES.....	12
2	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
2.1	DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA APLICADA.....	13
2.2	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR CENTRO DE FABRICACIÓN	15
2.2.1	Densidad del hormigón.....	15
2.2.1.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	16
2.2.1.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	17
2.2.2	Asentamiento.....	24
2.2.2.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	25
2.2.2.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	26
2.2.3	Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días	32
2.2.3.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	33
2.2.3.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	34
2.2.4	Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días	40
2.2.4.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	41

2.2.4.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	42
2.2.5	Evaluación global del desempeño	48
2.3	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR COMUNIDADES	58
2.3.1	Método ajuste	58
2.3.2	Densidad del hormigón	60
2.3.2.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	60
2.3.2.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	61
2.3.3	Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días	68
2.3.3.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	68
2.3.3.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	69
2.3.4	Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días	76
2.3.4.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	76
2.3.4.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	77
2.3.5	Evaluación global del desempeño	84
2.4	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS NACIONALES	88
2.4.1	Método ajuste	88
2.4.2	Densidad del hormigón	90
2.4.2.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	90
2.4.2.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	90
2.4.3	Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días	97

2.4.3.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	97
2.4.3.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	97
2.4.4	Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días	104
2.4.4.1	Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación	104
2.4.4.2	Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score	104
2.4.5	Evaluación global del desempeño	109
3	CONSIDERACIONES FINALES	120
4	CONCLUSIONES	121
	ANEXO I. RESULTADOS DE LOS LABORATORIOS	122
	ANEXO II. COEFICIENTES CORRECCIÓN CCAA.....	137
	ANEXO III. COEFICIENTES DE CORRECCIÓN NACIONALES	140

1 INTRODUCCIÓN

1.1 FUNDAMENTOS Y OBJETIVOS DEL EILA

El objetivo del presente ejercicio interlaboratorios, es la comparación y evaluación del desempeño, del máximo número de laboratorios a nivel nacional, en la determinación de la densidad, consistencia (asentamiento), y resistencia a compresión a 7 y 28 días, de la clase de hormigón; **HA-25/B/20/IIA**.

Los ejercicios de comparación entre laboratorios de ensayo (EILA), o también denominados en su concepto más amplio “ensayos de aptitud”, tienen su origen y fundamento, en la normativa que establece los requisitos generales para las competencias de los laboratorios de ensayo y/o calibración, **UNE EN ISO 17025**, como método eficaz de aseguramiento de la calidad de los resultados de los ensayos, independientemente del laboratorio de ensayo que lleve a cabo la realización de los mismos.

Por ello la **UNE EN ISO 17025**, especifica, en su apartado 5.9, que:

“El laboratorio debe tener procedimientos de control de la calidad para realizar el seguimiento de la validez de los resultados de ensayos llevados a cabo. Los datos resultantes deben ser registrados en forma tal, que se pueden detectar las tendencias, y cuando sea posible, aplicar técnicas estadísticas para la revisión de los resultados. Dicho seguimiento debe ser planificado y revisado, y puede incluir, entre otros, los siguientes elementos”:

- *el uso de materiales de referencia certificados*
- **la participación en comparaciones interlaboratorios(EILA) o ensayos de aptitud (EA)**
- *la repetición de ensayos empleando el mismo método o diferente*
- *la repetición de ensayo de los objetos retenidos*
- *la correlación de los resultados para diferentes características de un ítem*

Definiéndose los EILA/EA, como:

🚧 **Comparación interlaboratorios:** organización, realización, y evaluación de mediciones o ensayos sobre el mismo ítem o ítems similares por dos o más laboratorios, de acuerdo con condiciones predeterminadas.

🚧 **Ensayo de aptitud de un laboratorio:** evaluación del funcionamiento de un laboratorio de ensayos por medio de comparaciones interlaboratorios.

Los ejercicios de comparación interlaboratorios, o también denominados en su concepto más amplio “ensayos de aptitud”, tienen como objetivos:

- *Evaluar la eficacia de los laboratorios para llevar a cabo ensayos*
- *Identificar problemas en los laboratorios*
- *Establecer la eficacia y la comparabilidad de los métodos nuevos de ensayo y vigilar asimismo los métodos ya establecidos*
- *Proporcionar confianza adicional a los clientes*
- *Identificar diferencias entre laboratorios*
- *Instruir a los laboratorios participantes sobre la base de los resultados de dichas comparaciones*
- *Validar las estimaciones de incertidumbres declaradas*
- *Evaluar las características de funcionamiento de un método*
- *Asignar valores a los materiales de referencia y evaluar su adecuación*

Precisamente una de las principales aplicaciones de los ejercicios interlaboratorios es la evaluación de la aptitud de los laboratorios para efectuar ensayos de modo competente. Esta evaluación la pueden realizar los propios laboratorios, sus clientes, o también otras partes como los organismos de acreditación o instancias reglamentarias. Mediante los ejercicios de comparación interlaboratorios, se complementa de manera muy eficaz los protocolos internos de control de calidad, ofreciendo una evaluación externa complementaria de sus competencias en materia de ensayo.

La confianza en que un laboratorio de ensayos o calibración, produzca regularmente resultados de ensayo fiables, tiene una importancia primordial para los usuarios de sus servicios, pero dicha necesidad de confianza también resulta esencial para, autoridades reguladoras, organismos de acreditación, y otras organizaciones que especifican requisitos para los laboratorios.

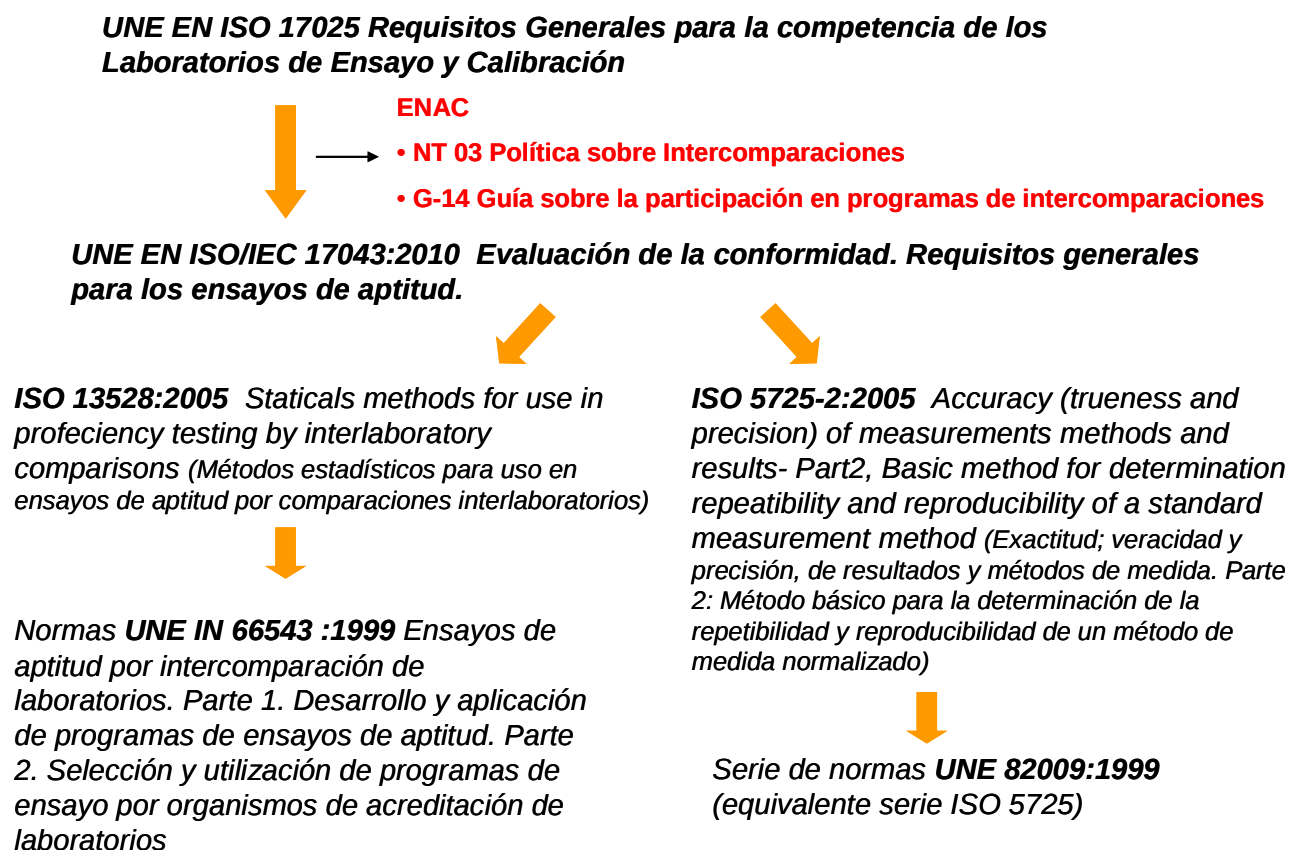
En los ejercicios de comparación interlaboratorios, se pueden distinguir las siguientes etapas:

- ☐ **ETAPA 1: Convocatoria del ejercicio** (Objetivo de la intercomparación, condiciones de participación, tipos de muestras, periodicidad)
- ☐ **ETAPA 2: Protocolo estadístico. Instrucciones** (estadística a aplicar, forma de evaluar el valor asignado y la SR, enviado por el proveedor y aceptado por los participantes, instrucciones del ensayo, plazos,..)
- ☐ **ETAPA 3: Preparación /Distribución del material** (selección de la muestra, estudio de la homogeneidad o estabilidad en su caso, gestión del envío,..)
- ☐ **ETAPA 4: Tratamiento de los resultados** (recepción de datos en plazo, estudio estadístico previo, análisis estadístico de datos válidos, registro de resultados, confidencialidad)
- ☐ **ETAPA 5: Informe final** (publicación del informe final, datos cuantitativos, gráficos adecuados, nota para laboratorios con incidencias, conclusiones, confidencialidad)

1.2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se pueden distinguir diferentes documentos normativos, de aplicación y referencia, en materia de "ejercicios de comparación interlaboratorios" y/o "ensayos de aptitud", así como el tratamiento estadístico que se debe emplear.

Por ello, a continuación se muestra un esquema, que de forma sencilla y gráfica, resume el marco normativo fundamental de aplicación.



Conocido el marco normativo de aplicación, tanto en lo que se refiere a la organización, realización, y tratamiento del EILA o EA, como a los parámetros estadísticos a emplear para evaluar la idoneidad del ejercicio, y la obtención de unas conclusiones adecuadas. A continuación, y a

modo de recordatorio, se definen una serie de conceptos, extraídos de dichos documentos normativos, importantes para facilitar la comprensión del tratamiento estadístico aplicado, y las conclusiones obtenidas.

- ✚ **Proveedor de ensayos de aptitud (PEA): organización** que es **responsable** de todas las tareas relacionadas con el desarrollo y la operación de un programa de ensayos de aptitud.
- ✚ **Coordinador:** una o más personas responsables de organizar y gestionar todas las actividades incluidas en la operación de un programa de ensayos de aptitud.
- ✚ **Método estadístico robusto:** método estadístico insensible a pequeñas desviaciones de las hipótesis de partida de un modelo probabilístico implícito. Es la técnica estadística tendente a minimizar la influencia que pueden tener resultados extremos sobre estimaciones de la media y de la desviación típica, en lugar de eliminarlos.
- ✚ **Valor asignado (x) :** valor atribuido a una propiedad particular de un ítem de ensayo de aptitud
- ✚ **Incertidumbre de ensayo: parámetro** asociado al resultado del ensayo, que caracteriza la dispersión de los valores que podrían atribuirse razonablemente a la característica sujeta al ensayo.
- ✚ **Precisión:** grado de coincidencia existente entre los resultados independientes de un ensayo, obtenidos en condiciones estipuladas.
 - *depende de la distribución de los errores aleatorios y no del valor de referencia*
 - *se expresa en términos de falta de precisión, calculándose a través de la desviación típica de los resultados, y dependiendo de las condiciones hablaremos de “repetibilidad” o “reproducibilidad”*

✚ **Repetibilidad (r):** precisión bajo condiciones de repetibilidad. Condiciones bajo las que se obtienen resultados independientes, empleando idénticas muestras, con el mismo método, mismo laboratorio, mismo operador, y utilizando los mismos equipos en período corto de tiempo.

✚ **Reproducibilidad (R):** precisión bajo condiciones de reproducibilidad. Condiciones bajo las que se obtienen resultados de ensayo, sobre idénticas muestras, con el mismo método, distintos laboratorios, diferentes operadores, y utilizando equipos de laboratorio diferentes.

✚ **Desviación típica o estándar (σ):** medida de la dispersión de la función de distribución de los resultados de ensayo, bajo condiciones de repetibilidad o reproducibilidad.

- desviación típica por repetibilidad (σ_r)

- desviación típica por reproducibilidad (σ_R) :

$$\sigma_R = \sqrt{\sigma_L^2 + \sigma_r^2}$$

- desviación típica interlaboratorios (σ_L): $\sigma_L = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_r^2}$

- desviación típica del ejercicio de comparación

interlaboratorios (σ_D):
$$\sigma_D = \sqrt{\sigma_L^2 + \frac{\sigma_r^2}{n}}$$

✚ **Evaluación del rendimiento/desempeño (parámetro z-Score):** medida estándar del error sistemático del laboratorio, calculado mediante el valor asignado, y la desviación típica del ejercicio.

$$z = \frac{(x - X)}{\sigma_D}$$

1.3 OBJETIVO Y DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE CONTRASTE DE HORMIGÓN FRESCO

El objetivo del presente EILA de hormigones, es evaluar el desempeño (eficacia y aseguramiento de la calidad) de los laboratorios participantes en la obtención de la resistencia característica del hormigón, tanto a 7 como 28 días. Obteniendo una información muy importante y cualitativa, sobre la correcta aplicación de los métodos de ensayo, de la concordancia de sus resultados para la clase de hormigón seleccionado, con objeto de verificar el mantenimiento del cumplimiento y rigurosidad en la ejecución de los métodos, y tratamiento de datos.

Para ello, y de conformidad con el protocolo "Plan de ensayos interlaboratorios a nivel estatal. Ensayos de hormigón fresco" se evalúa el cumplimiento con las normas UNE de realización de ensayos:

- Toma de muestras de hormigón fresco, según UNE-EN 12350-1:2006. Ensayos de hormigón fresco. Parte 1. Toma de muestras

- Consistencia del hormigón, según UNE-EN 12350-2:2006. Ensayos de hormigón fresco. Parte 2. Ensayo de asentamiento

- Fabricación de probetas, según UNE-EN 12390-2:2001. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2. Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia

- Resistencia a compresión del hormigón 7 y 28 días, según UNE-EN 12390-3:2003. Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3. Determinación de resistencia a compresión de probetas

- Densidad del hormigón, según Norma: UNE-EN 12390-7:2009 Ensayos de hormigón endurecido. Parte 7: Densidad del hormigón endurecido

Aplicando asimismo los parámetros estadísticos especificados en el citado protocolo, y en las normas de referencia, con especial atención a la UNE 66543-1 IN , y UNE 66543-2 IN sobre ensayos de aptitud por intercomparación de laboratorios.

Con este Plan de Contraste de Hormigón Fresco, se pretende realizar una evaluación técnica de los laboratorios en los ensayos y mediciones habituales, e identificar los posibles problemas existentes para iniciar acciones correctoras, cuya eficacia pueda ser contrastada en la repetición anual de los ensayos.

1.4 LABORATORIOS PARTICIPANTES

En el presente EILA de hormigones han participado 145 laboratorios y 18 centrales de hormigón, con la siguiente distribución, entre las quince Comunidades Autónomas participantes:

Tabla 1. Laboratorios participantes por comunidades.

COMUNIDAD 1	6 LABORATORIOS
Comunidad 2	8 laboratorios
Comunidad 3	20 laboratorios
Comunidad 4	8 laboratorios
Comunidad 5	19 laboratorios
Comunidad 6	5 laboratorios
Comunidad 7	12 laboratorios
Comunidad 8	7 laboratorios
Comunidad 9	10 laboratorios
Comunidad 10	7 laboratorios
Comunidad 11	8 laboratorios
Comunidad 12	4 laboratorios
Comunidad 13	15 laboratorios
Comunidad 14	4 laboratorios
Comunidad 15	12 laboratorios

2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

2.1 DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA APLICADA

Para el desarrollo del modelo estadístico empleado, se han aplicado los principios generales contenidos en el protocolo de actuación "*Plan de ensayos interlaboratorios a nivel estatal (ELA-14) Ensayos de hormigón fresco*" así como los del informe UNE 66543-1:1999 IN "*Ensayos de aptitud por intercomparación de laboratorios. Parte 1. Desarrollo y aplicación de programas de ensayos de aptitud*". Para la evaluación de la eficacia se han tomado las puntuaciones Z-Score descritas en el Anexo A punto A.3.1.1c) del mencionado informe.

Los datos obtenidos se han agrupado según los tres niveles siguientes:

- A) Datos correspondientes a un mismo centro de fabricación
- B) Datos correspondientes a cada una de la CCAA, en los que se distinguirán grupos en función de los posibles tipos y marca de cemento distintas.
- C) Todos los datos a nivel nacional

En cada nivel y grupo se han analizado y calculado previamente lo siguiente:

- Posibles valores aberrantes, para eliminarlos del cálculo de estadísticas de resumen de datos y para investigar las posibles causas de error de ensayo. (diferencia $> \pm 15 \%$ con respecto a la media).
- Valor de referencia, definido como el valor medio de los valores no aberrantes.

El estudio estadístico incluye a su vez para cada nivel y grupo los siguientes resultados:

- Desviación Típica (σ)
- Coeficiente de variación
- Diferencia $(x-X)$ o estimación de la desviación del laboratorio, siendo x el resultado del participante y X el valor de referencia (valor asignado)
- Diferencia en porcentaje

$$\frac{x - X}{X} \times 100$$

- Puntuaciones z-score:

$$z = \frac{x - X}{\sigma}$$

- Números E_n :

$$E_n = \frac{x - X}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

Donde,

x es el resultado del laboratorio participante

X es el valor asignado

σ es la desviación estándar robusta del ejercicio de competencia

U_{ref} es la incertidumbre expandida de X

U_{lab} es la incertidumbre expandida del resultado x del participante

El indicador Z se interpreta así:

$|z| \leq 2$ Resultado satisfactorio (S)

$2 < |z| \leq 3$ Resultado cuestionable (C)

$|z| > 3$ Resultado no satisfactorio (I)

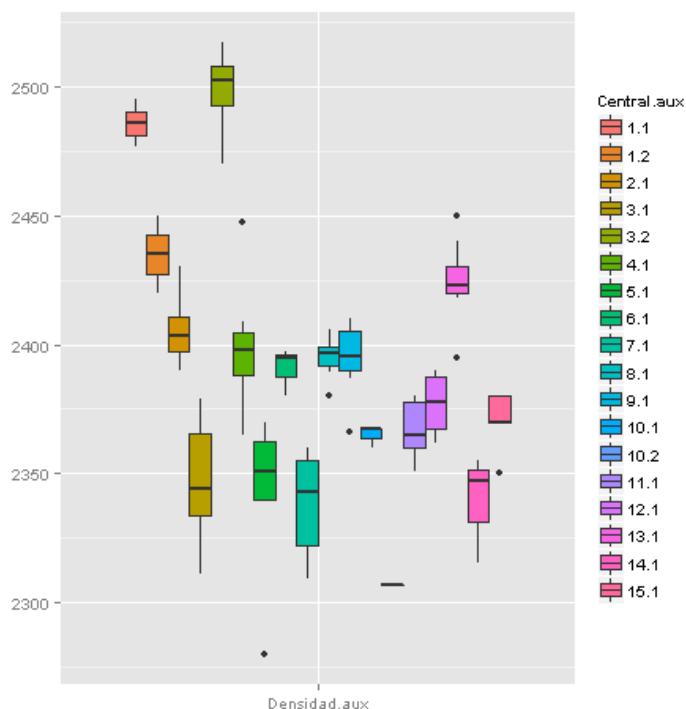
En la práctica, no ha sido posible el cálculo de los números E_n , debido a que el 84% de los participantes no han informado de la incertidumbre. A su vez, tampoco ha sido posible realizar análisis de repetibilidad.

2.2 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR CENTRO DE FABRICACIÓN

2.2.1 Densidad del hormigón

El gráfico siguiente muestra los diagramas de cajas de los resultados obtenidos (excluidos previamente los valores extremos alejados más de un 15% de la media de cada grupo). Como se aprecia, existen importantes diferencias en las distribuciones dependiendo del centro de fabricación.

Gráfico 1. Diagrama de caja de los resultados de densidad según centro de fabricación



De los 144 laboratorios participantes en el estudio, 119 han obtenido este resultado. Cabe destacar que el laboratorio HF70 mide la densidad a 28 días, por lo que, para evitar errores, no se ha incluido dicho dato en el estudio.

Se detecta a su vez que el 9,2% de los resultados se presentan con errores en la unidad de medida. Estos datos se tratan para ser expresados en Kg/m3.

2.2.1.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo, la desviación típica al coeficiente de reproducibilidad y el coeficiente de variación mide la dispersión de los datos.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos. Densidad según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	2485,75	9,25	0,0037
1.2.	2435	15	0,0062
2.1.	2405	12,339	0,0051
3.1.	2.346,73	20,41	0,0087
3.2.	2498	17,31	0,0069
4.1.	2.399,35	23,87	0,0099
5.1.	2.348,17	23,29	0,0099
6.1.	2390,59	7,543	0,0032
7.1.	2.339,52	18,14	0,0078
8.1.	2.394,94	7,76	0,0032
9.1.	2.394,81	13	0,0055
10.1.	2.364,67	3,30	0,0014
10.2.	2306,9	0	0
11.1.	2367,05	10,23	0,0043
12.1.	2.376,74	11,68	0,0049
13.1.	2.423,04	14,14	0,0058
14.1.	2.339,07	17,31	0,0074
15.1.	2371,9	8,746	0,0037

2.2.1.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

En el presente apartado se evalúa el desempeño de los participantes a través de la estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score.

Tabla 3. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	*	*	*
5	-9,25	-0,37%	-1,00
6	9,25	0,37%	1,00
134	4,25	0,17%	0,46

*No ensayado

Tabla 4. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

CÓDIGO LABORATORIO	DIFERENCIA $D=(X-X)$	PORCENTAJE D%	Z_SCORE
3	15,00	0,62%	1,00
8	-15,00	-0,62%	-1,00

Tabla 5. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 2.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	8	0,33%	0,65
4	25	1,04%	2,03
7	2	0,08%	0,16
9	-15	-0,62%	-1,22
10	-5	-0,21%	-0,41
91	-15	-0,62%	-1,22
92	5	0,21%	0,41
114	-5	-0,21%	-0,41

Tabla 6. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	23,2727	0,99%	1,14
13	32,2727	1,38%	1,58
15	23,2727	0,99%	1,14
16	-35,7273	-1,52%	-1,75
17	*	*	*
18	14,2727	0,61%	0,70
19	-23,7273	-1,01%	-1,16
20	-11,7273	-0,50%	-0,57
21	2,2727	0,10%	0,11
22	-2,7273	-0,12%	-0,13
23	*	*	*
130	*	*	*
131	-14,7273	-0,63%	-0,72
132	-6,7273	-0,29%	-0,33

*No ensayado

Tabla 7. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	2	0,08%	0,12
14	7	0,28%	0,40
93	-28	-1,12%	-1,62
127	*	*	*
128	*	*	*
129	19	0,76%	1,10

*No ensayado

Tabla 8. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 4.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	9,4793	0,40%	0,40
25	-3,3507	-0,14%	-0,14
26	48,2743	2,01%	2,02
27	-1,3507	-0,06%	-0,06
28	-19,3507	-0,81%	-0,81
112	-34,3507	-1,43%	-1,44
113	0,6493	0,03%	0,03
133	*	*	*

*No ensayado

Tabla 9. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 5.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	-8,1667	-0,35%	-0,35
30	21,8333	0,93%	0,94
31	11,8333	0,50%	0,51
32	8,8333	0,38%	0,38
33	1,8333	0,08%	0,08
34	21,8333	0,93%	0,94
35	*	*	*
36	-8,1667	-0,35%	-0,35
37	1,8333	0,08%	0,08
38	-68,1667	-2,90%	-2,93
39	21,8333	0,93%	0,94
40	*	*	*
41	*	*	*
42	*	*	*
43**	2,8333	0,12%	0,12
98**	-8,1667	-0,35%	-0,35
135**	*	*	*
136**	*	*	*
137**	*	*	*

*No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 10. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 6.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	*	*	*
45	4,18	0,17%	0,55
46	6,41	0,27%	0,85
47	*	*	*
48	-10,59	-0,44%	-1,40

*No ensayado

Tabla 11. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 7.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	-30,40	-1,30%	-1,68
50	-17,5244	-0,75%	-0,97
51	3,5756	0,15%	0,20
52	*	*	*
53	*	*	*
54	15,4756	0,66%	0,85
55	10,4756	0,45%	0,58
56	*	*	*
57	20,4756	0,88%	1,13
58	0,4756	0,02%	0,03
59	20,4756	0,88%	1,13
110	-23,0244	-0,98%	-1,27

*No ensayado

Tabla 12. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 8.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	0,0571	0,00%	0,01
61	11,0571	0,46%	1,42
62	1,4571	0,06%	0,19
63	-14,9429	-0,62%	-1,92
64	5,6571	0,24%	0,73
65	2,6571	0,11%	0,34
66	-5,9429	-0,25%	-0,77

Tabla 13. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 9.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	10,1922	0,43%	0,78
68	-4,8078	-0,20%	-0,37
69	15,1922	0,63%	1,16
70	*	*	*
71	-4,8078	-0,20%	-0,37
72	5,1922	0,22%	0,40
73	0,6922	0,03%	0,05
74	15,1922	0,63%	1,16
75	-7,8078	-0,33%	-0,60
76	-29,0378	-1,21%	-2,22

*No ensayado

Tabla 14. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
79	*	*	*
80	-4,6667	-0,20%	-1,41
81	2,3333	0,10%	0,71
82	2,3333	0,10%	0,71

Tabla 15. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
77	0	0,00%	0,00
78	*	*	*
83	0	0,00%	0,00

*No ensayado

Tabla 16. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 11.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	2,95	0,12%	0,29
85	-7,05	-0,30%	-0,69
86	10,35	0,44%	1,01
87	-7,05	-0,30%	-0,69
88*	11,45	0,48%	1,12
89	-7,05	-0,30%	-0,69
90	-16,55	-0,70%	-1,62
111	12,95	0,55%	1,27

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 17. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 12.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	-7,7375	-0,33%	-0,66
95	9,6625	0,41%	0,83
96	-14,9375	-0,63%	-1,28
97	13,0125	0,55%	1,11

Tabla 18. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 13.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	-0,5357	-0,02%	-0,04
100	-5,0357	-0,21%	-0,36
101	6,9643	0,29%	0,49
102	26,9643	1,11%	1,91
103	0,9643	0,04%	0,07
104	6,9643	0,29%	0,49
105	-2,0357	-0,08%	-0,14
138	-28,0357	-1,16%	-1,98
139	6,9643	0,29%	0,49
140	-3,0357	-0,13%	-0,21
141	16,9643	0,70%	1,20
142	-28,0357	-1,16%	-1,98
143	-3,0357	-0,13%	-0,21
144	3,9643	0,16%	0,28
145	*	*	*

*No ensayado

Tabla 19. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 14.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	15,9333	0,68%	0,92
107	-24,0667	-1,03%	-1,39
108	8,1333	0,35%	0,47
109	*	*	*

*No ensayado

Tabla 20. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 15.1.

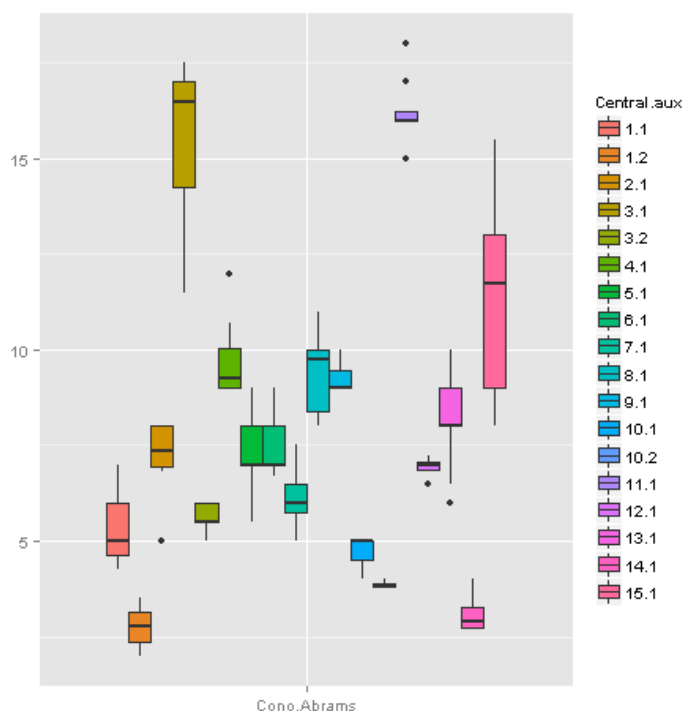
Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	8,1	0,34%	0,93
116	-1,9	-0,08%	-0,22
117	-1,9	-0,08%	-0,22
118	-2,9	-0,12%	-0,33
119	8,1	0,34%	0,93
120	*	*	*
121	-21,9	-0,92%	-2,50
122	8,1	0,34%	0,93
123	-1,9	-0,08%	-0,22
124	-1,9	-0,08%	-0,22
125	*	*	*
126	8,1	0,34%	0,93

*No ensayado

2.2.2 Asentamiento

El gráfico siguiente muestra los diagramas de cajas de los resultados obtenidos (excluidos previamente los valores extremos alejados más de un 15% de la media de cada grupo).

Gráfico 2. Diagrama de caja de los resultados de asentamiento según centro de fabricación



De los 144 laboratorios participantes en el estudio, 140 han obtenido este resultado.

Seis laboratorios han expresado el resultado en mm, según indicaba el protocolo y la norma. El resto lo han expresado en cm, según lo indicado en la hoja de cálculo. Para el análisis de datos, se tratan los resultados para expresarlos todos en cm.

2.2.2.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 21. Estadísticos descriptivos asentamiento.

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	5,42	1,16	0,2143
1.2.	2,75	0,75	0,2727
2.1.	7,19	0,95	0,1324
3.1.	15,63	1,89	0,1212
3.2.	5,60	0,37	0,0668
4.1.	9,75	1,02	0,1043
5.1.	7,27	0,96	0,1317
6.1.	7,54	0,85	0,113
7.1.	6,12	0,80	0,1307
8.1.	9,36	1,03	0,1105
9.1.	9,28	0,39	0,0425
10.1.	4,67	0,47	0,101
10.2.	3,87	0,09	0,0244
11.1.	16,25	0,8292	0,051
12.1.	7	0,2724	0,0393
13.1.	8,17	1,04	0,1278
14.1.	3,11	0,52	0,1686
15.1.	11,38	2,48	0,2184

2.2.2.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 22. Evaluación del desempeño asentamiento. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	1,58	29,23%	1,36
5	-1,17	-21,54%	-1,01
6	-0,42	-7,69%	-0,36
134	-0,42	-7,69%	-0,36

Tabla 23. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

CÓDIGO LABORATORIO	DIFERENCIA $D=(X-X)$	PORCENTAJE D%	Z_SCORE
3	-0,75	-27,27%	-1,00
8	0,75	27,27%	1,00

Tabla 24. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 2.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	-0,19	-2,61%	-0,20
4	-2,19	-30,43%	-2,30
7	-0,19	-2,61%	-0,20
9	0,51	7,13%	0,54
10	0,81	11,30%	0,85
91	0,81	11,30%	0,85
92	-0,39	-5,39%	-0,41
114	0,81	11,30%	0,85

Tabla 25. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	-0,63	-4,02%	-0,33
13	1,17	7,50%	0,62
15	-2,63	-16,82%	-1,39
16	1,37	8,77%	0,72
17	1,37	8,77%	0,72
18	0,87	5,58%	0,46
19	-4,13	-26,42%	-2,18
20	-1,63	-10,42%	-0,86
21	-2,63	-16,82%	-1,39
22	1,87	11,97%	0,99
23	1,37	8,77%	0,72
130	0,87	5,58%	0,46
131	0,87	5,58%	0,46
132	1,87	11,97%	0,99

Tabla 26. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	0,40	7,14%	1,07
14	-0,60	-10,71%	-1,60
93	0,40	7,14%	1,07
127	*	*	*
128	-0,10	-1,79%	-0,27
129	-0,10	-1,79%	-0,27

*No ensayado

Tabla 27. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 4.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	0,95	9,74%	0,93
25	2,25	23,08%	2,21
26	-0,75	-7,69%	-0,74
27	-0,75	-7,69%	-0,74
28	-0,75	-7,69%	-0,74
112	0,05	0,51%	0,05
113	-0,75	-7,69%	-0,74
133	-0,25	-2,56%	-0,25

Tabla 28. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 5.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	1,23	16,88%	1,28
30	-0,17	-2,37%	-0,18
31	-1,27	-17,49%	-1,33
32	0,03	0,38%	0,03
33	0,73	10,01%	0,76
34	-0,27	-3,74%	-0,28
35	-0,27	-3,74%	-0,28
36	-1,27	-17,49%	-1,33
37	0,73	10,01%	0,76
38	0,73	10,01%	0,76
39	-0,27	-3,74%	-0,28
40	-0,77	-10,62%	-0,81
41	1,73	23,76%	1,80
42	1,73	23,76%	1,80
43**	-0,27	-3,74%	-0,28
98**	-0,27	-3,74%	-0,28
135**	*	*	*
136**	-1,77	-24,37%	-1,85
137**	-0,27	-3,74%	-0,28

*No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 29. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 6.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	0,46	6,10%	0,54
45	1,46	19,36%	1,71
46	-0,54	-7,16%	-0,63
47	-0,84	-11,14%	-0,99
48	-0,54	-7,16%	-0,63

Tabla 30. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 7.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	-1,12	-18,28%	-1,40
50	0,88	14,41%	1,10
51	-0,12	-1,93%	-0,15
52	-0,12	-1,93%	-0,15
53	1,18	19,32%	1,48
54	*	*	*
55	-0,12	-1,93%	-0,15
56	-0,12	-1,93%	-0,15
57	-0,12	-1,93%	-0,15
58	-0,62	-10,10%	-0,77
59	-1,12	-18,28%	-1,40
110	1,38	22,59%	1,73

*No ensayado

Tabla 31. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 8.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	0,64	6,87%	0,62
61	-0,86	-9,16%	-0,83
62	-1,11	-11,83%	1,07
63	1,64	17,56%	1,59
64	-1,36	-14,50%	-1,31
65	0,39	4,20%	0,38
66	0,64	6,87%	0,62

Tabla 32. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 9.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	-0,28	-3,02%	-0,71
68	0,72	7,76%	1,83
69	0,72	7,76%	1,83
70	-0,28	-3,02%	-0,71
71	-0,28	-3,02%	-0,71
72	0,22	2,37%	0,56
73	-0,28	-3,02%	-0,71
74	-0,28	-3,02%	-0,71
75	-0,28	-3,02%	-0,71
76	0,02	0,22%	0,05

Tabla 33. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
79	*	*	*
80	-0,67	-14,29%	-1,41
81	0,33	7,14%	0,71
82	0,33	7,14%	0,71

*No ensayado

Tabla 34. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	Z_score
77	-0,07	-1,72%	-0,71
78	0,13	3,45%	1,41
83	-0,07	-1,72%	-0,71

Tabla 35. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 11.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	1,75	10,77%	2,11
85	-0,25	-1,54%	-0,30
86	-0,25	-1,54%	-0,30
87	-0,25	-1,54%	-0,30
88*	-0,25	-1,54%	-0,30
89	-0,25	-1,54%	-0,30
90	-1,25	-7,69%	-1,51
111	0,75	4,62%	0,90

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 36. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 12.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	0,06	0,90%	0,23
95	-0,44	-6,31%	-1,61
96	0,06	0,90%	0,23
97	0,31	4,50%	1,15

Tabla 37. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 13.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	-1,67	-20,41%	-1,60
100	0,83	10,20%	0,80
101	1,33	16,33%	1,28
102	-0,17	-2,04%	-0,16
103	0,83	10,20%	0,80
104	0,83	10,20%	0,80
105	-0,17	-2,04%	-0,16
138	0,33	4,08%	0,32
139	-0,17	-2,04%	-0,16
140	-0,17	-2,04%	-0,16
141	1,83	22,45%	1,76
142	-2,17	-26,53%	-2,08
143	-0,17	-2,04%	-0,16
144	-1,17	-14,29%	-1,12
145	-0,17	-2,04%	-0,16

*No ensayado

Tabla 38. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 14.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	-0,11	-3,61%	-0,21
107	-0,36	-11,65%	-0,69
108	0,89	28,51%	1,69
109	-0,41	-13,25%	-0,79

*No ensayado

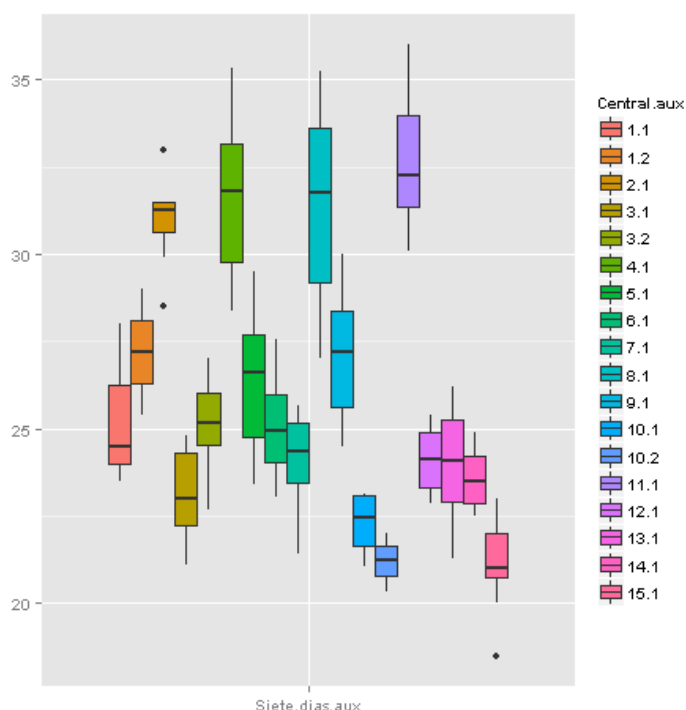
Tabla 39. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 15.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	3,13	27,47%	1,26
116	4,13	36,26%	1,66
117	-3,38	-29,67%	-1,36
118	1,63	14,29%	0,65
119	-2,38	-20,88%	-0,96
120	-2,38	-20,88%	-0,96
121	-3,38	-29,67%	-1,36
122	-1,38	-12,09%	-0,55
123	-0,88	-7,69%	-0,35
124	1,63	14,29%	0,65
125	1,63	14,29%	0,65
126	1,63	14,29%	0,65

2.2.3 Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días

El gráfico siguiente muestra los diagramas de cajas de los resultados obtenidos (excluidos previamente los valores extremos alejados más de un 15% de la media de cada grupo). Como se aprecia, en esta variable también existen importantes diferencias en las distribuciones dependiendo del centro de fabricación.

Gráfico 3. Diagrama de caja de los resultados de resistencia 7d. según centro de fabricación



Todos los laboratorios participantes en el estudio han completado este resultado salvo uno, que no lo ha realizado por detectar defectos en las probetas.

En 2 casos, el valor de la resistencia está expresado en N. Estos datos se tratan para ser expresados en N/mm².

2.2.3.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 40. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 7d. según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	25,33	1,93	0,0762
1.2.	27,20	1,80	0,0662
2.1.	30,97	1,24	0,0399
3.1.	23,19	1,16	0,0501
3.2.	25,12	1,38	0,0548
4.1.	31,63	2,21	0,0700
5.1.	26,31	1,84	0,0699
6.1.	25,12	1,65	0,0657
7.1.	24,12	1,33	0,0552
8.1.	31,37	3,10	0,0988
9.1.	26,99	1,74	0,0646
10.1.	22,29	0,88	0,0397
10.2.	21,20	0,68	0,0320
11.1.	32,77	1,99	0,0607
12.1.	24,13	1,00	0,0416
13.1.	24,06	1,43	0,0593
14.1.	23,61	0,93	0,0395
15.1.	21,14	1,15	0,0544

2.2.3.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 41. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	-0,83	-3,29%	-0,43
5	-1,83	-7,24%	-0,95
6	2,67	10,53%	1,38
134	-0,73	-2,89%	-0,38

Tabla 42. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

CÓDIGO LABORATORIO	DIFERENCIA $D=(X-X)$	PORCENTAJE D%	Z_SCORE
3	1,80	6,62%	1,00
8	-1,80	-6,62%	-1,00

Tabla 43. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 2.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	-1,07	-3,46%	-0,87
4	-2,47	-7,98%	-2,00
7	0,53	1,71%	0,43
9	0,53	1,71%	0,43
10	0,03	0,09%	0,02
91	2,03	6,55%	1,64
92	-0,10	-0,33%	-0,08
114	0,53	1,71%	0,43

Tabla 44. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	1,21	5,22%	1,04
13	-2,09	-9,01%	-1,80
15	-1,04	-4,48%	-0,89
16	-1,29	-5,56%	-1,11
17	-1,39	-5,99%	-1,20
18	0,71	3,07%	0,61
19	-0,19	-0,81%	-0,16
20	-0,19	-0,81%	-0,16
21	-0,79	-3,40%	-0,68
22	1,61	6,95%	1,39
23	1,31	5,66%	1,13
130	1,45	6,26%	1,25
131	-0,19	-0,81%	-0,16
132	0,86	3,71%	0,74

Tabla 45. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	-0,62	-2,46%	-0,45
14	1,08	4,31%	0,79
93	1,88	7,50%	1,37
127	-2,42	-9,62%	-1,76
128	-0,42	-1,66%	-0,30
129	0,48	1,92%	0,35

Tabla 46. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 4.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	3,72	11,77%	1,68
25	-0,73	-2,30%	-0,33
26	-2,29	-7,24%	-1,03
27	-1,73	-5,47%	-0,78
28	1,11	3,51%	0,50
112	1,47	4,65%	0,66
113	1,67	5,28%	0,75
133	-3,23	-10,21%	-1,46

Tabla 47. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 5.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	2,09	7,96%	1,14
30	-8,01	-30,44%	-4,35
31	-1,31	-4,97%	-0,71
32	2,59	9,86%	1,41
33	0,39	1,50%	0,21
34	-2,31	-8,77%	-1,25
35	-0,91	-3,45%	-0,49
36	0,49	1,88%	0,27
37	1,19	4,54%	0,65
38	-5,51	-20,93%	-2,99
39	-2,31	-8,77%	-1,25
40	1,59	6,06%	0,87
41	0,29	1,11%	0,16
42	-0,31	-1,17%	-0,17
43*	3,19	12,14%	1,74
98*	7,29	27,72%	3,97
135*	-2,91	-11,05%	-1,58
136*	-1,81	-6,87%	-0,98
137*	5,69	21,64%	3,10

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 48. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 6.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	-0,72	-2,85%	-0,43
45	5,48	21,83%	3,32
46	2,43	9,69%	1,47
47	0,36	1,45%	0,22
48	-2,08	-8,29%	-1,26

Tabla 49. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 7.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	1,53	6,34%	1,15
50	-2,72	-11,28%	-2,04
51	0,28	1,15%	0,21
52	0,18	0,74%	0,13
53	-2,12	-8,80%	-1,59
54	-0,12	-0,50%	-0,09
55	0,78	3,23%	0,58
56	1,38	5,71%	1,03
57	0,94	3,89%	0,70
58	-1,02	-4,24%	-0,77
59	1,48	6,13%	1,11
110	-0,57	-2,37%	-0,43

*No ensayado

Tabla 50. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 8.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	0,03	0,09%	0,01
61	0,83	2,64%	0,27
62	3,63	11,57%	1,17
63	-4,37	-13,93%	-1,41
64	3,88	12,36%	1,25
65	0,38	1,21%	0,12
66	-4,37	-13,93%	-1,41

Tabla 51. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 9.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	-2,49	-9,23%	-1,43
68	-2,49	-9,23%	-1,43
69	-1,49	-5,52%	-0,85
70	1,51	5,59%	0,87
71	0,01	0,04%	0,01
72	0,41	1,52%	0,24
73	1,51	5,59%	0,87
74	3,01	11,15%	1,73
75	1,01	3,74%	0,58
76	-0,99	-3,67%	-0,57

*No ensayado

Tabla 52. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
79	-1,24	-5,55%	-1,40
80	-0,44	-1,96%	-0,49
81	0,81	3,65%	0,92
82	0,86	3,87%	0,98

Tabla 53. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	Z_score
77	0,06	0,28%	0,09
78	0,80	3,77%	1,18
83	-0,86	-4,06%	-1,27

*No ensayado

Tabla 54. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 11.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	-1,67	-5,10%	-0,84
85	2,73	8,32%	1,37
86	0,23	0,69%	0,11
87	3,23	9,85%	1,62
88*	-2,66	-8,12%	-1,34
89	0,73	2,22%	0,37
90	-1,30	-3,97%	-0,65
111	-1,27	-3,88%	-0,64

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 55. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 12.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	0,63	2,59%	0,62
95	1,28	5,28%	1,27
96	-0,63	-2,59%	-0,62
97	-1,28	-5,28%	-1,27

Tabla 56. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 13.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	1,44	5,99%	1,01
100	2,14	8,90%	1,50
101	-1,06	-4,40%	-0,74
102	0,44	1,83%	0,31
103	1,64	6,82%	1,15
104	0,04	0,17%	0,03
105	-1,37	-5,69%	-0,96
138	-0,36	-1,49%	-0,25
139	0,94	3,91%	0,66
140	0,94	3,91%	0,66
141	-1,26	-5,23%	-0,88
142	-1,56	-6,48%	-1,09
143	-1,06	-4,40%	-0,74
144	1,84	7,65%	1,29
145	-2,76	-11,47%	-1,93

Tabla 57. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 14.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	-0,61	-2,56%	-0,65
107	1,32	5,57%	1,41
108	0,40	1,67%	0,42
109	-1,11	-4,68%	-1,19

*No ensayado

Tabla 58. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 15.1.

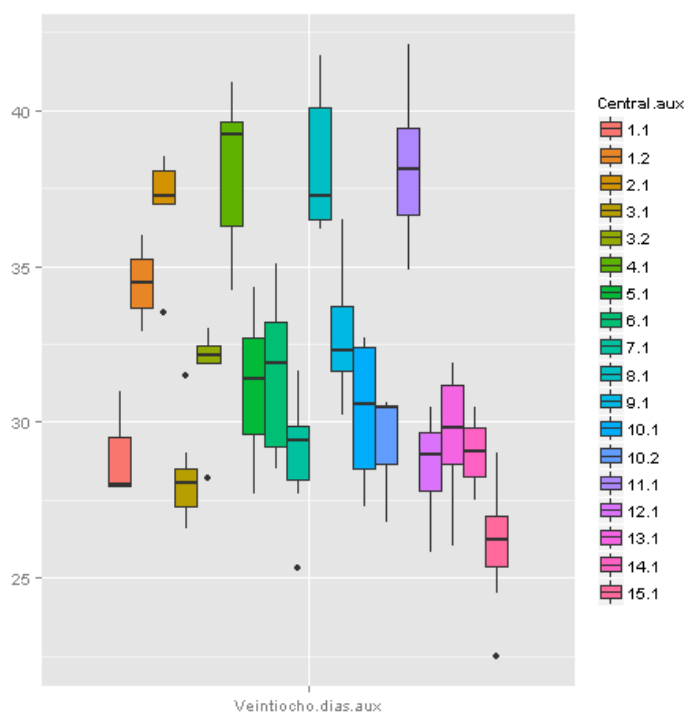
Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	-0,14	-0,65%	-0,12
116	-2,64	-12,47%	-2,29
117	1,81	8,58%	1,58
118	-0,14	-0,65%	-0,12
119	*	*	*
120	-1,14	-5,38%	-0,99
121	-0,64	-3,01%	-0,55
122	0,86	4,09%	0,75
123	0,36	1,72%	0,32
124	0,86	4,09%	0,75
125	0,86	4,09%	0,75
126	-0,14	-0,65%	-0,12

*No ensayado

2.2.4 Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días

El gráfico siguiente muestra los diagramas de cajas de los resultados obtenidos (excluidos previamente los valores extremos alejados más de un 15% de la media de cada grupo). Como se aprecia, existen importantes diferencias en las distribuciones dependiendo del centro de fabricación.

Gráfico 4. Diagrama de caja de los resultados de resistencia 28d. según centro de fabricación



Todos los laboratorios participantes en el estudio han completado este resultado. En 2 casos, el valor de la resistencia está expresado en N. Estos datos se tratan para ser expresados en N/mm².

2.2.4.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de los centros de fabricación se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 59. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 28d. según Centro de fabricación

Centro de fabricación	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1.1.	28,97	1,44	0,0497
1.2.	34,45	1,55	0,0450
2.1.	37,11	1,48	0,0398
3.1.	28,12	1,20	0,0428
3.2.	31,64	1,58	0,0501
4.1.	38,10	2,29	0,0600
5.1.	31,21	2,16	0,0694
6.1.	31,58	2,46	0,0780
7.1.	29,03	1,69	0,0581
8.1.	38,34	2,14	0,0557
9.1.	32,66	1,71	0,0524
10.1.	30,30	2,28	0,0751
10.2.	29,29	1,76	0,0602
11.1.	38,24	2,34	0,0612
12.1.	28,55	1,74	0,0609
13.1.	29,76	1,71	0,0575
14.1.	29,02	1,13	0,0389
15.1.	26,08	1,57	0,0600

2.2.4.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 60. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	-0,97	-3,34%	-0,67
5	-1,07	-3,68%	-0,74
6	2,03	7,02%	1,41
134	0,13	0,46%	0,09

Tabla 61. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 1.2.

CÓDIGO LABORATORIO	DIFERENCIA $D=(X-X)$	PORCENTAJE D%	Z_SCORE
3	1,55	4,50%	1,00
8	-1,55	-4,50%	-1,00

Tabla 62. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 2.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	-0,10	-0,28%	-0,07
4	-3,61	-9,72%	-2,44
7	0,90	2,41%	0,61
9	1,40	3,76%	0,94
10	0,40	1,06%	0,27
91	-0,10	-0,28%	-0,07
92	1,24	3,33%	0,84
114	-0,10	-0,28%	-0,07

Tabla 63. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	0,78	2,78%	0,65
13	-0,92	-3,27%	-0,76
15	-0,30	-1,06%	-0,25
16	-1,12	-3,98%	-0,93
17	-1,52	-5,40%	-1,26
18	-0,40	-1,42%	-0,33
19	3,38	12,03%	2,81
20	-0,62	-2,20%	-0,51
21	-1,42	-5,05%	-1,18
22	0,28	1,00%	0,23
23	0,88	3,13%	0,73
130	0,20	0,72%	0,17
131	0,38	1,36%	0,32
132	0,38	1,36%	0,32

Tabla 64. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 3.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
12	0,76	2,40%	0,48
14	0,81	2,55%	0,51
93	1,36	4,29%	0,86
127	-3,44	-10,88%	-2,17
128	0,26	0,82%	0,16
129	0,26	0,82%	0,16

Tabla 65. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 4.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	2,80	7,34%	1,22
25	1,40	3,66%	0,61
26	-2,94	-7,73%	-1,29
27	0,90	2,35%	0,39
28	-1,45	-3,82%	-0,64
112	1,72	4,50%	0,75
113	1,50	3,93%	0,65
133	-3,90	-10,24%	-1,71

Tabla 66. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 5.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	2,99	9,57%	1,38
30	-3,01	-9,65%	-1,39
31	-0,01	-0,04%	-0,01
32	1,19	3,80%	0,55
33	-1,81	-5,81%	-0,84
34	-0,21	-0,68%	-0,10
35	-1,51	-4,85%	-0,70
36	0,39	1,24%	0,18
37	3,09	9,89%	1,43
38	-5,61	-17,98%	-2,59
39	-0,91	-2,92%	-0,42
40	2,89	9,25%	1,33
41	0,59	1,88%	0,27
42	0,79	2,52%	0,36
43**	2,49	7,97%	1,15
98**	7,49	23,99%	3,46
135**	-3,51	-11,25%	-1,62
136**	-3,41	-10,93%	-1,58
137**	5,79	18,54%	2,68

*No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 67. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 6.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	-3,08	-9,74%	-1,25
45	3,52	11,16%	1,43
46	1,62	5,14%	0,66
47	-2,39	-7,56%	-0,97
48	0,32	1,01%	0,13

*No ensayado

Tabla 68. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 7.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	2,62	9,01%	1,55
50	-1,33	-4,59%	-0,79
51	0,37	1,26%	0,22
52	-0,43	-1,49%	-0,26
53	-7,03	-24,23%	-4,17
54	-1,03	-3,56%	-0,61
55	1,17	4,02%	0,69
56	0,47	1,61%	0,28
57	0,49	1,68%	0,29
58	-0,78	-2,70%	-0,46
59	2,22	7,63%	1,31
110	-3,73	-12,86%	-2,21

Tabla 69. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 8.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	-2,14	-5,59%	-1,00
61	0,86	2,24%	0,40
62	3,41	8,89%	1,59
63	-1,84	-4,81%	-0,86
64	2,66	6,93%	1,24
65	-1,09	-2,85%	-0,51
66	-1,84	-4,81%	-0,86

Tabla 70. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 9.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	0,14	0,43%	0,08
68	-1,16	-3,55%	-0,68
69	1,34	4,10%	0,78
70	-0,16	-0,49%	-0,09
71	1,34	4,10%	0,78
72	-2,46	-7,53%	-1,44
73	-0,66	-2,02%	-0,39
74	3,84	11,76%	2,24
75	-0,56	-1,71%	-0,33
76	-1,66	-5,08%	-0,97

Tabla 71. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
79	-1,40	-4,62%	-0,62
80	-3,00	-9,90%	-1,32
81	2,00	6,60%	0,88
82	2,40	7,92%	1,05

Tabla 72. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 10.2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
77	1,33	4,53%	0,75
78	-2,49	-8,51%	-1,41
83	1,17	3,98%	0,66

*No ensayado

Tabla 73. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 11.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	-2,64	-6,90%	-1,13
85	2,96	7,74%	1,27
86	-0,24	-0,63%	-0,10
87	3,86	10,09%	1,65
88*	-3,34	-8,73%	-1,43
89	-1,24	-3,24%	-0,53
90	0,63	1,65%	0,27
111	0,01	0,03%	0,00

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 74. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 12.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	0,85	2,99%	0,49
95	-0,06	-0,20%	-0,03
96	1,95	6,84%	1,12
97	-2,75	-9,62%	-1,58

Tabla 75. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 13.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	1,74	5,84%	1,01
100	1,54	5,17%	0,90
101	1,24	4,16%	0,72
102	1,34	4,49%	0,78
103	0,04	0,13%	0,02
104	-1,66	-5,59%	-0,97
105	-2,32	-7,80%	-1,36
138	1,04	3,49%	0,61
139	1,74	5,84%	1,01
140	-0,26	-0,88%	-0,15
141	-0,56	-1,89%	-0,33
142	-3,76	-12,64%	-2,20
143	-0,26	-0,88%	-0,15
144	2,14	7,18%	1,25
145	-1,96	-6,59%	-1,15

Tabla 76. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 14.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	-1,52	-5,25%	-1,35
107	0,57	1,96%	0,50
108	-0,52	-1,80%	-0,46
109	1,48	5,09%	1,31

Tabla 77. Evaluación del desempeño. Centro de fabricación 15.1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	-1,58	-6,07%	-1,01
116	-3,58	-13,74%	-2,29
117	1,42	5,43%	0,90
118	-0,08	-0,32%	-0,05
119	0,42	0,02	0,27
120	-1,08	-4,15%	-0,69
121	0,42	1,60%	0,27
122	0,87	3,32%	0,55
123	-0,08	-0,32%	-0,05
124	2,92	11,18%	1,86
125	0,92	3,51%	0,59
126	-0,58	-2,24%	-0,37

2.2.5 Evaluación global del desempeño

La tabla siguiente muestra la evaluación global del desempeño por laboratorio, según central de fabricación:

Tabla 78. Evaluación global del desempeño. Centro de fabricación

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Cono Abrams	Rotura 7 días	Rotura 28 días
1	1	1	*	S	S	S
5			S	S	S	S
6			S	S	S	S
134			S	S	S	S
3	1	2	S	S	S	S
8			S	S	S	S
2	2	1	S	S	S	S
4			C	C	C	C
7			S	S	S	S
9			S	S	S	S
10			S	S	S	S
91			S	S	S	S
92			S	S	S	S
114			S	S	S	S
11	3	1	S	S	S	S
13			S	S	S	S
15			S	S	S	S
16			S	S	S	S
17			*	S	S	S
18			S	S	S	S
19			S	C	S	C
20			S	S	S	S
21			S	S	S	S
22			S	S	S	S
23			*	S	S	S
130			*	S	S	S
131			S	S	S	S
132			S	S	S	S
12	3	2	S	S	S	S
14			S	S	S	S
93			S	S	S	S
127			*	*	S	C
128			*	S	S	S
129			S	S	S	S
24	4	1	S	S	S	S
25			S	C	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Cono Abrams	Rotura 7 días	Rotura 28 días
26			C	S	S	S
27			S	S	S	S
28			S	S	S	S
112			S	S	S	S
113			S	S	S	S
133			*	S	S	S
29	5	1	S	S	S	S
30			S	S	I	S
31			S	S	S	S
32			S	S	S	S
33			S	S	S	S
34			S	S	S	S
35			*	S	S	S
36			S	S	S	S
37			S	S	S	S
38			C	S	C	C
39			S	S	S	S
40			*	S	S	S
41			*	S	S	S
42			*	S	S	S
43**			S	S	S	S
98**			S	S	I	I
135**			*	*	S	S
136**			*	S	S	S
137**			*	S	I	C
44	6	1	*	S	S	S
45			S	S	I	S
46			S	S	S	S
47			*	S	S	S
48			S	S	S	S
49	7	1	S	S	S	S
50			S	S	C	S
51			S	S	S	S
52			*	S	S	S
53			*	S	S	I
54			S	*	S	S
55			S	S	S	S
56			*	S	S	S
57			S	S	S	S
58			S	S	S	S
59			S	S	S	S
110			S	S	S	C
60	8	1	S	S	S	S
61			S	S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Cono Abrams	Rotura 7 días	Rotura 28 días
62			S	S	S	S
63			S	S	S	S
64			S	S	S	S
65			S	S	S	S
66			S	S	S	S
67	9	1	S	S	S	S
68			S	S	S	S
69			S	S	S	S
70			*	S	S	S
71			S	S	S	S
72			S	S	S	S
73			S	S	S	S
74			S	S	S	C
75			S	S	S	S
76			C	S	S	S
79	10	1	*	*	S	S
80			S	S	S	S
81			S	S	S	S
82			S	S	S	S
77	10	2	S	S	S	S
78			*	S	S	S
83			S	S	S	S
84	11	1	S	C	S	S
85			S	S	S	S
86			S	S	S	S
87			S	S	S	S
88**			S	S	S	S
89			S	S	S	S
90			S	S	S	S
111			S	S	S	S
94	12	1	S	S	S	S
95			S	S	S	S
96			S	S	S	S
97			S	S	S	S
99	13	1	S	S	S	S
100			S	S	S	S
101			S	S	S	S
102			S	S	S	S
103			S	S	S	S
104			S	S	S	S
105			S	S	S	S
138			S	S	S	S
139			S	S	S	S
140			S	S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Cono Abrams	Rotura 7 días	Rotura 28 días
141			S	S	S	S
142			S	C	S	C
143			S	S	S	S
144			S	S	S	S
145			*	S	S	S
106	14	1	S	S	S	S
107			S	S	S	S
108			S	S	S	S
109			*	S	S	S
115	15	1	S	S	S	S
116			S	S	C	C
117			S	S	S	S
118			S	S	S	S
119			S	S	*	S
120			*	S	S	S
121			C	S	S	S
122			S	S	S	S
123			S	S	S	S
124			S	S	S	S
125			*	S	S	S
126			S	S	S	S

Resultado satisfactorio (S) Resultado cuestionable (C) Resultado no satisfactorio (I)

* No ensayado

**El laboratorio es de la central de fabricación.

A continuación se muestra gráficamente los resultados obtenidos por cada uno de los laboratorios agrupados por centro de fabricación. Como se ha mencionado previamente, el parámetro estadístico de evaluación del desempeño, **z-score**, significa:

$|z| \leq 2$ Resultado satisfactorio (S)

$2 < |z| \leq 3$ Resultado cuestionable (C)

$|z| > 3$ Resultado no satisfactorio (I)

Gráfico 5. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 1.1.

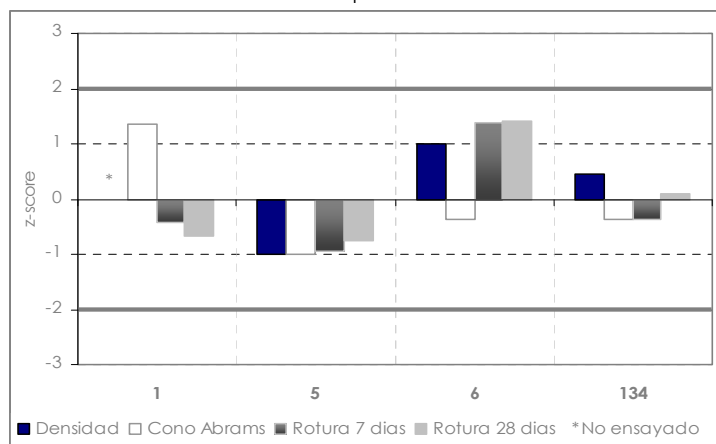


Gráfico 6. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 1.2.

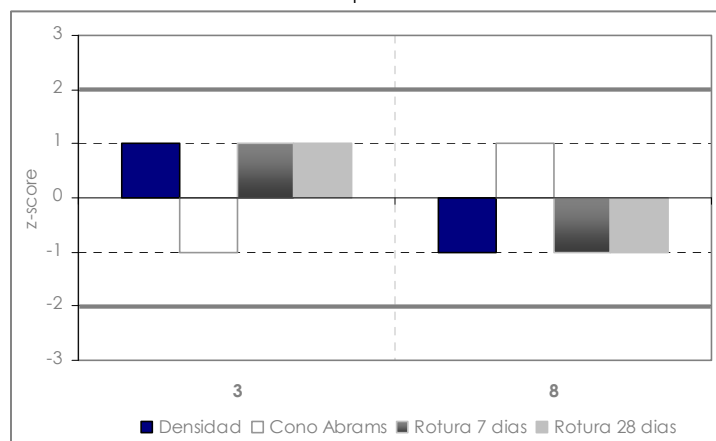


Gráfico 7. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 2.1.

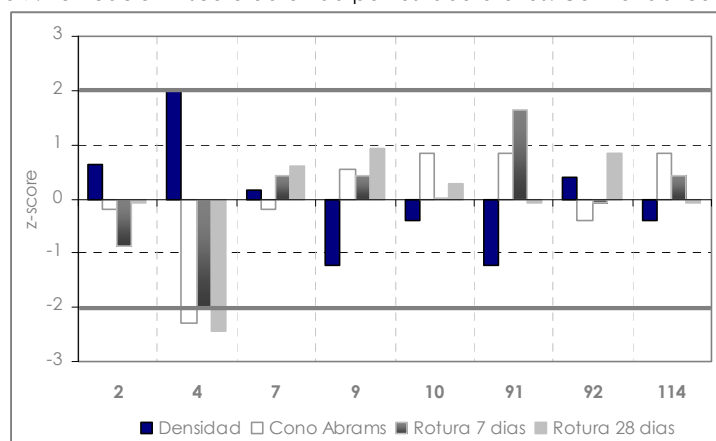


Gráfico 8. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 3.1.

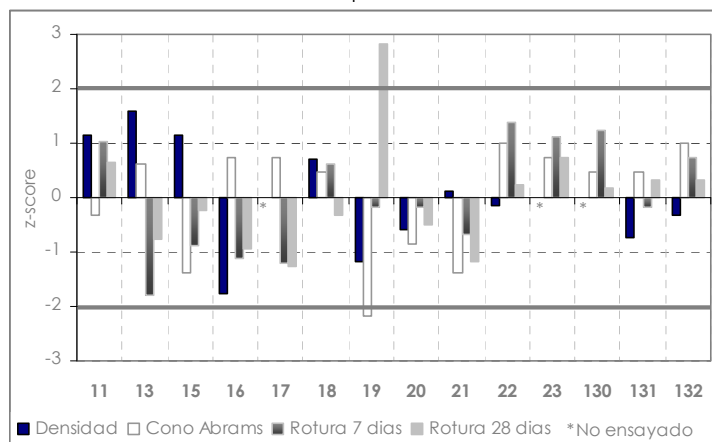


Gráfico 9. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 3.2.

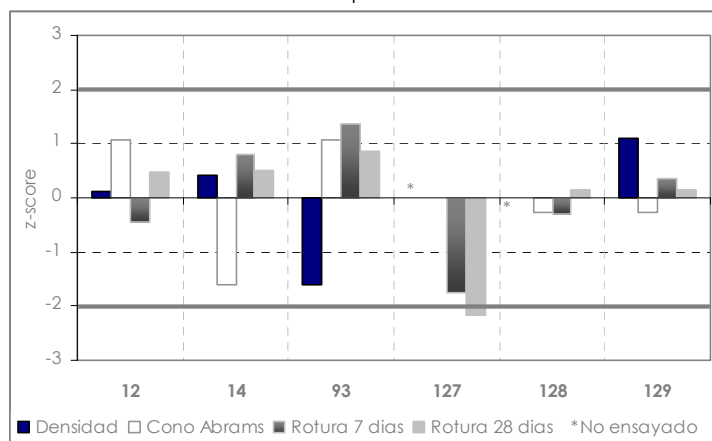


Gráfico 10. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 4.1.

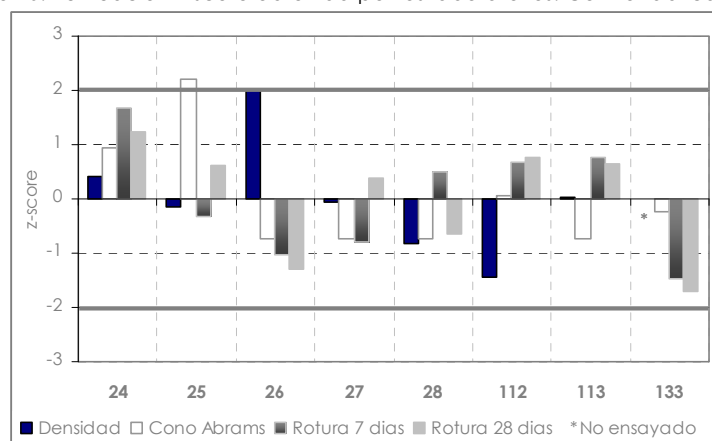


Gráfico 11. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 5.1.

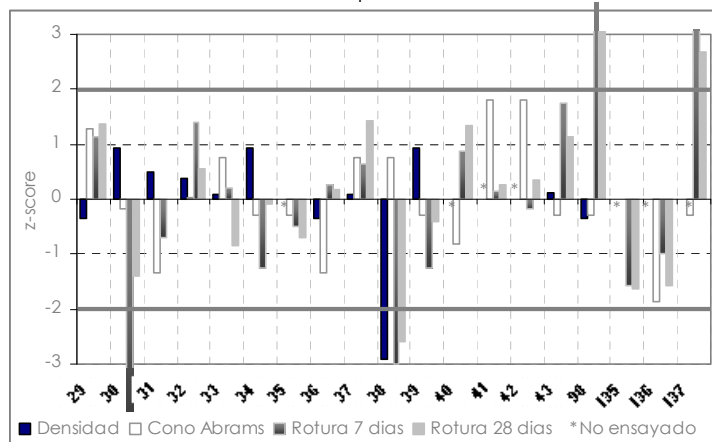


Gráfico 12. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 6.1.

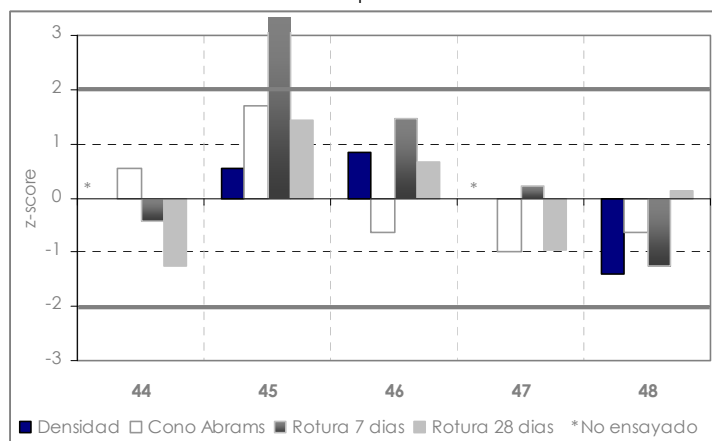


Gráfico 13. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 7.1.

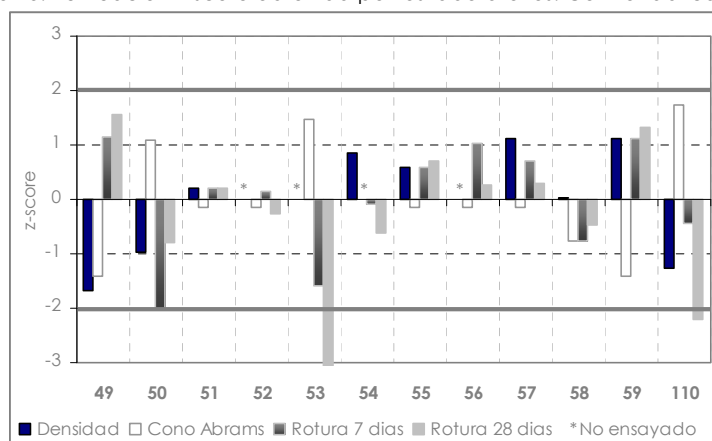


Gráfico 14. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 8.1.

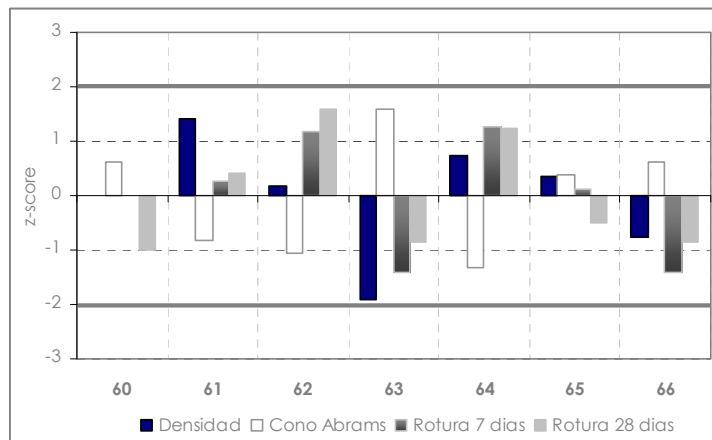


Gráfico 15. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 9.1.

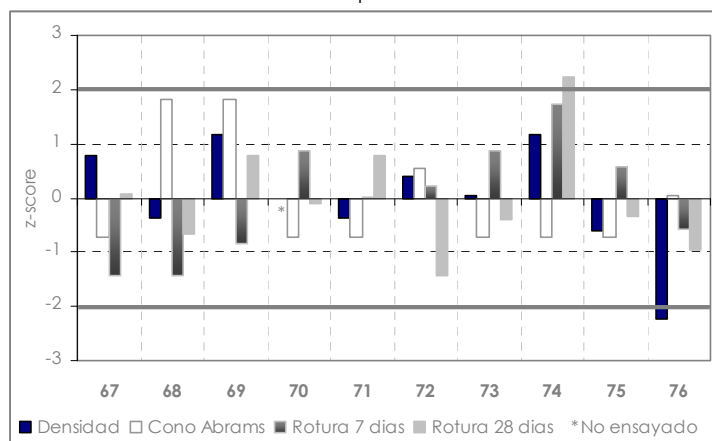


Gráfico 16. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 10.1.

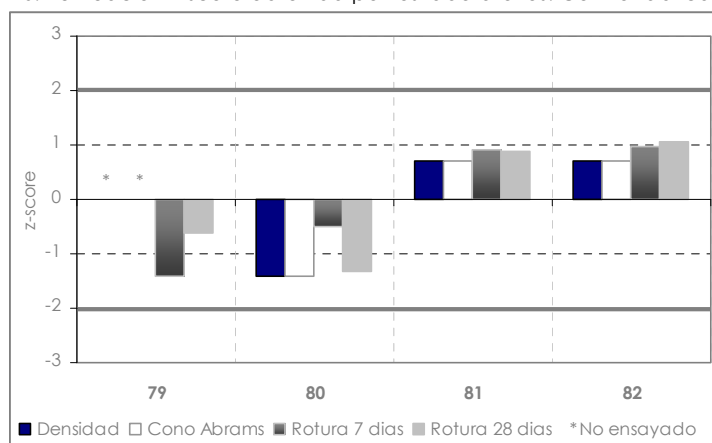


Gráfico 17. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 10.2.

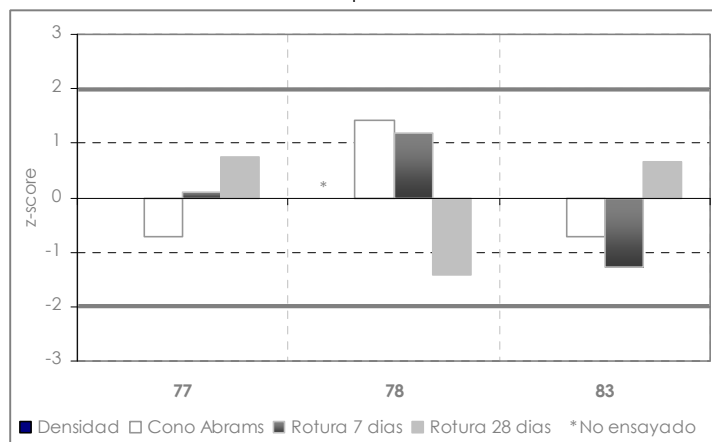


Gráfico 18. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 11.1.

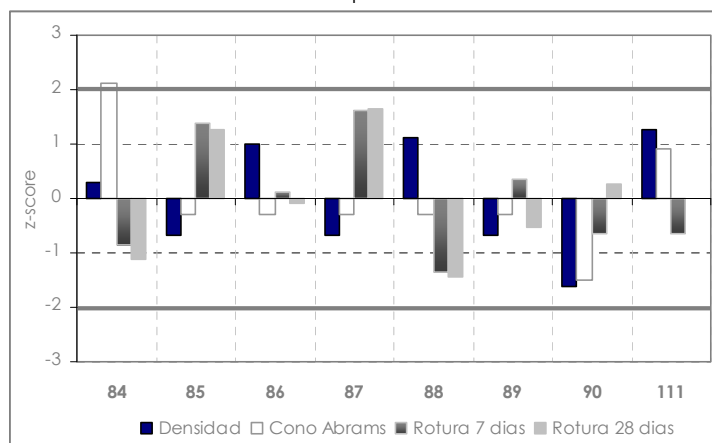


Gráfico 19. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 12.1.

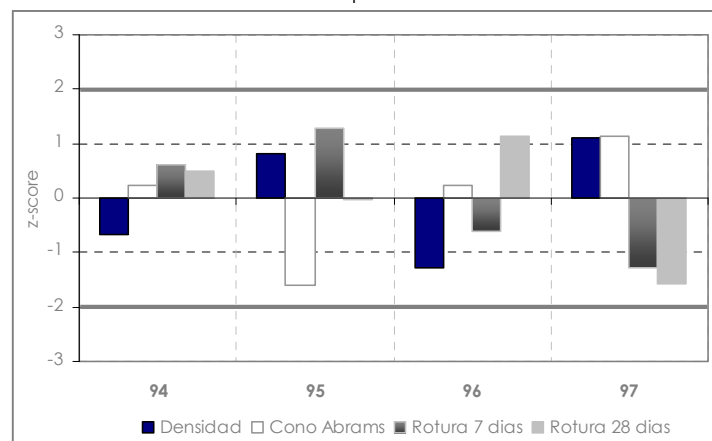


Gráfico 20. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 13.1.

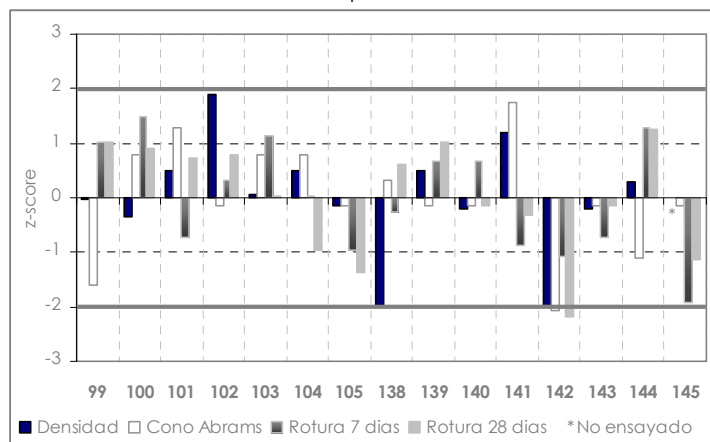


Gráfico 21. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 14.1.

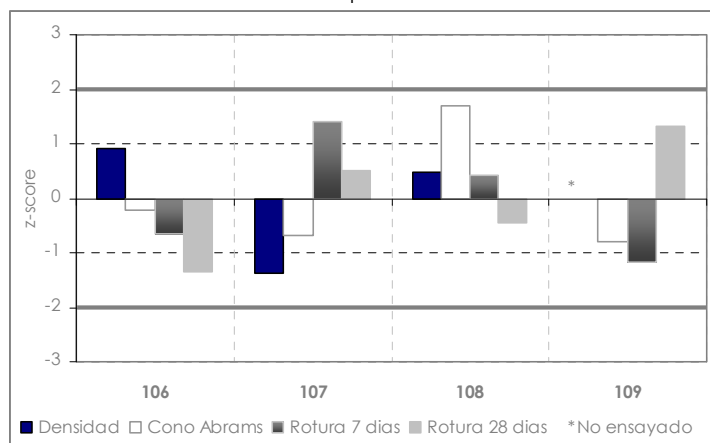
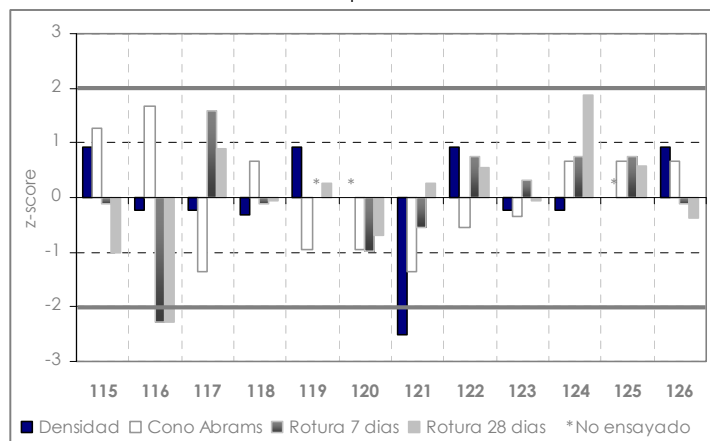


Gráfico 22. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Centro fabricación 15.1.



2.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS POR COMUNIDADES

2.3.1 Método ajuste

Debido a la intervención de más de una central de hormigón en 3 Comunidades Autónomas, con la diversidad de los áridos utilizados que ello implica, así como en algunos casos las propiedades del agua utilizada, para poder realizar el intercomparativo a nivel regional es preciso establecer unos coeficientes de corrección entre las 6 centrales participantes con estas características.

Para ello, se han calculado los valores medios por centrales de hormigón, eliminando los aberrantes (diferencia $> \pm 15 \%$), tanto de la densidad como de la rotura a 7 y a 28 días.

Se han calculado los valores medios totales a nivel regional de las 6 centrales de hormigón que comparte Comunidad con alguna otra.

A la central de hormigón cuya media se aproximaba más a la media de la Comunidad Autónoma, se le asigna el coeficiente 1.00 (central de referencia) pudiendo ser diferente la central de referencia para la densidad, para la rotura a 7 días y para la de 28 días.

Para establecer el resto de los coeficientes correctores, se ha dividido la media de la central de hormigón de referencia (con coeficiente 1.00) por las medias del resto de centrales de la misma Comunidades, una vez eliminados los resultados aberrantes.

Una vez obtenido los tres coeficientes correctores por central de hormigón (densidad, R7 y R28), los valores individuales finales se han ajustado aplicando estos coeficientes a sus resultados. El valor de la resistencia está indicado en N/mm², como indica la norma de referencia, pero no se ha aplicado el redondeo a 0,5 N/mm² por tratarse de cálculos estadísticos.

Obviamente, esto no ha podido hacerse para los valores del Cono de Abrams, por lo que no se ha incluido en el estudio regional.

En el anexo II se incluyen los coeficientes de corrección utilizados.

No se ha realizado la agrupación por Comunidades Autónomas en función de marcas y tipo de cemento, porque conduciría al mismo análisis realizado en el punto 2.2.

2.3.2 Densidad del hormigón

2.3.2.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de las Comunidades Autónomas se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 79. Estadísticos descriptivos. Densidad según Comunidad Autónoma

Comunidad	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1	2434,98	12,39	0.0051
2	2405	12,339	0,0051
3	2498	20,59	0,0082
4.	2.399,35	23,87	0,0099
5	2.348,17	23,29	0,0099
6	2390,59	7,543	0,0032
7	2.339,52	18,14	0,0078
8	2.394,94	7,76	0,0032
9	2.394,81	13	0,0055
10	2364,8	2,56	0.0011
11	2367,05	10,23	0,0043
12	2.376,74	11,68	0,0049
13	2.423,04	14,14	0,0058
14	2.339,07	17,31	0,0074
15	2371,9	8,746	0,0037

2.3.2.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Comunidad Autónoma 1

Tabla 80. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	*	*	*
3	15,03	0,62%	1,21
5	-9,04	-0,37%	-0,73
6	9,09	0,37%	0,73
8	-14,975	-0,61%	-1,21
134	4,25	0,17%	0,34

*No ensayado

Comunidad Autónoma 2

Tabla 81. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	8,00	0,33%	0,65
4	25,00	1,04%	2,03
7	2,00	0,08%	0,16
9	-15,00	-0,62%	-1,22
10	-5,00	-0,21%	-0,41
91	-15,00	-0,62%	-1,22
92	5,00	0,21%	0,41
114	-5,00	-0,21%	-0,41

Comunidad Autónoma 3

Tabla 82. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 3.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	24,77	0,99%	1,20
12	2,00	0,08%	0,10
13	34,35	1,38%	1,67
14	7,00	0,28%	0,34
15	24,77	0,99%	1,20
16	-38,03	-1,52%	-1,85
17	*	*	*
18	15,19	0,61%	0,74
19	-25,26	-1,01%	-1,23
20	-12,48	-0,50%	-0,61
21	2,42	0,10%	0,12
22	-2,90	-0,12%	-0,14
23	*	*	*
93	-28,00	-1,12%	-1,36
127	*	*	*
128	*	*	*
129	19,00	0,76%	0,92
130	*	*	*
131	-15,68	-0,63%	-0,76
132	-7,16	-0,29%	-0,35

*No ensayado

Comunidad Autónoma 4

Tabla 83. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 4.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	9,4793	0,40%	0,40
25	-3,3507	-0,14%	-0,14
26	48,2743	2,01%	2,02
27	-1,3507	-0,06%	-0,06
28	-19,3507	-0,81%	-0,81
112	-34,3507	-1,43%	-1,44
113	0,6493	0,03%	0,03
133	*	*	*

*No ensayado

Comunidad Autónoma 5

Tabla 84. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 5.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	-8,1667	-0,35%	-0,35
30	21,8333	0,93%	0,94
31	11,8333	0,50%	0,51
32	8,8333	0,38%	0,38
33	1,8333	0,08%	0,08
34	21,8333	0,93%	0,94
35	*	*	*
36	-8,1667	-0,35%	-0,35
37	1,8333	0,08%	0,08
38	-68,1667	-2,90%	-2,93
39	21,8333	0,93%	0,94
40	*	*	*
41	*	*	*
42	*	*	*
43**	2,8333	0,12%	0,12
98**	-8,1667	-0,35%	-0,35
135**	*	*	*
136**	*	*	*
137**	*	*	*

*No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 6

Tabla 85. Evaluación del desempeño Comunidad Autónoma 6.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	*	*	*
45	4,18	0,17%	0,55
46	6,41	0,27%	0,85
47	*	*	*
48	-10,59	-0,44%	-1,40

*No ensayado

Comunidad Autónoma 7

Tabla 86. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 7.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	-30,40	-1,30%	-1,68
50	-17,5244	-0,75%	-0,97
51	3,5756	0,15%	0,20
52	*	*	*
53	*	*	*
54	15,4756	0,66%	0,85
55	10,4756	0,45%	0,58
56	*	*	*
57	20,4756	0,88%	1,13
58	0,4756	0,02%	0,03
59	20,4756	0,88%	1,13
110	-23,0244	-0,98%	-1,27

*No ensayado

Comunidad Autónoma 8

Tabla 87. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 8.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	0,0571	0,00%	0,01
61	11,0571	0,46%	1,42
62	1,4571	0,06%	0,19
63	-14,9429	-0,62%	-1,92
64	5,6571	0,24%	0,73
65	2,6571	0,11%	0,34
66	-5,9429	-0,25%	-0,77

Comunidad Autónoma 9

Tabla 88. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 9.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	10,1922	0,43%	0,78
68	-4,8078	-0,20%	-0,37
69	15,1922	0,63%	1,16
70	*	*	*
71	-4,8078	-0,20%	-0,37
72	5,1922	0,22%	0,40
73	0,6922	0,03%	0,05
74	15,1922	0,63%	1,16
75	-7,8078	-0,33%	-0,60
76	-29,0378	-1,21%	-2,22

*No ensayado

Comunidad Autónoma 10

Tabla 89. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 10.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
77	-0,13	-0,01%	0,00
78	*	*	*
79	*	*	*
80	-4,80	-0,20%	-1,87
81	2,20	0,09%	0,86
82	2,20	0,09%	0,86
83	-0,13	-0,01%	0,00

*No ensayado

Comunidad Autónoma 11

Tabla 90. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 11.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	2,95	0,12%	0,29
85	-7,05	-0,30%	-0,69
86	10,35	0,44%	1,01
87	-7,05	-0,30%	-0,69
88*	11,45	0,48%	1,12
89	-7,05	-0,30%	-0,69
90	-16,55	-0,70%	-1,62
111	12,95	0,55%	1,27

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 12

Tabla 91. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 12.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	-7,7375	-0,33%	-0,66
95	9,6625	0,41%	0,83
96	-14,9375	-0,63%	-1,28
97	13,0125	0,55%	1,11

Comunidad Autónoma 13

Tabla 92. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 13.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	-0,5357	-0,02%	-0,04
100	-5,0357	-0,21%	-0,36
101	6,9643	0,29%	0,49
102	26,9643	1,11%	1,91
103	0,9643	0,04%	0,07
104	6,9643	0,29%	0,49
105	-2,0357	-0,08%	-0,14
138	-28,0357	-1,16%	-1,98
139	6,9643	0,29%	0,49
140	-3,0357	-0,13%	-0,21
141	16,9643	0,70%	1,20
142	-28,0357	-1,16%	-1,98
143	-3,0357	-0,13%	-0,21
144	3,9643	0,16%	0,28
145	*	*	*

*No ensayado

Comunidad Autónoma 14

Tabla 93. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 14.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	15,9333	0,68%	0,92
107	-24,0667	-1,03%	-1,39
108	8,1333	0,35%	0,47
109	*	*	*

*No ensayado

Comunidad Autónoma 15

Tabla 94. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 15.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	8,1	0,34%	0,93
116	-1,9	-0,08%	-0,22
117	-1,9	-0,08%	-0,22
118	-2,9	-0,12%	-0,33
119	8,1	0,34%	0,93
120	*	*	*
121	-21,9	-0,92%	-2,50
122	8,1	0,34%	0,93
123	-1,9	-0,08%	-0,22
124	-1,9	-0,08%	-0,22
125	*	*	*
126	8,1	0,34%	0,93

*No ensayado

2.3.3 Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días

2.3.3.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de las Comunidades Autónomas se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 95. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 7d. según Comunidad Autónoma

Comunidad Autónoma	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1	25,33	1,83	0,0723
2	30,97	1,24	0,0399
3	23,19	1,20	0,0515
4	31,63	2,21	0,0700
5	26,31	1,84	0,0699
6	25,12	1,65	0,0657
7	24,12	1,33	0,0552
8	31,37	3,10	0,0988
9	26,99	1,74	0,0646
10	22,29	0,82	0,0366
11	32,77	1,99	0,0607
12	24,13	1,00	0,0416
13	24,06	1,43	0,0593
14	23,61	0,93	0,0395
15	21,14	1,15	0,0544

2.3.3.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Comunidad Autónoma 1

Tabla 96. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	-0,83	-0,03	-0,45
3	1,68	0,07	0,91
5	-1,83	-0,07	-1,00
6	2,67	0,11	1,46
8	-1,68	-0,07	-0,91
134	-0,73	-0,03	-0,40

Comunidad Autónoma 2

Tabla 97. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	-1,07	-3,46%	-0,87
4	-2,47	-7,98%	-2,00
7	0,53	1,71%	0,43
9	0,53	1,71%	0,43
10	0,03	0,09%	0,02
91	2,03	6,55%	1,64
92	-0,10	-0,33%	-0,08
114	0,53	1,71%	0,43

Comunidad Autónoma 3

Tabla 98. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 3.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	1,21	0,05	1,01
12	-0,57	-0,02	-0,48
13	-2,09	-0,09	-1,75
14	1,00	0,04	0,84
15	-1,04	-0,04	-0,87
16	-1,29	-0,06	-1,08
17	-1,39	-0,06	-1,16
18	0,71	0,03	0,60
19	-0,19	-0,01	-0,16
20	-0,19	-0,01	-0,16
21	-0,79	-0,03	-0,66
22	1,61	0,07	1,35
23	1,31	0,06	1,10
93	1,74	0,07	1,45
127	-2,23	-0,10	-1,87
128	-0,38	-0,02	-0,32
129	0,45	0,02	0,37
130	1,45	0,06	1,21
131	-0,19	-0,01	-0,16
132	0,86	0,04	0,72

Comunidad Autónoma 4

Tabla 99. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 4.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	3,72	11,77%	1,68
25	-0,73	-2,30%	-0,33
26	-2,29	-7,24%	-1,03
27	-1,73	-5,47%	-0,78
28	1,11	3,51%	0,50
112	1,47	4,65%	0,66
113	1,67	5,28%	0,75
133	-3,23	-10,21%	-1,46

Comunidad Autónoma 5

Tabla 100. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 5.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	2,09	7,96%	1,14
30	-8,01	-30,44%	-4,35
31	-1,31	-4,97%	-0,71
32	2,59	9,86%	1,41
33	0,39	1,50%	0,21
34	-2,31	-8,77%	-1,25
35	-0,91	-3,45%	-0,49
36	0,49	1,88%	0,27
37	1,19	4,54%	0,65
38	-5,51	-20,93%	-2,99
39	-2,31	-8,77%	-1,25
40	1,59	6,06%	0,87
41	0,29	1,11%	0,16
42	-0,31	-1,17%	-0,17
43*	3,19	12,14%	1,74
98*	7,29	27,72%	3,97
135*	-2,91	-11,05%	-1,58
136*	-1,81	-6,87%	-0,98
137*	5,69	21,64%	3,10

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 6

Tabla 101. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 6.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	-0,72	-2,85%	-0,43
45	5,48	21,83%	3,32
46	2,43	9,69%	1,47
47	0,36	1,45%	0,22
48	-2,08	-8,29%	-1,26

Comunidad Autónoma 7

Tabla 102. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 7.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	1,53	6,34%	1,15
50	-2,72	-11,28%	-2,04
51	0,28	1,15%	0,21
52	0,18	0,74%	0,13
53	-2,12	-8,80%	-1,59
54	-0,12	-0,50%	-0,09
55	0,78	3,23%	0,58
56	1,38	5,71%	1,03
57	0,94	3,89%	0,70
58	-1,02	-4,24%	-0,77
59	1,48	6,13%	1,11
110	-0,57	-2,37%	-0,43

*No ensayado

Comunidad Autónoma 8

Tabla 103. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 8.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	0,03	0,09%	0,01
61	0,83	2,64%	0,27
62	3,63	11,57%	1,17
63	-4,37	-13,93%	-1,41
64	3,88	12,36%	1,25
65	0,38	1,21%	0,12
66	-4,37	-13,93%	-1,41

Comunidad Autónoma 9

Tabla 104. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 9.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	-2,49	-9,23%	-1,43
68	-2,49	-9,23%	-1,43
69	-1,49	-5,52%	-0,85
70	1,51	5,59%	0,87
71	0,01	0,04%	0,01
72	0,41	1,52%	0,24
73	1,51	5,59%	0,87
74	3,01	11,15%	1,73
75	1,01	3,74%	0,58
76	-0,99	-3,67%	-0,57

*No ensayado

Comunidad Autónoma 10

Tabla 105. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 10.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
77	0,06	0,28%	0,08
78	0,84	3,77%	1,03
79	-1,24	-5,55%	-1,52
80	-0,44	-1,96%	-0,54
81	0,81	3,65%	1,00
82	0,86	3,87%	1,06
83	-0,90	-4,06%	-1,11

*No ensayado

Comunidad Autónoma 11

Tabla 106. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 11.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	-1,67	-5,10%	-0,84
85	2,73	8,32%	1,37
86	0,23	0,69%	0,11
87	3,23	9,85%	1,62
88*	-2,66	-8,12%	-1,34
89	0,73	2,22%	0,37
90	-1,30	-3,97%	-0,65
111	-1,27	-3,88%	-0,64

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 12

Tabla 107. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 12.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	0,63	2,59%	0,62
95	1,28	5,28%	1,27
96	-0,63	-2,59%	-0,62
97	-1,28	-5,28%	-1,27

Comunidad Autónoma 13

Tabla 108. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 13.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	1,44	5,99%	1,01
100	2,14	8,90%	1,50
101	-1,06	-4,40%	-0,74
102	0,44	1,83%	0,31
103	1,64	6,82%	1,15
104	0,04	0,17%	0,03
105	-1,37	-5,69%	-0,96
138	-0,36	-1,49%	-0,25
139	0,94	3,91%	0,66
140	0,94	3,91%	0,66
141	-1,26	-5,23%	-0,88
142	-1,56	-6,48%	-1,09
143	-1,06	-4,40%	-0,74
144	1,84	7,65%	1,29
145	-2,76	-11,47%	-1,93

Comunidad Autónoma 14

Tabla 109. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 14.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	-0,61	-2,56%	-0,65
107	1,32	5,57%	1,41
108	0,40	1,67%	0,42
109	-1,11	-4,68%	-1,19

Comunidad Autónoma 15

Tabla 110. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 15.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	-0,14	-0,65%	-0,12
116	-2,64	-12,47%	-2,29
117	1,81	8,58%	1,58
118	-0,14	-0,65%	-0,12
119	*	*	*
120	-1,14	-5,38%	-0,99
121	-0,64	-3,01%	-0,55
122	0,86	4,09%	0,75
123	0,36	1,72%	0,32
124	0,86	4,09%	0,75
125	0,86	4,09%	0,75
126	-0,14	-0,65%	-0,12

*No ensayado

2.3.4 Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días

2.3.4.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para cada uno de las Comunidades Autónomas se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado del grupo y la desviación típica el coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 111. Estadísticos descriptivos. Resistencia a la compresión 28d. según Comunidad Autónoma

Comunidad Autónoma	Media	Desv.Típica	Coef.Variación
1	28,97	1,39	0,0478
2	37,11	1,48	0,0398
3	28,12	1,27	0,0451
4	38,10	2,29	0,0600
5	31,21	2,16	0,0694
6	31,58	2,46	0,0780
7	29,03	1,69	0,0581
8	38,34	2,14	0,0557
9	32,66	1,71	0,0524
10	30,30	2,09	0,0612
11	38,24	2,34	0,0612
12	28,55	1,74	0,0609
13	29,76	1,71	0,0575
14	29,02	1,13	0,0389
15	26,08	1,57	0,0600

2.3.4.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Comunidad Autónoma 1

Tabla 112. Evaluación del desempeño Comunidad Autónoma 1.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
1	-0,97	-0,03	-0,70
3	1,30	0,04	0,94
5	-1,07	-0,04	-0,77
6	2,03	0,07	1,47
8	-1,30	-0,04	-0,94
134	0,13	0,00	0,10

Comunidad Autónoma 2

Tabla 113. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 2.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
2	-0,10	-0,28%	-0,07
4	-3,61	-9,72%	-2,44
7	0,90	2,41%	0,61
9	1,40	3,76%	0,94
10	0,40	1,06%	0,27
91	-0,10	-0,28%	-0,07
92	1,24	3,33%	0,84
114	-0,10	-0,28%	-0,07

Comunidad Autónoma 3

Tabla 114. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 3.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
11	0,78	0,03	0,62
12	0,67	0,02	0,53
13	-0,92	-0,03	-0,72
14	0,72	0,03	0,57
15	-0,30	-0,01	-0,24
16	-1,12	-0,04	-0,88
17	-1,52	-0,05	-1,20
18	-0,40	-0,01	-0,31
19	3,38	0,12	2,67
20	-0,62	-0,02	-0,49
21	-1,42	-0,05	-1,12
22	0,28	0,01	0,22
23	0,88	0,03	0,70
93	1,21	0,04	0,95
127	-3,06	-0,11	-2,41
128	0,23	0,01	0,18
129	0,23	0,01	0,18
130	0,20	0,01	0,16
131	0,38	0,01	0,30
132	0,38	0,01	0,30

Comunidad Autónoma 4

Tabla 115. Evaluación del desempeño Comunidad Autónoma 4.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
24	2,80	7,34%	1,22
25	1,40	3,66%	0,61
26	-2,94	-7,73%	-1,29
27	0,90	2,35%	0,39
28	-1,45	-3,82%	-0,64
112	1,72	4,50%	0,75
113	1,50	3,93%	0,65
133	-3,90	-10,24%	-1,71

Comunidad Autónoma 5

Tabla 116. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 5.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
29	2,99	9,57%	1,38
30	-3,01	-9,65%	-1,39
31	-0,01	-0,04%	-0,01
32	1,19	3,80%	0,55
33	-1,81	-5,81%	-0,84
34	-0,21	-0,68%	-0,10
35	-1,51	-4,85%	-0,70
36	0,39	1,24%	0,18
37	3,09	9,89%	1,43
38	-5,61	-17,98%	-2,59
39	-0,91	-2,92%	-0,42
40	2,89	9,25%	1,33
41	0,59	1,88%	0,27
42	0,79	2,52%	0,36
43**	2,49	7,97%	1,15
98**	7,49	23,99%	3,46
135**	-3,51	-11,25%	-1,62
136**	-3,41	-10,93%	-1,58
137**	5,79	18,54%	2,68

*No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 6

Tabla 117. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 6.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
44	-3,08	-9,74%	-1,25
45	3,52	11,16%	1,43
46	1,62	5,14%	0,66
47	-2,39	-7,56%	-0,97
48	0,32	1,01%	0,13

*No ensayado

Comunidad Autónoma 7

Tabla 118. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 7.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
49	2,62	9,01%	1,55
50	-1,33	-4,59%	-0,79
51	0,37	1,26%	0,22
52	-0,43	-1,49%	-0,26
53	-7,03	-24,23%	-4,17
54	-1,03	-3,56%	-0,61
55	1,17	4,02%	0,69
56	0,47	1,61%	0,28
57	0,49	1,68%	0,29
58	-0,78	-2,70%	-0,46
59	2,22	7,63%	1,31
110	-3,73	-12,86%	-2,21

Comunidad Autónoma 8

Tabla 119. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 8.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
60	-2,14	-5,59%	-1,00
61	0,86	2,24%	0,40
62	3,41	8,89%	1,59
63	-1,84	-4,81%	-0,86
64	2,66	6,93%	1,24
65	-1,09	-2,85%	-0,51
66	-1,84	-4,81%	-0,86

Comunidad Autónoma 9

Tabla 120. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 9.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
67	0,14	0,43%	0,08
68	-1,16	-3,55%	-0,68
69	1,34	4,10%	0,78
70	-0,16	-0,49%	-0,09
71	1,34	4,10%	0,78
72	-2,46	-7,53%	-1,44
73	-0,66	-2,02%	-0,39
74	3,84	11,76%	2,24
75	-0,56	-1,71%	-0,33
76	-1,66	-5,08%	-0,97

Comunidad Autónoma 10

Tabla 121. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 10.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
77	1,37	0,05	0,66
78	-2,58	-0,09	-1,23
79	-1,40	-0,05	-0,67
80	-3,00	-0,10	-1,43
81	2,00	0,07	0,95
82	2,40	0,08	1,15
83	1,21	0,04	0,58

*No ensayado

Comunidad Autónoma 11

Tabla 122. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 11.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
84	-2,64	-6,90%	-1,13
85	2,96	7,74%	1,27
86	-0,24	-0,63%	-0,10
87	3,86	10,09%	1,65
88*	-3,34	-8,73%	-1,43
89	-1,24	-3,24%	-0,53
90	0,63	1,65%	0,27
111	0,01	0,03%	0,00

*El laboratorio es de la central de fabricación.

Comunidad Autónoma 12

Tabla 123. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 12.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
94	0,85	2,99%	0,49
95	-0,06	-0,20%	-0,03
96	1,95	6,84%	1,12
97	-2,75	-9,62%	-1,58

Comunidad Autónoma 13

Tabla 124. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 13.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
99	1,74	5,84%	1,01
100	1,54	5,17%	0,90
101	1,24	4,16%	0,72
102	1,34	4,49%	0,78
103	0,04	0,13%	0,02
104	-1,66	-5,59%	-0,97
105	-2,32	-7,80%	-1,36
138	1,04	3,49%	0,61
139	1,74	5,84%	1,01
140	-0,26	-0,88%	-0,15
141	-0,56	-1,89%	-0,33
142	-3,76	-12,64%	-2,20
143	-0,26	-0,88%	-0,15
144	2,14	7,18%	1,25
145	-1,96	-6,59%	-1,15

Comunidad Autónoma 14

Tabla 125. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 14.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
106	-1,52	-5,25%	-1,35
107	0,57	1,96%	0,50
108	-0,52	-1,80%	-0,46
109	1,48	5,09%	1,31

Comunidad Autónoma 15

Tabla 126. Evaluación del desempeño. Comunidad Autónoma 15.

Código Laboratorio	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
115	-1,58	-6,07%	-1,01
116	-3,58	-13,74%	-2,29
117	1,42	5,43%	0,90
118	-0,08	-0,32%	-0,05
119	0,42	0,02	0,27
120	-1,08	-4,15%	-0,69
121	0,42	1,60%	0,27
122	0,87	3,32%	0,55
123	-0,08	-0,32%	-0,05
124	2,92	11,18%	1,86
125	0,92	3,51%	0,59
126	-0,58	-2,24%	-0,37

2.3.5 Evaluación global del desempeño

La tabla siguiente muestra la evaluación global del desempeño por laboratorio y Comunidad Autónoma:

Tabla 127. Evaluación global del desempeño. Comunidad Autónoma

Código Laboratorio	Comunidad	Densidad	Rotura 7 días	Rotura 28 días
1	1	*	S	S
5		S	S	S
6		S	S	S
3		S	S	S
8		S	S	S
134		S	S	S
2	2	S	S	S
4		C	C	C
7		S	S	S
9		S	S	S
10		S	S	S
91		S	S	S
92		S	S	S
114		S	S	S
11	3	S	S	S
13		S	S	S
15		S	S	S
16		S	S	S
17		*	S	S
18		S	S	S
19		S	S	S
20		S	S	S
21		S	C	C
22		S	S	S
23		*	S	S
130		*	S	S
131		S	S	S
132		S	S	S
12		S	C	C
14		S	S	S
93		S	S	S
127		*	S	S
128		*	S	S
129		S	S	S
24	4	S	S	S
25		S	S	S
26		C	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Densidad	Rotura 7 días	Rotura 28 días
27		S	S	S
28		S	S	S
112		S	S	S
113		S	S	S
133		*	S	S
29	5	S	S	S
30		S	S	S
31		S	S	S
32		S	S	S
33		S	S	S
34		S	S	S
35		*	S	S
36		S	S	S
37		S	S	S
38		C	C	C
39		S	S	S
40		*	S	S
41		*	S	S
42		*	S	S
43**		S	S	S
98**		S	I	I
135**		*	S	S
136**		*	S	S
137**		*	C	C
44	6	*	S	S
45		S	S	S
46		S	S	S
47		*	S	S
48		S	S	S
49	7	S	S	S
50		S	S	S
51		S	S	S
52		*	S	S
53		*	I	I
54		S	S	S
55		S	S	S
56		*	S	S
57		S	S	S
58		S	S	S
59		S	S	S
110		S	C	C
60	8	S	S	S
61		S	S	S
62		S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Densidad	Rotura 7 días	Rotura 28 días
63		S	S	S
64		S	S	S
65		S	S	S
66		S	S	S
67	9	S	S	S
68		S	S	S
69		S	S	S
70		*	S	S
71		S	S	S
72		S	S	S
73		S	S	S
74		S	C	C
75		S	S	S
76		C	S	S
79	10	*	S	S
80		S	S	S
81		S	S	S
82		S	S	S
77		S	S	S
78		*	S	S
83		S	S	S
84	11	S	S	S
85		S	S	S
86		S	S	S
87		S	S	S
88**		S	S	S
89		S	S	S
90		S	S	S
111		S	S	S
94	12	S	S	S
95		S	S	S
96		S	S	S
97		S	S	S
99	13	S	S	S
100		S	S	S
101		S	S	S
102		S	S	S
103		S	S	S
104		S	S	S
105		S	S	S
138		S	S	S
139		S	S	S
140		S	S	S
141		S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Densidad	Rotura 7 días	Rotura 28 días
142		S	C	C
143		S	S	S
144		S	S	S
145		*	S	S
106	14	S	S	S
107		S	S	S
108		S	S	S
109		*	S	S
115	15	S	S	S
116		S	C	C
117		S	S	S
118		S	S	S
119		S	S	S
120		*	S	S
121		C	S	S
122		S	S	S
123		S	S	S
124		S	S	S
125		*	S	S
126		S	S	S

Resultado satisfactorio (S) Resultado cuestionable (C) Resultado no satisfactorio (I)

* No ensayado

**El laboratorio es de la central de fabricación.

2.4 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS NACIONALES

2.4.1 Método ajuste

Dada la diversidad de centrales de hormigón que han intervenido en el EILA 14, la diversidad de los áridos utilizados, así como en algunos casos las propiedades del agua utilizada, para poder realizar el intercomparativo a nivel nacional es preciso establecer unos coeficientes de corrección entre las 18 centrales participantes.

Para ello, se han calculado los valores medios por Comunidades Autónomas, eliminando los aberrantes (diferencia $> \pm 15 \%$), tanto de la densidad como de la rotura a 7 y a 28 días.

Se han calculado los valores medios totales a nivel nacional de las 15 Comunidades Autónomas participantes.

A la Comunidad Autónoma cuya media se aproximaba más a la media nacional, se le asigna el coeficiente 1.00 (comunidad de referencia) siendo diferente la comunidad de referencia para la densidad, para la rotura a 7 días y para la de 28 días.

Para establecer el resto de los coeficientes correctores, se ha dividido la media de la Comunidad Autónoma de referencia (con coeficiente 1.00) por las medias del resto de Comunidades Autónomas correspondientes, una vez eliminados los resultados aberrantes.

Una vez obtenido los tres coeficientes correctores por Comunidad Autónoma (densidad, R7 y R28), los valores individuales finales se han ajustado aplicando estos coeficientes a sus resultados. El valor de la resistencia está indicado en N/mm², como indica la norma de referencia, pero no se ha aplicado el redondeo a 0,5 N/mm² por tratarse de cálculos estadísticos.

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Obviamente, esto no ha podido hacerse para los valores del Cono de Abrams, por lo que no se ha incluido en el estudio estatal.

En el anexo III se incluyen los coeficientes de corrección utilizados.

2.4.2 Densidad del hormigón

2.4.2.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para el conjunto de datos ajustados a nivel nacional, se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado y la desviación típica al coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 128. Estadísticos descriptivos densidad. Nacional

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
2.391	15,78	0,0066

2.4.2.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 129. Evaluación del desempeño. Densidad. Nacional

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
1	1	1	-	*	*	*
2	2	1	2399	8,34	0,35%	0,53
3	1	2	2405	14,34	0,60%	0,91
4	2	1	2415	24,34	1,02%	1,54
5	1	1	2382	-8,66	-0,36%	-0,55
6	1	1	2399	8,34	0,35%	0,53
7	2	1	2393	2,34	0,10%	0,15
8	1	2	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
9	2	1	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
10	2	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
11	3	1	2414	23,34	0,98%	1,48
12	3	2	2393	2,34	0,10%	0,15
13	3	1	2423	32,34	1,35%	2,05
14	3	2	2397	6,34	0,27%	0,4
15	3	1	2414	23,34	0,98%	1,48
16	3	1	2354	-36,66	-1,53%	-2,32
17	3	1	-	*	*	*
18	3	1	2405	14,34	0,60%	0,91
19	3	1	2366	-24,66	-1,03%	-1,56
20	3	1	2379	-11,66	-0,49%	-0,74
21	3	1	2393	2,34	0,10%	0,15
22	3	1	2388	-2,66	-0,11%	-0,17

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
23	3	1	-	*	*	*
24	4	1	2400	9,34	0,39%	0,59
25	4	1	2387	-3,66	-0,15%	-0,23
26	4	1	2439	48,34	2,02%	3,06
27	4	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
28	4	1	2371	-19,66	-0,82%	-1,25
29	5	1	2382	-8,66	-0,36%	-0,55
30	5	1	2413	22,34	0,93%	1,42
31	5	1	2403	12,34	0,52%	0,78
32	5	1	2400	9,34	0,39%	0,59
33	5	1	2392	1,34	0,06%	0,08
34	5	1	2413	22,34	0,93%	1,42
35	5	1	-	*	*	*
36	5	1	2382	-8,66	-0,36%	-0,55
37	5	1	2392	1,34	0,06%	0,08
38	5	1	2321	-69,66	-2,91%	-4,41
39	5	1	2413	22,34	0,93%	1,42
40	5	1	-	*	*	*
41	5	1	-	*	*	*
42	5	1	-	*	*	*
43**	5	1	2393	2,34	0,10%	0,15
44	6	1	-	*	*	*
45	6	1	2395	4,34	0,18%	0,27
46	6	1	2397	6,34	0,27%	0,4
47	6	1	-	*	*	*
48	6	1	2380	-10,66	-0,45%	-0,68
49	7	1	2360	-30,66	-1,28%	-1,94
50	7	1	2373	-17,66	-0,74%	-1,12
51	7	1	2394	3,34	0,14%	0,21
52	7	1	-	*	*	*
53	7	1	-	*	*	*
54	7	1	2406	15,34	0,64%	0,97
55	7	1	2401	10,34	0,43%	0,66
56	7	1	-	*	*	*
57	7	1	2412	21,34	0,89%	1,35
58	7	1	2391	0,34	0,01%	0,02
59	7	1	2412	21,34	0,89%	1,35
60	8	1	2391	0,34	0,01%	0,02
61	8	1	2402	11,34	0,47%	0,72
62	8	1	2392	1,34	0,06%	0,08
63	8	1	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
64	8	1	2396	5,34	0,22%	0,34

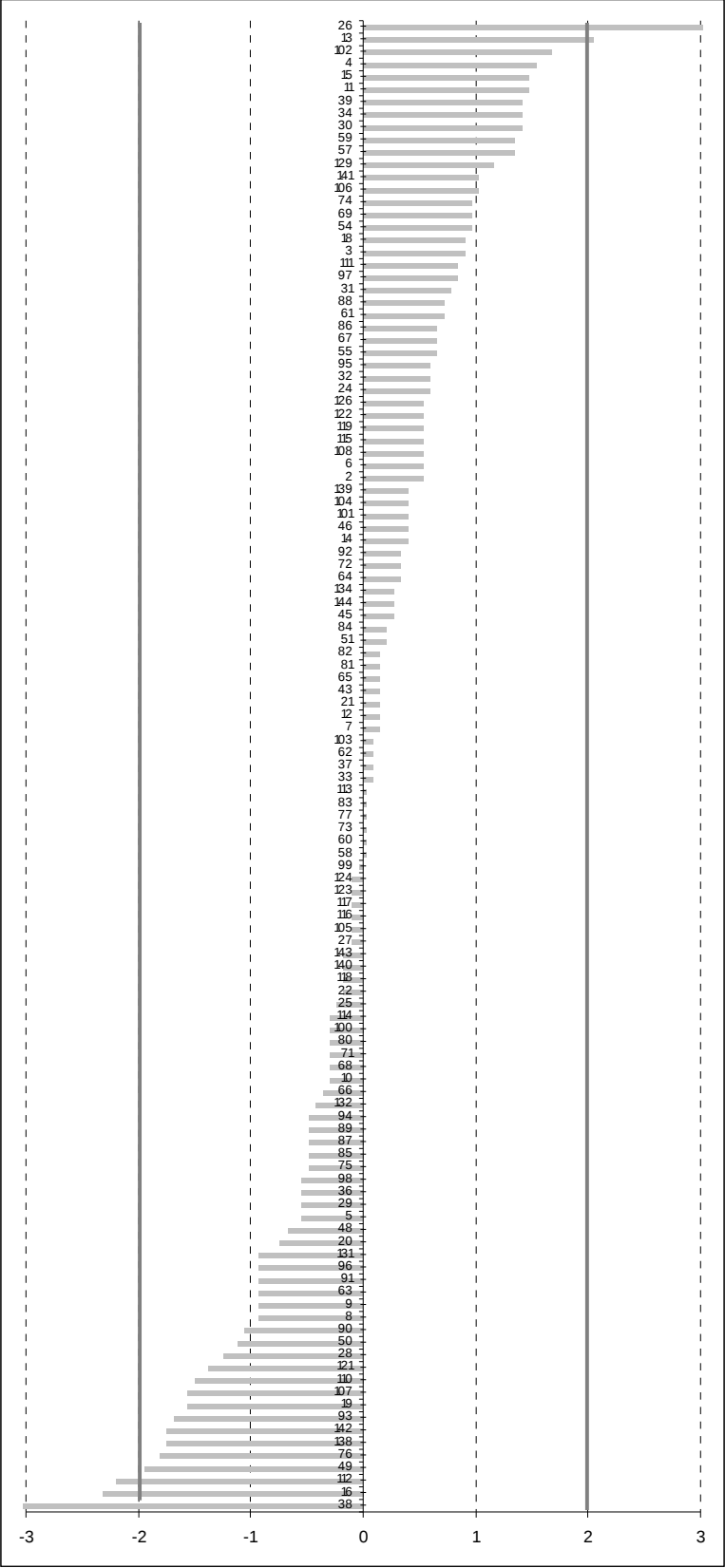
Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
65	8	1	2393	2,34	0,10%	0,15
66	8	1	2385	-5,66	-0,24%	-0,36
67	9	1	2401	10,34	0,43%	0,66
68	9	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
69	9	1	2406	15,34	0,64%	0,97
70	9	1	-	*	*	*
71	9	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
72	9	1	2396	5,34	0,22%	0,34
73	9	1	2391	0,34	0,01%	0,02
74	9	1	2406	15,34	0,64%	0,97
75	9	1	2383	-7,66	-0,32%	-0,49
76	9	1	2362	-28,66	-1,20%	-1,82
77	10	2	2391	0,34	0,01%	0
78	10	2	-	*	*	*
79	10	1	-	*	*	*
80	10	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
81	10	1	2393	2,34	0,10%	0,15
82	10	1	2393	2,34	0,10%	0,15
83	10	2	2391	0,34	0,01%	0
84	11	1	2394	3,34	0,14%	0,21
85	11	1	2383	-7,66	-0,32%	-0,49
86	11	1	2401	10,34	0,43%	0,66
87	11	1	2383	-7,66	-0,32%	-0,49
88**	11	1	2402	11,34	0,47%	0,72
89	11	1	2383	-7,66	-0,32%	-0,49
90	11	1	2374	-16,66	-0,70%	-1,06
91	2	1	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
92	2	1	2396	5,34	0,22%	0,34
93	3	2	2364	-26,66	-1,12%	-1,69
94	12	1	2383	-7,66	-0,32%	-0,49
95	12	1	2400	9,34	0,39%	0,59
96	12	1	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
97	12	1	2404	13,34	0,56%	0,85
98**	5	1	2382	-8,66	-0,36%	-0,55
99	13	1	2390	-0,66	-0,03%	-0,04
100	13	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
101	13	1	2397	6,34	0,27%	0,4
102	13	1	2417	26,34	1,10%	1,67
103	13	1	2392	1,34	0,06%	0,08
104	13	1	2397	6,34	0,27%	0,4
105	13	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
106	14	1	2407	16,34	0,68%	1,04

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
107	14	1	2366	-24,66	-1,03%	-1,56
108	14	1	2399	8,34	0,35%	0,53
109	14	1	-	*	*	*
110	7	1	2367	-23,66	-0,99%	-1,5
111	11	1	2404	13,34	0,56%	0,85
112	4	1	2356	-34,66	-1,45%	-2,2
113	4	1	2391	0,34	0,01%	0,02
114	2	1	2386	-4,66	-0,19%	-0,3
115	15	1	2399	8,34	0,35%	0,53
116	15	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
117	15	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
118	15	1	2388	-2,66	-0,11%	-0,17
119	15	1	2399	8,34	0,35%	0,53
120	15	1	-	*	*	*
121	15	1	2369	-21,66	-0,91%	-1,37
122	15	1	2399	8,34	0,35%	0,53
123	15	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
124	15	1	2389	-1,66	-0,07%	-0,11
125	15	1	-	*	*	*
126	15	1	2399	8,34	0,35%	0,53
127	3	2	-	*	*	*
128	3	2	-	*	*	*
129	3	2	2409	18,34	0,77%	1,16
130	3	1	-	*	*	*
131	3	1	2376	-14,66	-0,61%	-0,93
132	3	1	2384	-6,66	-0,28%	-0,42
133	4	1	-	*	*	*
134	1	1	2395	4,34	0,18%	0,27
135**	5	1	-	*	*	*
136**	5	1	-	*	*	*
137**	5	1	-	*	*	*
138	13	1	2363	-27,66	-1,16%	-1,75
139	13	1	2397	6,34	0,27%	0,4
140	13	1	2388	-2,66	-0,11%	-0,17
141	13	1	2407	16,34	0,68%	1,04
142	13	1	2363	-27,66	-1,16%	-1,75
143	13	1	2388	-2,66	-0,11%	-0,17
144	13	1	2395	4,34	0,18%	0,27
145	13	1	-	*	*	*

* No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

A continuación se muestra gráficamente los resultados z-score obtenidos por cada laboratorio.

Gráfico 23.Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Densidad. Nacional



Para concluir el análisis del desempeño, se ha estudiado la influencia del método de conservación (cámara húmeda y balsa de curado) y el método previo a rotura utilizado (pulido o refrentado) en los resultados obtenidos por los laboratorios.

Como se observa en los gráficos siguientes, (donde los valores en gris corresponden a los datos donde no se conoce el método) estos factores no tienen gran influencia en los valores obtenidos, registrando valores para la media similares y pocas variaciones en la dispersión de los datos.

Gráfico 24. Diagrama caja densidad agrupado según método previo rotura

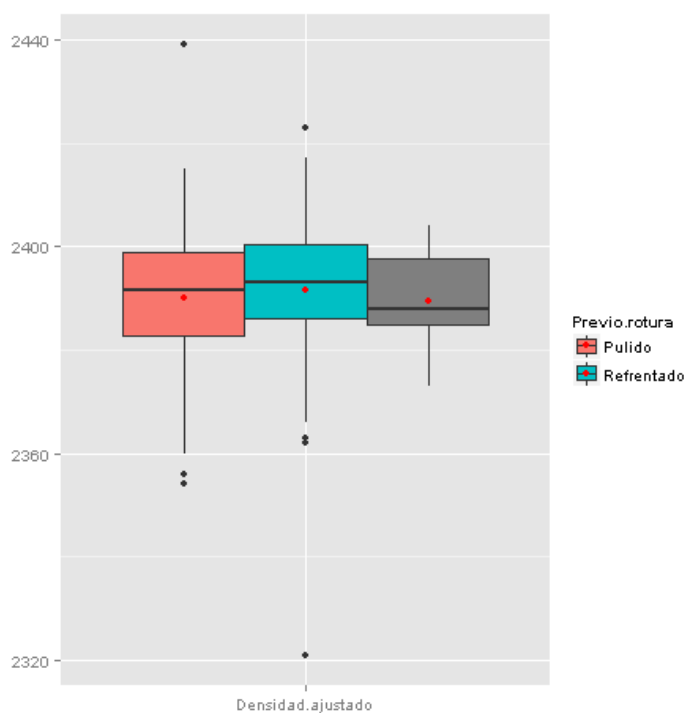
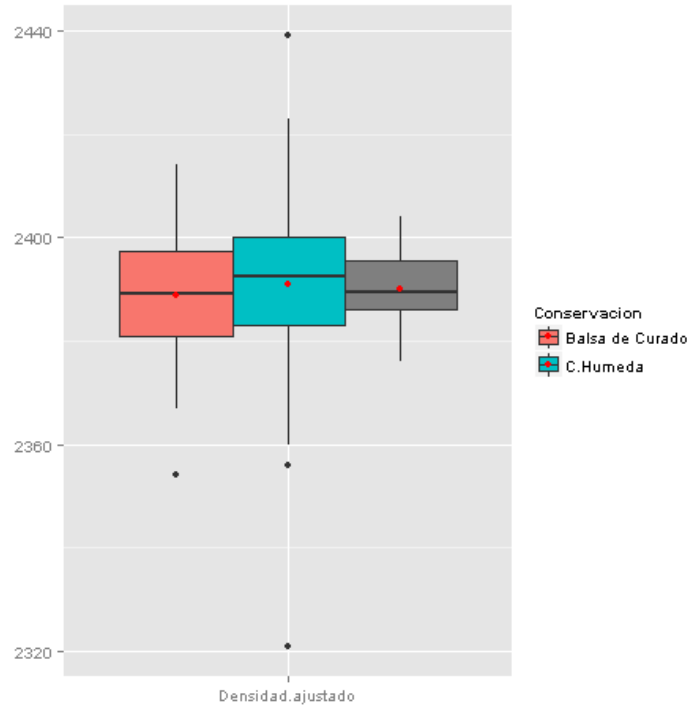


Gráfico 25. Diagrama caja densidad agrupado según método conservación



2.4.3 Resistencia a la compresión del hormigón a 7 días

2.4.3.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para el conjunto de datos ajustados a nivel nacional, se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado y la desviación típica al coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 130. Estadísticos descriptivos resistencia a la compresión 7 días. Nacional

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
25,33	1,53	0,0605

2.4.3.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 131. Evaluación del desempeño. Resistencia a la compresión 7 días. Nacional

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
1	1	1	24,50	-0,83	-3,29%	-0,54
2	2	1	24,46	-0,87	-3,45%	-0,57
3	1	2	27,01	1,68	6,62%	1,09
4	2	1	23,31	-2,02	-7,99%	-1,32
5	1	1	23,50	-1,83	-7,24%	-1,2
6	1	1	28,00	2,67	10,53%	1,74
7	2	1	25,77	0,44	1,72%	0,28
8	1	2	23,66	-1,67	-6,60%	-1,09
9	2	1	25,77	0,44	1,72%	0,28
10	2	1	25,36	0,03	0,11%	0,02
11	3	1	26,66	1,33	5,24%	0,87
12	3	2	24,71	-0,62	-2,46%	-0,41
13	3	1	23,05	-2,28	-9,01%	-1,49
14	3	2	26,43	1,10	4,33%	0,72
15	3	1	24,20	-1,13	-4,47%	-0,74
16	3	1	23,93	-1,40	-5,54%	-0,92
17	3	1	23,82	-1,51	-5,97%	-0,99
18	3	1	26,11	0,78	3,07%	0,51
19	3	1	25,13	-0,20	-0,80%	-0,13
20	3	1	25,13	-0,20	-0,80%	-0,13
21	3	1	24,47	-0,86	-3,41%	-0,56
22	3	1	27,09	1,76	6,94%	1,15

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje D%	z_score
23	3	1	26,77	1,44	5,67%	0,94
24	4	1	28,31	2,98	11,75%	1,94
25	4	1	24,75	-0,58	-2,30%	-0,38
26	4	1	23,50	-1,83	-7,24%	-1,2
27	4	1	23,95	-1,38	-5,46%	-0,9
28	4	1	26,22	0,89	3,50%	0,58
29	5	1	27,35	2,02	7,96%	1,32
30	5	1	17,62	-7,71	-30,45%	-5,03
31	5	1	24,07	-1,26	-4,99%	-0,82
32	5	1	27,83	2,50	9,86%	1,63
33	5	1	25,71	0,38	1,49%	0,25
34	5	1	23,11	-2,22	-8,78%	-1,45
35	5	1	24,46	-0,87	-3,45%	-0,57
36	5	1	25,81	0,48	1,88%	0,31
37	5	1	26,48	1,15	4,53%	0,75
38	5	1	20,03	-5,30	-20,93%	-3,46
39	5	1	23,11	-2,22	-8,78%	-1,45
40	5	1	26,87	1,54	6,07%	1
41	5	1	25,62	0,29	1,13%	0,19
42	5	1	25,04	-0,29	-1,16%	-0,19
43**	5	1	28,41	3,08	12,15%	2,01
44	6	1	24,61	-0,72	-2,85%	-0,47
45	6	1	30,86	5,53	21,82%	3,6
46	6	1	27,79	2,46	9,70%	1,6
47	6	1	25,70	0,37	1,45%	0,24
48	6	1	23,23	-2,10	-8,30%	-1,37
49	7	1	26,94	1,61	6,34%	1,05
50	7	1	22,47	-2,86	-11,30%	-1,87
51	7	1	25,63	0,30	1,17%	0,19
52	7	1	25,52	0,19	0,74%	0,12
53	7	1	23,11	-2,22	-8,78%	-1,45
54	7	1	25,21	-0,12	-0,49%	-0,08
55	7	1	26,15	0,82	3,22%	0,53
56	7	1	26,78	1,45	5,71%	0,94
57	7	1	26,32	0,99	3,90%	0,64
58	7	1	24,26	-1,07	-4,24%	-0,7
59	7	1	26,89	1,56	6,15%	1,02
60	8	1	25,36	0,03	0,11%	0,02
61	8	1	26,00	0,67	2,63%	0,43
62	8	1	28,26	2,93	11,55%	1,91
63	8	1	21,80	-3,53	-13,95%	-2,3
64	8	1	28,47	3,14	12,38%	2,05

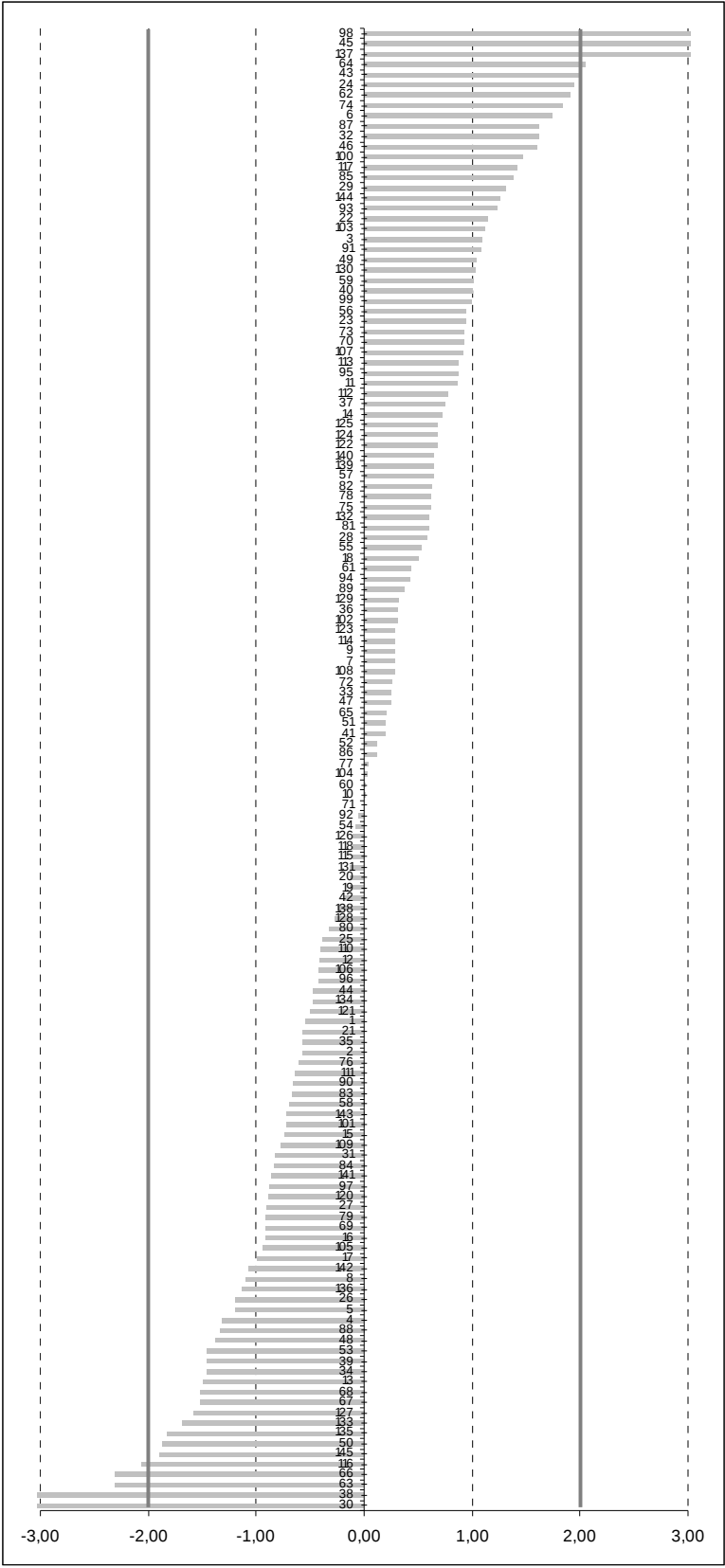
Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
65	8	1	25,64	0,31	1,21%	0,2
66	8	1	21,80	-3,53	-13,95%	-2,3
67	9	1	23,00	-2,33	-9,21%	-1,52
68	9	1	23,00	-2,33	-9,21%	-1,52
69	9	1	23,93	-1,40	-5,54%	-0,92
70	9	1	26,75	1,42	5,59%	0,92
71	9	1	25,34	0,01	0,03%	0
72	9	1	25,72	0,39	1,53%	0,25
73	9	1	26,75	1,42	5,59%	0,92
74	9	1	28,16	2,83	11,16%	1,84
75	9	1	26,28	0,95	3,74%	0,62
76	9	1	24,40	-0,93	-3,68%	-0,61
77	10	2	25,40	0,07	0,26%	0,04
78	10	2	26,29	0,96	3,78%	0,62
79	10	1	23,93	-1,40	-5,54%	-0,92
80	10	1	24,84	-0,49	-1,95%	-0,32
81	10	1	26,26	0,93	3,66%	0,6
82	10	1	26,31	0,98	3,86%	0,64
83	10	2	24,31	-1,02	-4,04%	-0,67
84	11	1	24,04	-1,29	-5,10%	-0,84
85	11	1	27,44	2,11	8,32%	1,37
86	11	1	25,51	0,18	0,70%	0,12
87	11	1	27,83	2,50	9,86%	1,63
88**	11	1	23,28	-2,05	-8,10%	-1,34
89	11	1	25,90	0,57	2,24%	0,37
90	11	1	24,33	-1,00	-3,96%	-0,65
91	2	1	26,99	1,66	6,54%	1,08
92	2	1	25,25	-0,08	-0,33%	-0,05
93	3	2	27,23	1,90	7,49%	1,24
94	12	1	25,99	0,66	2,59%	0,43
95	12	1	26,67	1,34	5,28%	0,87
96	12	1	24,68	-0,65	-2,58%	-0,43
97	12	1	23,99	-1,34	-5,30%	-0,88
98**	5	1	32,36	7,03	27,74%	4,58
99	13	1	26,85	1,52	5,99%	0,99
100	13	1	27,59	2,26	8,91%	1,47
101	13	1	24,22	-1,11	-4,39%	-0,73
102	13	1	25,80	0,47	1,84%	0,3
103	13	1	27,06	1,73	6,82%	1,13
104	13	1	25,38	0,05	0,19%	0,03
105	13	1	23,89	-1,44	-5,70%	-0,94
106	14	1	24,68	-0,65	-2,58%	-0,43

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
107	14	1	26,74	1,41	5,55%	0,92
108	14	1	25,76	0,43	1,69%	0,28
109	14	1	24,15	-1,18	-4,67%	-0,77
110	7	1	24,73	-0,60	-2,38%	-0,39
111	11	1	24,35	-0,98	-3,88%	-0,64
112	4	1	26,51	1,18	4,65%	0,77
113	4	1	26,67	1,34	5,28%	0,87
114	2	1	25,77	0,44	1,72%	0,28
115	15	1	25,17	-0,16	-0,64%	-0,11
116	15	1	22,17	-3,16	-12,49%	-2,06
117	15	1	27,51	2,18	8,59%	1,42
118	15	1	25,17	-0,16	-0,64%	-0,11
119	15	1	-	*	*	*
120	15	1	23,97	-1,36	-5,38%	-0,89
121	15	1	24,57	-0,76	-3,01%	-0,5
122	15	1	26,37	1,04	4,09%	0,68
123	15	1	25,77	0,44	1,72%	0,28
124	15	1	26,37	1,04	4,09%	0,68
125	15	1	26,37	1,04	4,09%	0,68
126	15	1	25,17	-0,16	-0,64%	-0,11
127	3	2	22,90	-2,43	-9,60%	-1,59
128	3	2	24,91	-0,42	-1,67%	-0,28
129	3	2	25,82	0,49	1,92%	0,32
130	3	1	26,92	1,59	6,26%	1,03
131	3	1	25,13	-0,20	-0,80%	-0,13
132	3	1	26,27	0,94	3,70%	0,61
133	4	1	22,75	-2,58	-10,20%	-1,68
134	1	1	24,60	-0,73	-2,89%	-0,48
135**	5	1	22,53	-2,80	-11,06%	-1,83
136**	5	1	23,59	-1,74	-6,88%	-1,14
137**	5	1	30,82	5,49	21,66%	3,58
138	13	1	24,95	-0,38	-1,51%	-0,25
139	13	1	26,32	0,99	3,90%	0,64
140	13	1	26,32	0,99	3,90%	0,64
141	13	1	24,01	-1,32	-5,22%	-0,86
142	13	1	23,69	-1,64	-6,49%	-1,07
143	13	1	24,22	-1,11	-4,39%	-0,73
144	13	1	27,27	1,94	7,65%	1,26
145	13	1	22,43	-2,90	-11,46%	-1,89

* No ensayado **El laboratorio es de la central de fabricación.

A continuación se muestra gráficamente los resultados z-score obtenidos por cada laboratorio.

Gráfico 26. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Resistencia a la compresión 7 días.
Nacional



De igual manera que se ha estudiado en la variable densidad, en este caso se analiza nuevamente la influencia del método de conservación (cámara húmeda y balsa de curado) y el método previo a rotura utilizado (pulido o refrentado) en los resultados obtenidos por los laboratorios en el valor de rotura a 7 días.

Como se observa en los gráficos siguientes, (donde los valores en gris corresponden a los datos donde no se conoce el método de conservación ni el previo a rotura) los valores registrados en las medias son similares, existiendo mayor dispersión de resultados en el grupo que ha utilizado el método pulido frente al refrentado y en el grupo de conservación en balsa de curado frente al de cámara húmeda.

Gráfico 27. Diagrama caja rotura 7 días agrupado según método previo rotura

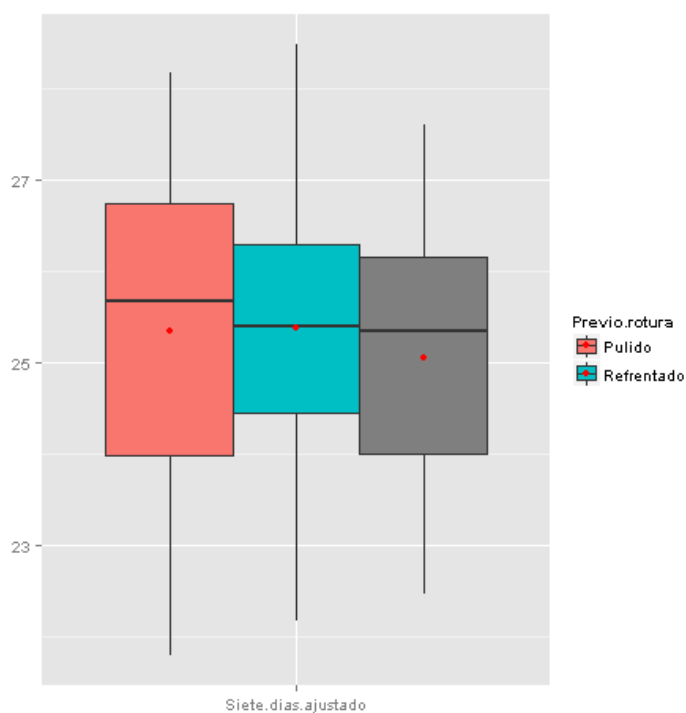
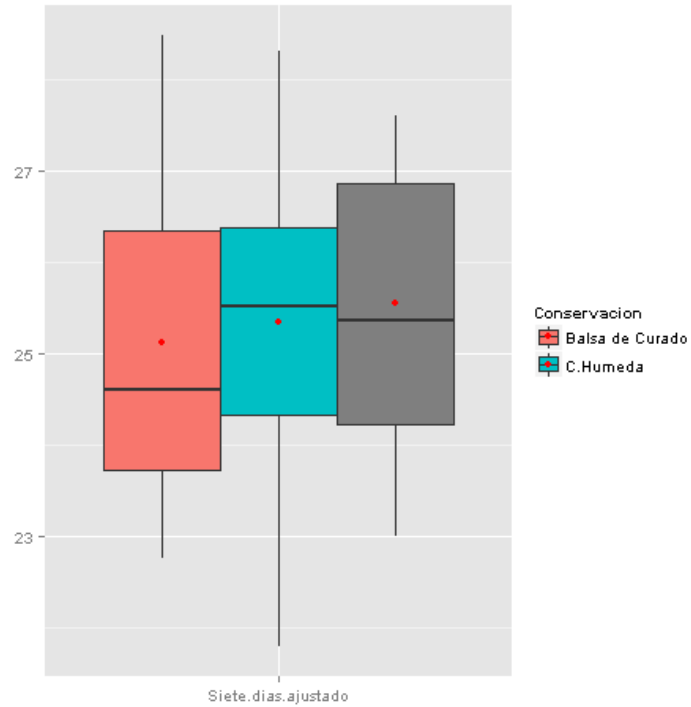


Gráfico 28. Diagrama caja rotura 7 días agrupado según método conservación



2.4.4 Resistencia a la compresión del hormigón a 28 días

2.4.4.1 Valores asignados, desviación típica y coeficiente de variación

Para el conjunto de datos ajustados a nivel nacional, se han obtenido los siguientes resultados, donde la media corresponde al valor asignado y la desviación típica al coeficiente de reproducibilidad.

Tabla 132. Estadísticos descriptivos resistencia a la compresión 28 días. Nacional

Media	Desv.Típica	Coef.Variación
31,58	1,82	0,0577

2.4.4.2 Evaluación del desempeño; estimación de la desviación del laboratorio, porcentaje y cálculo de valores z-score

Tabla 133. Evaluación del desempeño. Resistencia a la compresión 28 días. Nacional

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
1	1	1	30,52	-1,06	-3,37%	-0,58
2	2	1	31,49	-0,09	-0,30%	-0,05
3	1	2	33,00	1,42	4,48%	0,78
4	2	1	28,51	-3,07	-9,73%	-1,69
5	1	1	30,41	-1,17	-3,72%	-0,64
6	1	1	33,79	2,21	6,99%	1,21
7	2	1	32,34	0,76	2,39%	0,42
8	1	2	30,16	-1,42	-4,51%	-0,78
9	2	1	32,76	1,18	3,72%	0,65
10	2	1	31,91	0,33	1,03%	0,18
11	3	1	32,45	0,87	2,74%	0,48
12	3	2	32,33	0,75	2,36%	0,41
13	3	1	30,55	-1,03	-3,27%	-0,57
14	3	2	32,38	0,80	2,52%	0,44
15	3	1	31,24	-0,34	-1,09%	-0,19
16	3	1	30,32	-1,26	-4,00%	-0,69
17	3	1	29,87	-1,71	-5,43%	-0,94
18	3	1	31,13	-0,45	-1,44%	-0,25
19	3	1	35,37	3,79	11,99%	2,08
20	3	1	30,88	-0,70	-2,23%	-0,39
21	3	1	29,98	-1,60	-5,08%	-0,88

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
22	3	1	31,89	0,31	0,97%	0,17
23	3	1	32,57	0,99	3,12%	0,54
24	4	1	33,89	2,31	7,30%	1,27
25	4	1	32,73	1,15	3,63%	0,63
26	4	1	29,14	-2,44	-7,74%	-1,34
27	4	1	32,32	0,74	2,33%	0,4
28	4	1	30,37	-1,21	-3,84%	-0,67
29	5	1	34,60	3,02	9,55%	1,65
30	5	1	28,53	-3,05	-9,67%	-1,68
31	5	1	31,56	-0,02	-0,07%	-0,01
32	5	1	32,78	1,20	3,79%	0,66
33	5	1	29,74	-1,84	-5,84%	-1,01
34	5	1	31,36	-0,22	-0,71%	-0,12
35	5	1	30,05	-1,53	-4,86%	-0,84
36	5	1	31,97	0,39	1,22%	0,21
37	5	1	34,70	3,12	9,87%	1,71
38	5	1	25,90	-5,68	-18,00%	-3,12
39	5	1	30,65	-0,93	-2,96%	-0,51
40	5	1	34,50	2,92	9,23%	1,6
41	5	1	32,17	0,59	1,86%	0,32
42	5	1	32,37	0,79	2,49%	0,43
43*	5	1	34,09	2,51	7,94%	1,38
44	6	1	28,50	-3,08	-9,76%	-1,69
45	6	1	35,10	3,52	11,13%	1,93
46	6	1	33,20	1,62	5,12%	0,89
47	6	1	29,19	-2,39	-7,58%	-1,31
48	6	1	31,90	0,32	1,00%	0,17
49	7	1	34,42	2,84	8,98%	1,56
50	7	1	30,13	-1,45	-4,60%	-0,8
51	7	1	31,98	0,40	1,26%	0,22
52	7	1	31,11	-0,47	-1,50%	-0,26
53	7	1	23,93	-7,65	-24,23%	-4,2
54	7	1	30,45	-1,13	-3,59%	-0,62
55	7	1	32,85	1,27	4,01%	0,69
56	7	1	32,08	0,50	1,57%	0,27
57	7	1	32,11	0,53	1,67%	0,29
58	7	1	30,72	-0,86	-2,73%	-0,47
59	7	1	33,99	2,41	7,62%	1,32
60	8	1	29,81	-1,77	-5,62%	-0,97
61	8	1	32,28	0,70	2,20%	0,38
62	8	1	34,38	2,80	8,85%	1,53
63	8	1	30,06	-1,52	-4,82%	-0,84

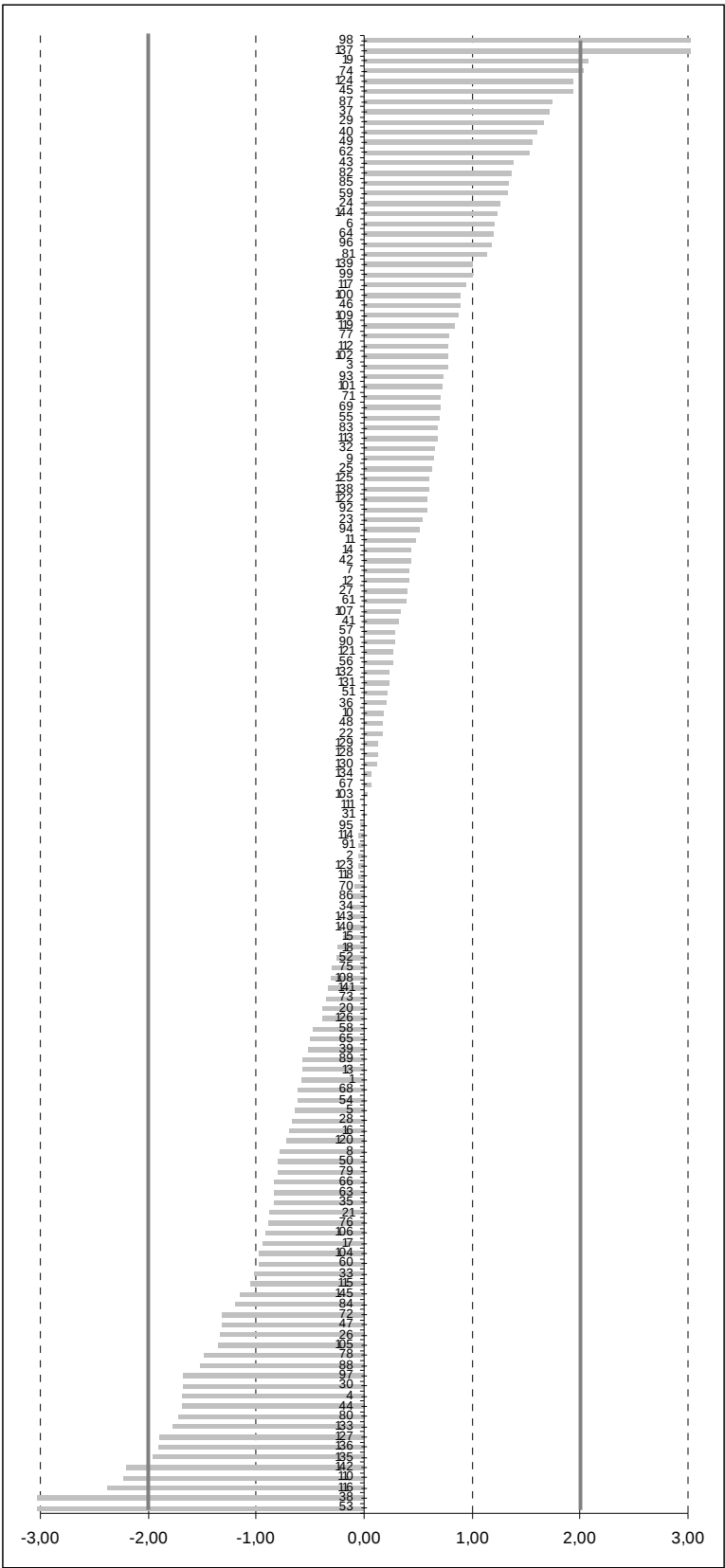
Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
64	8	1	33,77	2,19	6,92%	1,2
65	8	1	30,68	-0,90	-2,86%	-0,5
66	8	1	30,06	-1,52	-4,82%	-0,84
67	9	1	31,71	0,13	0,40%	0,07
68	9	1	30,46	-1,12	-3,56%	-0,62
69	9	1	32,87	1,29	4,07%	0,71
70	9	1	31,42	-0,16	-0,52%	-0,09
71	9	1	32,87	1,29	4,07%	0,71
72	9	1	29,20	-2,38	-7,55%	-1,31
73	9	1	30,94	-0,64	-2,04%	-0,35
74	9	1	35,29	3,71	11,74%	2,03
75	9	1	31,04	-0,54	-1,72%	-0,3
76	9	1	29,97	-1,61	-5,11%	-0,89
77	10	2	33,01	1,43	4,52%	0,78
78	10	2	28,89	-2,69	-8,53%	-1,48
79	10	1	30,12	-1,46	-4,63%	-0,8
80	10	1	28,45	-3,13	-9,92%	-1,72
81	10	1	33,66	2,08	6,57%	1,14
82	10	1	34,08	2,50	7,90%	1,37
83	10	2	32,83	1,25	3,95%	0,68
84	11	1	29,40	-2,18	-6,91%	-1,2
85	11	1	34,02	2,44	7,71%	1,34
86	11	1	31,38	-0,20	-0,64%	-0,11
87	11	1	34,76	3,18	10,06%	1,74
88*	11	1	28,82	-2,76	-8,75%	-1,52
89	11	1	30,55	-1,03	-3,27%	-0,57
90	11	1	32,10	0,52	1,64%	0,28
91	2	1	31,49	-0,09	-0,30%	-0,05
92	2	1	32,63	1,05	3,31%	0,57
93	3	2	32,93	1,35	4,26%	0,74
94	12	1	32,52	0,94	2,96%	0,51
95	12	1	31,51	-0,07	-0,23%	-0,04
96	12	1	33,74	2,16	6,83%	1,18
97	12	1	28,54	-3,04	-9,64%	-1,67
98*	5	1	39,15	7,57	23,96%	4,15
99	13	1	33,42	1,84	5,81%	1,01
100	13	1	33,21	1,63	5,15%	0,89
101	13	1	32,89	1,31	4,14%	0,72
102	13	1	33,00	1,42	4,48%	0,78
103	13	1	31,62	0,04	0,12%	0,02
104	13	1	29,81	-1,77	-5,62%	-0,97
105	13	1	29,11	-2,47	-7,83%	-1,36

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Resistencia (ajustada)	Diferencia $D=(x-X)$	Porcentaje $D\%$	z_score
106	14	1	29,92	-1,66	-5,27%	-0,91
107	14	1	32,19	0,61	1,92%	0,33
108	14	1	31,01	-0,57	-1,82%	-0,31
109	14	1	33,18	1,60	5,05%	0,88
110	7	1	27,52	-4,06	-12,87%	-2,23
111	11	1	31,59	0,01	0,02%	0
112	4	1	33,00	1,42	4,48%	0,78
113	4	1	32,82	1,24	3,91%	0,68
114	2	1	31,49	-0,09	-0,30%	-0,05
115	15	1	29,66	-1,92	-6,09%	-1,06
116	15	1	27,24	-4,34	-13,75%	-2,38
117	15	1	33,29	1,71	5,40%	0,94
118	15	1	31,48	-0,10	-0,33%	-0,06
119	15	1	33,10	1,52	4,80%	0,83
120	15	1	30,27	-1,31	-4,16%	-0,72
121	15	1	32,08	0,50	1,57%	0,27
122	15	1	32,63	1,05	3,31%	0,57
123	15	1	31,48	-0,10	-0,33%	-0,06
124	15	1	35,11	3,53	11,17%	1,93
125	15	1	32,69	1,11	3,50%	0,61
126	15	1	30,87	-0,71	-2,26%	-0,39
127	3	2	28,14	-3,44	-10,90%	-1,89
128	3	2	31,83	0,25	0,78%	0,14
129	3	2	31,83	0,25	0,78%	0,14
130	3	1	31,80	0,22	0,69%	0,12
131	3	1	32,01	0,43	1,35%	0,23
132	3	1	32,01	0,43	1,35%	0,23
133	4	1	28,34	-3,24	-10,27%	-1,78
134	1	1	31,72	0,14	0,43%	0,07
135*	5	1	28,02	-3,56	-11,28%	-1,96
136*	5	1	28,12	-3,46	-10,97%	-1,9
137*	5	1	37,43	5,85	18,51%	3,21
138	13	1	32,68	1,10	3,47%	0,6
139	13	1	33,42	1,84	5,81%	1,01
140	13	1	31,30	-0,28	-0,90%	-0,16
141	13	1	30,98	-0,60	-1,91%	-0,33
142	13	1	27,58	-4,00	-12,68%	-2,2
143	13	1	31,30	-0,28	-0,90%	-0,16
144	13	1	33,84	2,26	7,14%	1,24
145	13	1	29,49	-2,09	-6,63%	-1,15

*El laboratorio es de la central de fabricación.

A continuación se muestra gráficamente los resultados z-score obtenidos por cada laboratorio.

Gráfico 29. Puntuación Z-score obtenida por los laboratorios. Resistencia a la compresión 28 días.
Nacional



2.4.5 Evaluación global del desempeño

Tabla 134. Evaluación del desempeño. Nacional

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	R.C. 7 días	R.C. 28 días
1	1	1	*	S	S
2	2	1	S	S	S
3	1	2	S	S	S
4	2	1	S	S	S
5	1	1	S	S	S
6	1	1	S	S	S
7	2	1	S	S	S
8	1	2	S	S	S
9	2	1	S	S	S
10	2	1	S	S	S
11	3	1	S	S	S
12	3	2	S	S	S
13	3	1	C	S	S
14	3	2	S	S	S
15	3	1	S	S	S
16	3	1	C	S	S
17	3	1	*	S	S
18	3	1	S	S	S
19	3	1	S	S	C
20	3	1	S	S	S
21	3	1	S	S	S
22	3	1	S	S	S
23	3	1	*	S	S
24	4	1	S	S	S
25	4	1	S	S	S
26	4	1	I	S	S
27	4	1	S	S	S
28	4	1	S	S	S
29	5	1	S	S	S
30	5	1	S	I	S
31	5	1	S	S	S
32	5	1	S	S	S
33	5	1	S	S	S
34	5	1	S	S	S
35	5	1	*	S	S
36	5	1	S	S	S
37	5	1	S	S	S
38	5	1	I	I	I

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	R.C. 7 días	R.C. 28 días
39	5	1	S	S	S
40	5	1	*	C	S
41	5	1	*	S	S
42	5	1	*	S	S
43**	5	1	S	S	S
44	6	1	*	S	S
45	6	1	S	I	S
46	6	1	S	S	S
47	6	1	*	S	S
48	6	1	S	S	S
49	7	1	S	S	S
50	7	1	S	S	S
51	7	1	S	S	S
52	7	1	*	S	S
53	7	1	*	S	I
54	7	1	S	S	S
55	7	1	S	S	S
56	7	1	*	S	S
57	7	1	S	S	S
58	7	1	S	S	S
59	7	1	S	S	S
60	8	1	S	S	S
61	8	1	S	S	S
62	8	1	S	S	S
63	8	1	S	C	S
64	8	1	S	C	S
65	8	1	S	S	S
66	8	1	S	C	S
67	9	1	S	S	S
68	9	1	S	S	S
69	9	1	S	S	S
70	9	1	*	S	S
71	9	1	S	S	S
72	9	1	S	S	S
73	9	1	S	S	S
74	9	1	S	S	C
75	9	1	S	S	S
76	9	1	S	S	S
77	10	2	S	S	S
78	10	2	*	S	S
79	10	1	*	S	S
80	10	1	S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	R.C. 7 días	R.C. 28 días
81	10	1	S	S	S
82	10	1	S	S	S
83	10	2	S	S	S
84	11	1	S	S	S
85	11	1	S	S	S
86	11	1	S	S	S
87	11	1	S	S	S
88**	11	1	S	S	S
89	11	1	S	S	S
90	11	1	S	S	S
91	2	1	S	S	S
92	2	1	S	S	S
93	3	2	S	S	S
94	12	1	S	S	S
95	12	1	S	S	S
96	12	1	S	S	S
97	12	1	S	S	S
98**	5	1	S	I	I
99	13	1	S	S	S
100	13	1	S	S	S
101	13	1	S	S	S
102	13	1	S	S	S
103	13	1	S	S	S
104	13	1	S	S	S
105	13	1	S	S	S
106	14	1	S	S	S
107	14	1	S	S	S
108	14	1	S	S	S
109	14	1	*	S	S
110	7	1	S	S	C
111	11	1	S	S	S
112	4	1	C	S	S
113	4	1	S	S	S
114	2	1	S	S	S
115	15	1	S	S	S
116	15	1	S	C	C
117	15	1	S	S	S
118	15	1	S	S	S
119	15	1	S	S	S
120	15	1	*	S	S
121	15	1	S	S	S
122	15	1	S	S	S

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	R.C. 7 días	R.C. 28 días
123	15	1	S	S	S
124	15	1	S	S	S
125	15	1	*	S	S
126	15	1	S	S	S
127	3	2	*	S	S
128	3	2	*	S	S
129	3	2	S	S	S
130	3	1	*	S	S
131	3	1	S	S	S
132	3	1	S	S	S
133	4	1	*	S	S
134	1	1	S	S	S
135**	5	1	*	S	S
136**	5	1	*	S	S
137**	5	1	*	I	I
138	13	1	S	S	S
139	13	1	S	S	S
140	13	1	S	S	S
141	13	1	S	S	S
142	13	1	S	S	C
143	13	1	S	S	S
144	13	1	S	S	S
145	13	1	*	S	S

Resultado satisfactorio (S) Resultado cuestionable (C) Resultado no satisfactorio (I)

* No ensayado

**El laboratorio es de la central de fabricación.

A continuación se analiza la influencia del método de conservación (cámara húmeda y balsa de curado) y el método previo a rotura utilizado (pulido o refrentado) en los resultados obtenidos por los laboratorios en el valor de rotura a 28 días.

Como se observa en los gráficos siguientes, (donde los valores en gris corresponden a los datos donde no se conoce el método de conservación ni el previo a rotura) los valores registrados en las medias son similares, existiendo mayor dispersión de resultados en el grupo que ha utilizado el método de conservación en balsa de curado frente al de cámara húmeda.

Gráfico 30. Diagrama caja rotura 7 días agrupado según método previo rotura

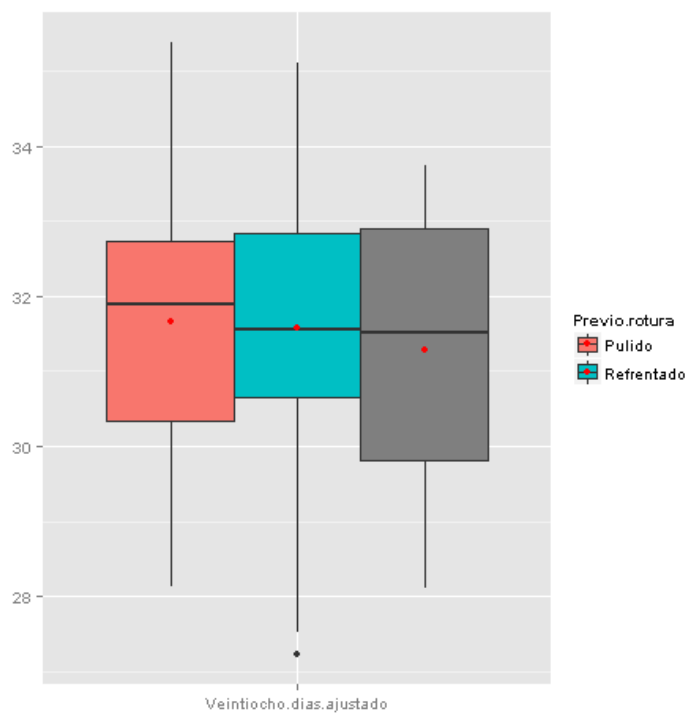
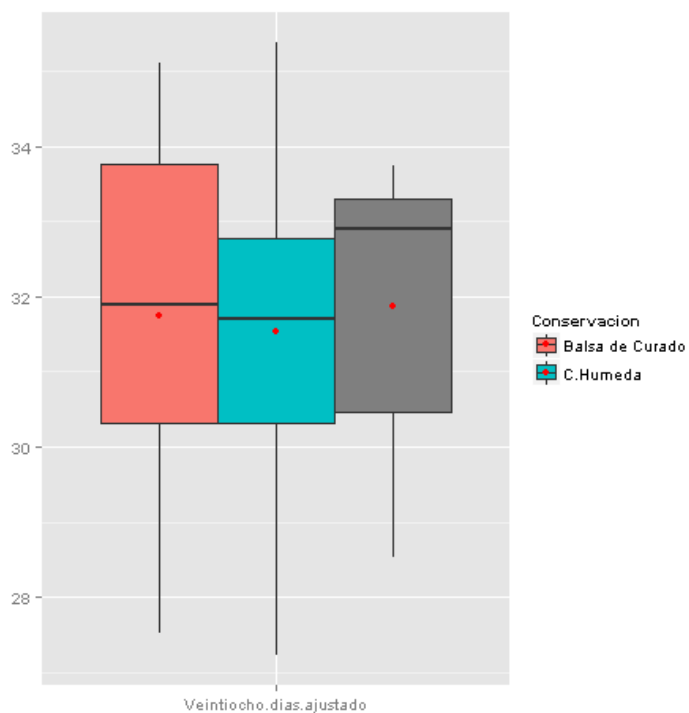


Gráfico 31. Diagrama caja rotura 7 días agrupado según método conservación



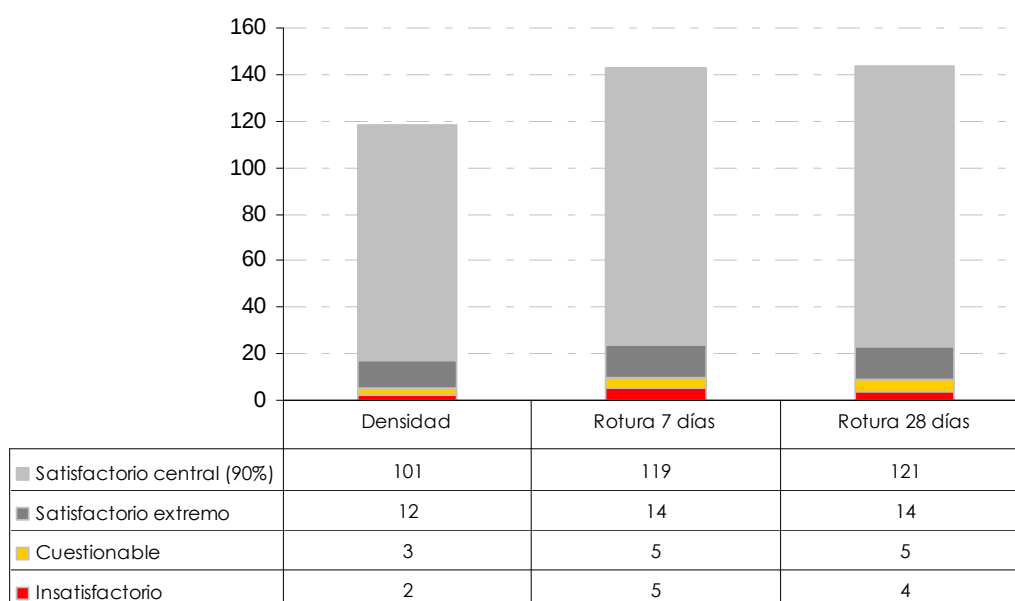
Para concluir, se han seleccionado el conjunto de laboratorios cuyos resultados quedan incluidos en el 90% (como porcentaje central) de los considerados satisfactorios.

De los 118 laboratorios que han enviado resultados de la variable densidad, 113 obtuvieron resultados satisfactorios. De ellos, 101 quedan incluidos en el 90% (como porcentaje central) de los considerados satisfactorios, esto es, el 85,6% de los participantes.

En el caso de la variable de resistencia a la compresión a 7 días, 119 laboratorios quedan incluidos en el 90% (como porcentaje central) de los considerados satisfactorios, es decir, el 83,21% de los que han reportado este dato.

Por último, si consideramos la variable de resistencia a la compresión a 28 días, 121 laboratorios quedan incluidos en el 90% (como porcentaje central) de los considerados satisfactorios, es decir, el 84% de los que han reportado este dato.

Gráfico 32. Resumen del número de laboratorios según calificación obtenida



En tabla siguiente se muestra la relación de laboratorios con todos los resultados (densidad y resistencia a la rotura a 7 y 28 días) incluidos en el 90% (como porcentaje central) de los considerados satisfactorios.

Tabla 135. Relación de laboratorios con todas las vbles. incluidas en el 90% de los satisfactorios

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
1(*)	1	1
2	2	1
3	1	2
5	1	1
7	2	1
8	1	2
9	2	1
10	2	1
12	3	2
14	3	2
17(*)	3	1
18	3	1
20	3	1
21	3	1
22	3	1
23(*)	3	1
25	4	1
27	4	1
28	4	1
31	5	1
33	5	1
35(*)	5	1
36	5	1
41(*)	5	1
42(*)	5	1
47(*)	6	1
48	6	1
51	7	1
52(*)	7	1
54	7	1
55	7	1
56(*)	7	1
57	7	1
58	7	1

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
59	7	1
60	8	1
61	8	1
65	8	1
69	9	1
70(*)	9	1
71	9	1
72	9	1
73	9	1
75	9	1
77	10	2
78(*)	10	2
79(*)	10	1
81	10	1
82	10	1
83	10	2
84	11	1
85	11	1
86	11	1
88(****)	11	1
89	11	1
90	11	1
91	2	1
92	2	1
94	12	1
95	12	1
96	12	1
97	12	1
99	13	1
100	13	1
101	13	1
103	13	1
104	13	1
105	13	1
106	14	1
107	14	1
108	14	1
109(*)	14	1
111	11	1
113	4	1

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
114	2	1
115	15	1
117	15	1
118	15	1
119(**)	15	1
120(*)	15	1
121	15	1
122	15	1
123	15	1
125(*)	15	1
126	15	1
128(*)	3	2
129	3	2
130(*)	3	1
131	3	1
132	3	1
134(***)	1	1
139	13	1
140	13	1
141	13	1
143	13	1
144	13	1

(*) No evaluado el resultado densidad.

(**) No evaluado el resultado de rotura 7 días

(***) Resultado incorporado a posteriori

(****) El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 136. Relación de laboratorios con alguna vble. incluida en el grupo satisfactorio extremo

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
4	2	1
6	1	1
11	3	1
15	3	1
24	4	1
29	5	1
32	5	1
34	5	1
37	5	1
39	5	1
40	5	1
44	6	1
46	6	1
49	7	1
50	7	1
62	8	1
67	9	1
68	9	1
74	9	1
76	9	1
80	10	1
87	11	1
93	3	2
102	13	1
124	15	1
127	3	2
133	4	1
135(*)	5	1
136(*)	5	1
138	13	1
145	13	1

(*) El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 137. Relación de laboratorios con alguna vble. incluida en el grupo cuestionable

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
13	3	1
16	3	1
19	3	1
43(*)	5	1
63	8	1
64	8	1
66	8	1
110	7	1
112	4	1
116	15	1
142	13	1

(*) El laboratorio es de la central de fabricación.

Tabla 138. Relación de laboratorios con alguna vble. incluida en el grupo insatisfactorio

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central
26	4	1
30	5	1
38	5	1
45	6	1
53	7	1
98(*)	5	1
137(*)	5	1

(*) El laboratorio es de la central de fabricación.

3 CONSIDERACIONES FINALES

El asentamiento debe especificarse en mm, redondeado a los 10 mm y el valor de la resistencia será indicado en N/mm², redondeándolo a 0,5 N/mm², según Normas UNE EN 12350-2:2006 y UNE EN 12390-3:2003, respectivamente.

El laboratorio HF134 ha presentado los datos fuera de plazo, por lo que sus resultados de ensayo no se han tenido en cuenta en los análisis estadísticos realizados para el cálculo del valor asignado.

En el ensayo de densidad del mortero fresco se observa que un número considerable de laboratorios con errores en la unidad de medida de los resultados. Para el análisis estadístico, se han corregido estos errores, multiplicando por 1000 para ser expresados en Kg/m³.

4 CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos en el presente ejercicio interlaboratorios han sido positivos, dado que el 88% de los laboratorios participantes, han obtenido una calificación satisfactoria de acuerdo al criterio del parámetro z-score ($z \leq 2$) en las tres variables analizadas. (densidad, resistencia a 7 días, y resistencia a 28 días).
- De los 119 laboratorios que ha entregado resultados de la densidad del hormigón fresco, 114 han clasificado mediante el parámetro z-score como "satisfactorio", 3 de ellos la de "cuestionable" y 2 como "insatisfactorio".
- De los 144 laboratorios, que han entregado resultados de la resistencia a 7 días, 134 de ellos, han obtenido una calificación estadística de "satisfactorio" de acuerdo al criterio z-score, 5 de ellos la de "cuestionable" y 5 como "insatisfactorio".
- En relación a la resistencia del hormigón a 28 días, de los 145 laboratorios participantes, que han obtenido y entregado los resultados, 136 han obtenido la calificación de "satisfactorios", 5 de ellos la de "cuestionable", y 4 como "insatisfactorio".

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

ANEXO I. RESULTADOS DE LOS LABORATORIOS

Tabla 139. Resultados enviados por los laboratorios

L	CA	CH	Cemento		Densid.	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca	Kg/m3	valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	
1	1	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	7,0	6,5	7,0	24,0	25,0	24,5	4	28,0	28,5	28,0	2	-
5	1	1	II/A-L 42,5R	Molins	2476,5	4	4,5	4,25	23,4	23,7	23,5	0,01	28,2	27,5	27,9	0,02	1%
6	1	1	II/A-L 42,5R	Molins	2495	5	5	5	28,5	27,0	28,0	5	30,5	31,0	31,0	2	-
3	1	2	II/A-V 42,5MR	Cémex España (Lloseta)	2450	2	2	2	28,5	29,0	29,0	1,5	37,0	35,5	36,0	3,5	'±0,2 N/mm2
8	1	2	II/A-V 42,5MR	Cémex España (Lloseta)	2420	4	3	3,5	25,6	25,1	25,4	1,97	32,9	32,9	32,9	0	-
2	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2413	7	7,5	7	29,8	30	29,9	0,7	36,5	37,5	37	2,7	-
4	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2430	5	5	5	28,5	29	28,5	0,01	33,5	34	33,5	0,01	-
9	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2390	7,8	7,5	7,7	32,5	31	31,5	0,0474	38,5	38,5	38,5	0	1,8
10	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2400	8	8	8	30,5	31,5	31	0,0323	37,5	38	37,5	0,0133	1,7
91	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2390	8	8	8	32,98	33,47	33	1,47	37,05	37,4	37	0,94	-
92	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2,41	6,6	7	6,8	543	548	545,49	0,9166	669	686,1	677,5	2,524	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
114	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2400	8	8	8	31,1	31,5	31,5	-	37	37	37	-	-
7	2	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2407	7	7	7	32,8	30,5	31,5	7,31	35,7	40,3	38	12,1	-
11	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2370	17	13	15	24,5	24,3	24,4	0,8	28,8	29	28,9	0,7	-
13	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2379	17,5	16	16,8	21	21,2	21,1	-	27,3	27,1	27,2	-	-
15	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,37	14	12	13	21,86	22,43	22,15	-	28,06	27,58	27,82	-	1%
16	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2311	17	17	17	21,7	22,2	21,9	0,02	26,9	27,1	27	0,007	-
17	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	16	17	17	21,1	22,4	21,8	0,06	26,5	26,7	26,6	0,01	-
18	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2361	16,3	16,7	16,5	24,17	23,62	23,9	-	28	27,44	27,72	-	-
19	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,323	17	6	11,5	23	23	23	0	31,5	31	31,5	2	-
20	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2335	16	13	14	23,4	22,7	23	3,1	27,9	27,4	27,5	1,8	-
21	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2349	14	12	13	22,2	22,5	22,4	1,27	26,7	26,8	26,7	0,47	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
22	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2344	18	17	17,5	24,9	24,8	24,8	0,4	28,7	28,1	28,4	2,1	-
23	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	18	15	17	24,5	24,5	24,5	0,41	29	28,5	29	1,73	-
130	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	-	17	16	16,5	25,29	23,99	24,64	5,28	28,29	28,35	28,32	0,21	-
131	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2332	16,5	16,5	16,5	22,5	23,5	23	2,1739	28,5	28,5	28,5	0	-
132	3	1	II/A-L 42,5R	C.A	2,34	19	16	17,5	24,4	23,7	24,05	-	28,8	28,2	28,5	-	-
12	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2500	6	6	6	24,4	24,6	24,5	1	32,3	32,5	32,4	1	-
14	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2505	6	4	5	27,7	24,7	26,2	11,45	32,2	32,7	32,45	1,5408	-
93	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2470	60	50	60	27	27	27	0	33,5	32,5	33	3,0	1,5
127	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	-	6	-	-	22,5	22,9	22,7	2	28,3	28,1	28,2	1,0	-
128	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	-	6	5	5,5	24,7	24,7	24,7	0	32,3	31,5	31,9	2,0	-
129	3	2	II-42,5 A/V	Italcementi group	2,517	6	5	5,5	25,6	25,6	25,6	-	32,1	31,8	31,9	-	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
24	4	1	I 52,5 R	Cemex	2408,8	12	9,5	10,7	35,1	35,6	35,35	1,41	40,6	41,2	40,9	1,47	-
25	4	1	I 52,5 R	Cemex	2396	12,5	11,5	12	30,4	31,4	30,9	3,24	40,1	38,9	39,5	3,04	-
26	4	1	I 52,5 R	Cemex	2447,6	9	9	9	29,82	28,86	29,34	3,27	35,55	34,78	35,16	2,19	-
27	4	1	I 52,5 R	Cemex	2398	9	9	9	29,9	29,9	29,9	0	39,1	38,8	39	0,8	-
28	4	1	I 52,5 R	Cemex	2,38	9	9	9	33,74	31,73	32,74	6,14	36,9	36,4	36,65	1,36	-
112	4	1	I 52,5 R	Cemex	2365	10	9,5	9,8	32,85	33,34	33,1	1,5	40,1	39,53	39,82	0,7	-
113	4	1	I 52,5 R	Cemex	2,4	9	9	9	32,9	33,7	33,3	2,4	39,4	39,7	39,6	0,8	-
133	4	1	I 52,5 R	Cemex	-	9	10	9,5	28,2	28,6	28,4	0,01	34,5	34	34,2	1	-
29	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2340	8	9	8,5	28,8	28	28,4	2,81	33,3	35	34,2	4,98	-
30	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2370	7	7,2	7,1	19,6	17	18,3	-	28,5	27,9	28,2	-	-
31	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2360	6	6	6	24,7	25,3	25	0,024	31,4	30,8	31,2	0,019	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
32	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2357	8	6,5	7,3	29	28,9	28,9	0,346	32,3	32,5	32,4	0,6173	-
33	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2350	7,5	7,5	8	26,5	26,9	26,7	1,5	30,7	28	29,4	9,2	-
34	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2370	7	7	7	23,5	24,5	24	4,16	31	31	31	0	-
35	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	7,5	6,5	7	25,6	25,1	25,4	1,9685	29,8	29,7	29,7	0,3367	-
36	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2340	6	6	6	26,6	27,1	26,8	1,9	31	32,1	31,6	2,8	-
37	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2350	8	8	8	27,5	27,6	-	-	34,3	34,2	-	-	-
38	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2,28	7	9	8	21,3	20,2	20,8	-	25,2	25,9	25,6	-	-
39	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2370	7	7,3	7	23,8	24,1	24	1,25	30,3	30,3	30,3	0	-
40	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	7	6	6,5	28,4	27,5	27,9	3,2258	34,1	34	34,1	0,2933	-
41	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	9	8	9	26,8	26,4	26,6	0,02%	32,4	31,2	31,8	0,04%	-
42	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	9	8	9	26,5	25	26	6	33	31	32	6,5	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
43	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2351	7	6	7	29,5	29,4	29,5	0,3	33	34,3	33,7	3,9	-
98	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	2340	6	8	7	33,8	33,4	33,6	-	38,9	38,5	38,7	-	-
135	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	-	-	-	22,9	24	23,4	5	28,3	27,1	27,7	4,2	-
44	6	1	II/A-M (V-L) 42,5 R	Alfa	-	7,5	8,5	8,0	26,6	22,1	24,4	18,4	29,5	27,4	28,5	7,4	1%
45	6	1	II/A-M (V-L) 42,5 R	Alfa	2394,8	9	9	9	30,6	30,5	30,6	0,3	35,4	34,9	35,1	1,4	0,72
46	6	1	II/A-M (V-L) 42,5 R	Alfa	2397	7	7	7	28	27,1	27,55	-	33,6	32,8	33,2	-	5,79%
47	6	1	II/A-M (V-L) 42,5 R	Alfa	-	6,8	6,6	6,7	451	449,61	450,31	0,3087	521,13	510,58	515,86	2,0451	-
48	6	1	II/A-M (V-L) 42,5 R	Alfa	2380	7	8	7	23,29	22,78	23,035	2,214	32,67	31,12	31,895	4,8597	-
49	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2309,1	5	5	5	26,8	25,1	25,65	6,5	31,3	32	31,65	2,2	-
50	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2322	7	6	7	21,6	21,3	21,4	1,45	28	27,4	27,7	2,31	-
51	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2343,1	6	6	6	24,2	24,6	24,4	-	29,3	29,4	29,4	-	1%

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
52	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	-	6	6	6	24	24,5	24,3	2,06	28,9	28,3	28,6	1,05	-
53	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	-	7,2	7,4	7,3	22	22	22	-	21	22	22	-	-
54	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2355	-	-	-	24	24	24	-	27,5	28	28	-	-
55	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2350	6	5	6	24,6	25,2	24,9	-	29,8	30,6	30,2	-	1%
56	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	-	60	60	60	26	25	25,5	3,04	30	29,5	29,5	1,83	4,50%
57	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2,36	6	6	6	24,92	25,2	25,06	1,1	29,71	29,32	29,52	1,33	-
58	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2340	6	5	5,5	23,7	22,5	23,1	5,2	28	28,5	28,25	1,8	-
59	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2,36	5	4	5	25,3	25,9	25,6	-	31,2	31,3	31,25	-	-
110	7	1	II/A-M (P-V) 42,5R	-	2316,5	7	8	7,5	23	24,1	23,55	4,67	25,6	25	25,3	2,37	5%
60	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2395	10	10	10	30,6	32,2	31,4	5,0955	36,3	36	36,2	0,8287	-
61	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2406	9	8	8,5	32,5	32	32,2	1,5528	39,4	39	39,2	1,0204	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m ³	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm ²	valor 2 N/mm ²	valor medio N/mm ²	Recorrido relativo (%)	
62	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2396,4	8	8,5	8,25	35	35	35	0	41	42,5	41,75	3,5	-
63	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2380	11	11	11	27	27	27	0,11	37	36,5	36,5	1,06	-
64	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2400,6	8	8	8	35	35,5	35,25	1,1	42	40	41	4,2	-
65	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2397,6	9,5	10	9,75	31,5	32	31,75	1,57	37	37	37,25	2,68	-
66	8	1	II/A-L 42,5R	Portland	2389	10	9,5	10	27	27	27	0	37	36	36,5	3	-
67	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2405	10	8	9	25,5	23,5	24,5	8,2	33,5	32	32,8	4,6	-
68	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2390	10	10	10	25	24	24,5	4,08	32	31	31,5	3,17	-
69	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2410	11	8	10	25	25,5	25,5	2,1	34,5	34	34	0,8	2%
70	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2297 a 28 días	9	9	9	28,5	28,5	28,5	0	32,7	32,4	32,5	0,9	a 7 días+- 0,3 Mpa
71	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2390	90	90	90	27	27	27	1,5	34,5	33,5	34	3,4	-
72	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2400	10	9	9,5	27,5	27,2	27,4	-	30	30,4	30,2	-	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
73	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2395,5	9	9	9	28	28,5	28,5	2	32,5	31	32	5	1,2
74	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2410	9	9	9	30,1	29,4	30	2,3	36,6	36,2	36,5	1,1	-
75	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2387	90	90	90	27,8	28,3	28	1,8	32,4	31,9	32,1	1,6	-
76	9	1	II/A-M (S-L) 42,5R	Rezola	2365,8	10,5	8	9,3	26,5	25,5	26	3,876	31	31	31	1,2903	1,375 N/mm2
79	10	1	II/A-P 42,5N	Ceiceisa	-	4	-	-	21,2	20,9	21,05	1,43	28,5	29,3	28,9	2,77	-
80	10	1	II/A-P 42,5N	Ceiceisa	2360	4	4	4	22,1	21,6	21,85	2,3	27,6	27	27,3	2,2	-
81	10	1	II/A-P 42,5N	Ceiceisa	2367	6,5	3,5	5	23,2	23	23,1	0,87%	32,6	32	32,3	1,86%	-
82	10	1	II/A-P 42,5N	Ceiceisa	2367	6,5	3,5	5	23,6	22,7	23,15	3,89%	33,1	32,3	32,7	2,45%	-
77	10	2	II/A-P 42,5R	Cosmos Sur	2306,9	4,5	3	3,8	22,3	20,22	21,26	9,78%	31,73	29,51	30,62	7,25%	-
78	10	2	II/A-P 42,5R	Cosmos Sur	-	5,0	3,0	4,0	22,4	21,6	22,0	-	27,1	26,5	26,8	-	-
83	10	2	II/A-P 42,5R	Cosmos Sur	2306,9	4,5	3	3,8	20,87	19,8	20,34	5,26%	30,98	29,93	30,46	3,45%	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
84	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2370	18	18	18	31	31,2	31,1	0,64	35,8	35,3	35,6	1,4	-
85	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2360	16	16	16	35,6	35,4	35,5	-	41,3	41	41,2	-	-
86	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2377,4	16	-	16	32,5	33,5	33	3,8	37,5	38	38	1,3	-
87	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2360	16	16	16	36,1	35,9	36	-	42,4	41,9	42,1	-	-
88*	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2378,5	16	16	16	29,08	31,15	30,11	6,87	34,46	35,35	34,9	2,55	-
89	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2360	16	-	16	34	33	33,5	0,03	36,5	38	37	0,04	-
90	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2350,5	15	-	15	30,57	32,37	31,47	0,057	39	38,74	38,87	0,0067	-
111	11	1	II/A-V 42,5R	LAFARGE	2380	170	170	170	31,5	31,5	31,5	0	38,5	38	38,25	0,0131	-
94	12	1	II/A-M 42,5R	Portland	2369	7,5	6,5	7	25	24,5	24,75	2,0202	28,6	30,2	29,4	5,4422	-
95	12	1	II/A-M 42,5R	Portland	2386,4	7	6	6,5	25,47	25,33	25,4	0,55	29	27,98	28,49	3,58	-
96	12	1	II/A-M 42,5R	Portland	2361,8	6,5	7,0	7,0	23,0	24,0	23,5	4,2	30,0	31,0	30,5	3,3	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
97	12	1	II/A-M 42,5R	Portland	2389,75	7	7,5	7,25	23,1	22,6	22,85	2,18	25,3	26,3	25,8	3,87	-
99	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2,4225	6	7	6,5	25,5	25,5	25,5	0,5	32,0	31,0	31,5	3,0	*
100	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2418	9	9	9	25,8	26,6	26,2	3	31,4	31,2	31,3	0	-
101	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2430	10	9	9,5	23	22,5	23	2,2	30,5	31,5	31	3,2	-
102	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2450	8	8	8	24,5	24,4	24,5	0	31,5	30,6	31,1	0,03	-
103	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2424	9	9	9	26	25,4	25,7	2,3	29,6	29,9	29,8	1	-
104	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2430	90	90	90	24,6	23,5	24,1	4,6	28,5	27,8	28,1	2,5	0,7
105	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2421	8	8	8	23,13	22,25	22,69	1,9	26,46	28,42	27,44	3,6	-
136	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	6	5	5,5	23,7	25,3	24,5	-	-	-	27,8	-	-
137	5	1	II/A-L 42,5R	Molins	-	6	7	7	31	32,5	32	5	37,5	36	37	4	-
138	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2395	8	9	8,5	24	23,3	23,7	2,9	30,8	30,8	30,8	0	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
139	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2430	8	8,5	8	25	25,5	25	0,3139	32	31	31,5	1,8682	U=± 1,0 N/mm²
140	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2420	8	8	8	25	25	25	0,4982	30	29	29,5	2,7925	U=± 1,0 N/mm²
141	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2440	11	9	10	22,7	22,8	22,8	-	28,4	30	29,2	-	-
142	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2395	6	6	6	22	22,5	22,5	2	25,5	26	26	3	1,1
143	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2420	7	8	8	22,5	23,5	23	4,3	29,5	29,5	29,5	0	-
144	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	2427	7	7	7	25,8	26	25,9	-	31,6	32,1	31,9	-	-
145	13	1	II/A-V 42,5N	Holcim	-	8	8	8	21,4	21,2	21,3	1	27,7	27,9	27,8	1	-
106	14	1	II/A-V 42,5R	-	2355	3	3	3	22,5	23	23	2,19	27	27,5	27,5	1,83	-
107	14	1	II/A-V 42,5R	-	2315	3	2,5	2,75	24,77	25,06	24,92	-	29,54	29,64	29,59	-	-
108	14	1	II/A-V 42,5R	-	2347,2	3	4	4	23,78	24,04	24	1,08	28,12	29,2	28,5	3,77	k=2% 0,50
109	14	1	II/A-V 42,5R	-	-	3	2,5	2,7	23	22,5	22,5	-	30	31	30,5	-	-

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
115	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2380	14	15	14,5	21,1	21,0	21,0	0,48	24,5	24,9	24,5	1,62	-
116	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2370	16	15	15,5	18,43	18,82	18,5	2,09	24,02	20,7	22,5	14,85	-
117	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2370	8	7,5	8	22,8	23,1	23,0	1,31	27,7	27,6	27,5	0,36	0,3 N/mm2
118	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2369	13	13	13	21,1	21,3	21,0	0,94	25,9	26,1	26,0	0,77	-
119	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2380	9	9	9	*	*	*	*	26,9	26,1	26,5	3,02	-
120	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	*	9	9	9	20,3	19,7	20,0	3,00	24,8	25,3	25,0	1,99	-
121	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2350	8	8	8	20,5	20,6	20,5	0	26,8	26,3	26,5	1,89	-
122	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2380	11	10	10	22,5	21,5	22,0	4,55	26,7	27,2	27,0	1,86	-
123	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2370	10,5	10,5	10,5	21,3	21,5	21,5	0,93	26	25,7	26,0	1,15	-
124	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2370	13	13	13	22,5	21,5	22,0	4,5	28,4	30,1	29,0	5,8	-
125	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	-	13	13	13	22,2	21,4	22,0	3,64	27,0	26,9	27,0	0,37	-

CICEComité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

L	CA	CH	Cemento		Densid. Kg/m3	Conos Abrams			Probetas Rotura 7 días				Probetas Rotura 28 días				IN
			Tipo	Marca		valor 1 (cm)	valor 2 (cm)	valor medio (cm)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	valor 1 N/mm²	valor 2 N/mm²	valor medio N/mm²	Recorrido relativo (%)	
126	15	1	II/A-M (V-L) 42,5R	Portland	2380	13	12	13	20,5	21,5	21,00	4,76	26,5	25	25,5	5,82	-
134	1	1	II/A-L 42,5R	Molins	2490	5	5	5	24,5	24,8	24,6	-	28,5	29,8	29,1	-	-

L=Laboratorio CA=Comunidad Autónoma C=Central hormigón IN=Incertidumbre

*El laboratorio es de la central de fabricación.

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

ANEXO II. COEFICIENTES CORRECCIÓN CCAA

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Tabla 140. Coeficientes corrección Comunidad 1

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
1	1	1	-	1,00000	-	7,0	24,5	1,00000	24,5	28	1,00000	28,0
5			2476,5		2476,5	4,25	23,5		23,5	27,9		27,9
6			2495		2495,0	5	28		28,0	31		31,0
134			2490		2490	5	24,6		24,6	29,1		29,1
3		2	2450	1,02084	2501,1	2	29	0,9313713	27,0	36	0,8408331	30,3
8			2420		2470,4	3,5	25,4		23,7	32,9		27,7

Tabla 141. Coeficientes corrección Comunidad 10

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
79	10	1	-	1,00000	-	-	21,05	1,00000	21,1	28,9	1,00000	28,9
80			2360		2360,0	4	21,85		21,9	27,3		27,3
81			2367		2367,0	5	23,1		23,1	32,3		32,3
82			2367		2367,0	5	23,15		23,2	32,7		32,7
77		2	2306,9	1,02504	2364,7	3,8	21,26	1,0512972	22,4	30,62	1,0343662	31,7
78			-		-	4,0	22		23,1	26,8		27,7
83			2306,9		2364,7	3,8	20,34		21,4	30,46		31,5

Tabla 142. Coeficientes corrección Comunidad 3

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
11	3	1	2370	1,00000	2370,0	15	24,4	1,00000	24,4	28,9	1,00000	28,9
13			2379		2379,0	16,8	21,1		21,1	27,2		27,2
15			2370		2370,0	13	22,15		22,2	27,82		27,8
16			2311		2311,0	17	21,9		21,9	27		27,0
17			-		-	17	21,8		21,8	26,6		26,6
18			2361		2361,0	16,5	23,9		23,9	27,72		27,7
19			2323		2323,0	11,5	23		23,0	31,5		31,5
20			2335		2335,0	14	23		23,0	27,5		27,5
21			2349		2349,0	13	22,4		22,4	26,7		26,7
22			2344		2344,0	17,5	24,8		24,8	28,4		28,4
23			-		-	17	24,5		24,5	29		29,0
130			-		-	16,5	24,64		24,6	28,32		28,3
131			2332		2332,0	16,5	23		23,0	28,5		28,5
132			2340		2340,0	17,5	24,05		24,1	28,5		28,5
12		2	2500	0,93944	2348,6	6	24,5	0,9232343	22,6	32,4	0,8886564	28,8
14			2505		2353,3	5	26,2		24,2	32,45		28,8
93			2470		2320,4	6	27		24,9	33		29,3
127			-		-	-	22,7		21,0	28,2		25,1
128			-		-	5,5	24,7		22,8	31,9		28,3
129			2517		2364,6	5,5	25,6		23,6	31,9		28,3

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

ANEXO III. COEFICIENTES DE CORRECCIÓN NACIONALES

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Tabla 143. Coeficientes corrección nacionales

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
1	1	1	-	0,96172	-	7,0	24,5	1,00000	24,5	28	1,0901138	30,5
5			2476,5		2381,7	4,25	23,5		23,5	27,9		30,4
6			2495		2399,5	5	28		28,0	31		33,8
134			2490		2395	5	24,6		24,6	29,1		31,72
3		2	2450	0,98176	2405,3	2	29	0,9313713	27,0	36	0,9166038	33,0
8			2420		2375,9	3,5	25,4		23,7	32,9		30,2
2	2	1	2413	0,99401	2398,5	7	29,9	0,8179605	24,5	37	0,8510174	31,5
4			2430		2415,4	5	28,5		23,3	33,5		28,5
7			2407		2392,6	7	31,5		25,8	38		32,3
9			2390		2375,7	7,7	31,5		25,8	38,5		32,8
10			2400		2385,6	8	31		25,4	37,5		31,9
91			2390		2375,7	8	33		27,0	37		31,5
92			2410		2395,6	6,8	30,87		25,3	38,34		32,6
114			2400		2385,6	8	31,5		25,8	37		31,5

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
11	3	1	2370	1,01869	2414,3	15	24,4	1,0924894	26,7	28,9	1,1229933	32,5
13			2379		2423,5	16,8	21,1		23,1	27,2		30,5
15			2370		2414,3	13	22,15		24,2	27,82		31,2
16			2311		2354,2	17	21,9		23,9	27		30,3
17			-		-	17	21,8		23,8	26,6		29,9
18			2361		2405,1	16,5	23,9		26,1	27,72		31,1
19			2323		2366,4	11,5	23		25,1	31,5		35,4
20			2335		2378,6	14	23		25,1	27,5		30,9
21			2349		2392,9	13	22,4		24,5	26,7		30,0
22			2344		2387,8	17,5	24,8		27,1	28,4		31,9
23			-		-	17	24,5		26,8	29		32,6
130			-		-	16,5	24,64		26,9	28,32		31,8
131			2332		2375,6	16,5	23		25,1	28,5		32,0
132			2340		2383,7	17,5	24,05		26,3	28,5		32,0
12		2	2500	0,95700	2392,5	6	24,5	1,0086237	24,7	32,4	0,9979552	32,3
14			2505		2397,3	5	26,2		26,4	32,45		32,4
93			2470		2363,8	6	27		27,2	33		32,9
127			-		-	-	22,7		22,9	28,2		28,1
128			-		-	5,5	24,7		24,9	31,9		31,8
129			2517		2408,8	5,5	25,6		25,8	31,9		31,8

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
24	4	1	2408,83	0,99635	2400,0	10,7	35,35	0,8009567	28,3	40,9	0,8287122	33,9
25			2396		2387,3	12	30,9		24,7	39,5		32,7
26			2447,625		2438,7	9	29,34		23,5	35,16		29,1
27			2398		2389,2	9	29,9		23,9	39		32,3
28			2380		2371,3	9	32,74		26,2	36,65		30,4
112			2365		2356,4	9,8	33,1		26,5	39,82		33,0
113			2.400,00		2391,2	9	33,3		26,7	39,6		32,8
133			-		-	9,5	28,4		22,7	34,2		28,3

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
29	5	1	2340	1,01807	2382,3	8,5	28,4	0,962998	27,3	34,2	1,011678	34,6
30			2370		2412,8	7,1	18,3		17,6	28,2		28,5
31			2360		2402,6	6	25		24,1	31,2		31,6
32			2357		2399,6	7,3	28,9		27,8	32,4		32,8
33			2350		2392,5	8	26,7		25,7	29,4		29,7
34			2370		2412,8	7	24		23,1	31		31,4
35			-		-	7	25,4		24,5	29,7		30,0
36			2340		2382,3	6	26,8		25,8	31,6		32,0
37			2350		2392,5	8	27,5		26,5	34,3		34,7
38			2280		2321,2	8	20,8		20,0	25,6		25,9
39			2370		2412,8	7	24		23,1	30,3		30,7
40			-		-	6,5	27,9		26,9	34,1		34,5
41			-		-	9	26,6		25,6	31,8		32,2
42			-		-	9	26		25,0	32		32,4
43			2351		2393,5	7	29,5		28,4	33,7		34,1
98			2340		2382,3	7	33,6		32,4	38,7		39,2
135			-		-	-	23,4		22,5	27,7		28,0
136			-		-	5,5	24,5		23,6	27,8		28,1
137			-		-	7	32		30,8	37		37,4

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
44	6	1	-	1,00000	-	8,0	24,4	1,0086398	24,6	28,5	1,00000	28,5
45			2394,77		2394,8	9	30,6		30,9	35,1		35,1
46			2397		2397,0	7	27,55		27,8	33,2		33,2
47			-		-	6,7	25,48		25,7	29,19		29,2
48			2380		2380,0	7	23,035		23,2	31,895		31,9
49	7	1	2309,12	1,02183	2359,5	5	25,65	1,0502286	26,9	31,65	1,087602	34,4
50			2322		2372,7	7	21,4		22,5	27,7		30,1
51			2343,1		2394,2	6	24,4		25,6	29,4		32,0
52			-		-	6	24,3		25,5	28,6		31,1
53			-		-	7,3	22		23,1	22		23,9
54			2355		2406,4	-	24		25,2	28		30,5
55			2350		2401,3	6	24,9		26,2	30,2		32,8
56			-		-	6	25,5		26,8	29,5		32,1
57			2360		2411,5	6	25,06		26,3	29,52		32,1
58			2340		2391,1	5,5	23,1		24,3	28,25		30,7
59			2360		2411,5	5	25,6		26,9	31,25		34,0
110			2316,5		2367,1	7,5	23,55		24,7	25,3		27,5

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
60	8	1	2395	0,99818	2390,6	10	31,4	0,8075285	25,4	36,2	0,8235423	29,8
61			2406		2401,6	8,5	32,2		26,0	39,2		32,3
62			2396,4		2392,0	8,25	35		28,3	41,75		34,4
63			2380		2375,7	11	27		21,8	36,5		30,1
64			2400,6		2396,2	8	35,25		28,5	41		33,8
65			2397,6		2393,2	9,75	31,75		25,6	37,25		30,7
66			2.389,00		2384,7	10	27		21,8	36,5		30,1
67	9	1	2405	0,99824	2400,8	9	24,5	0,938618	23,0	32,8	0,9668402	31,7
68			2390		2385,8	10	24,5		23,0	31,5		30,5
69			2410		2405,8	10	25,5		23,9	34		32,9
70			-		-	9	28,5		26,8	32,5		31,4
71			2390		2385,8	9	27		25,3	34		32,9
72			2400		2395,8	9,5	27,4		25,7	30,2		29,2
73			2395,5		2391,3	9	28,5		26,8	32		30,9
74			2410		2405,8	9	30		28,2	36,5		35,3
75			2387		2382,8	9	28		26,3	32,1		31,0
76			2365,77		2361,6	9,3	26		24,4	31		30,0

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
79	10	1	-	1,01096	-	-	21,05	1,1366596	23,9	28,9	1,0421452	30,1
80			2360		2385,9	4	21,85		24,8	27,3		28,5
81			2367		2392,9	5	23,1		26,3	32,3		33,7
82			2367		2392,9	5	23,15		26,3	32,7		34,1
77		2	2306,9	1,03628	2390,6	3,8	21,26	1,194967	25,4	30,62	1,0779598	33,0
78			-		-	4,0	22		26,3	26,8		28,9
83			2306,9		2390,6	3,8	20,34		24,3	30,46		32,8
84	11	1	2370	1,00994	2393,6	18	31,1	0,7730048	24,0	35,6	0,8257584	29,4
85			2360		2383,5	16	35,5		27,4	41,2		34,0
86			2377,4		2401,0	16	33		25,5	38		31,4
87			2360		2383,5	16	36		27,8	42,1		34,8
88			2378,5		2402,2	16	30,11		23,3	34,9		28,8
89			2360		2383,5	16	33,5		25,9	37		30,6
90			2350,5		2373,9	15	31,47		24,3	38,87		32,1
111			2380		2403,7	17	31,5		24,3	38,25		31,6
94	12	1	2369	1,00583	2382,8	7	24,75	1,050085	26,0	29,4	1,1061214	32,5
95			2386,4		2400,3	6,5	25,4		26,7	28,49		31,5
96			2361,8		2375,6	7,0	23,5		24,7	30,5		33,7
97			2389,75		2403,7	7,25	22,85		24,0	25,8		28,5

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
99	13	1	2422,5	0,98661	2390,1	6,5	25,5	1,0529525	26,9	31,5	1,0609589	33,4
100			2418		2385,6	9	26,2		27,6	31,3		33,2
101			2430		2397,5	9,5	23		24,2	31		32,9
102			2450		2417,2	8	24,5		25,8	31,1		33,0
103			2424		2391,5	9	25,7		27,1	29,8		31,6
104			2430		2397,5	9	24,1		25,4	28,1		29,8
105			2421		2388,6	8	22,69		23,9	27,44		29,1
138			2395		2362,9	8,5	23,7		25,0	30,8		32,7
139			2430		2397,5	8	25		26,3	31,5		33,4
140			2420		2387,6	8	25		26,3	29,5		31,3
141			2440		2407,3	10	22,8		24,0	29,2		31,0
142			2395		2362,9	6	22,5		23,7	26		27,6
143			2420		2387,6	8	23		24,2	29,5		31,3
144			2427		2394,5	7	25,9		27,3	31,9		33,8
145			-		-	8	21,3		22,4	27,8		29,5
106	14	1	2355	1,02203	2406,9	3	23	1,0732175	24,7	27,5	1,0880179	29,9
107			2315		2366,0	2,75	24,92		26,7	29,59		32,2
108			2347,2		2398,9	4	24		25,8	28,5		31,0
109			-		-	2,7	22,5		24,1	30,5		33,2

CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

Código Laboratorio	Comunidad	Código Central	Densidad	Ajuste	Densidad Ajustada	Cono	R7	Ajuste	R7 Ajustado	R28	Ajuste	R28 Ajustado
115	15	1	2380	1,00788	2398,8	14,5	21	1,1985627	25,2	24,5	1,2106214	29,7
116			2370		2388,7	15,5	18,5		22,2	22,5		27,2
117			2370		2388,7	8	22,95		27,5	27,5		33,3
118			2369		2387,7	13	21		25,2	26		31,5
119			2380		2398,8	9	*		-	26,5		33,1
120			*		-	9	20		24,0	25		30,3
121			2350		2368,5	8	20,5		24,6	26,5		32,1
122			2380		2398,8	10	22		26,4	26,95		32,6
123			2370		2388,7	10,5	21,5		25,8	26		31,5
124			2370		2388,7	13	22		26,4	29		35,1
125			-		-	13	22		26,4	27		32,7
126			2380		2398,8	13	21		25,2	25,5		30,9

AGRADECIMIENTOS

Este ejercicio interlaboratorios en el área de hormigones, ha cubierto los objetivos y expectativas previstas, debido fundamentalmente, a la buena predisposición, trabajo, y esfuerzo, de todas las personas y entidades participantes en el mismo, para los cuales, sirva el presente recordatorio, y el más sincero agradecimiento.

COORDINADORES GENERALES

- Emilio Meseguer
Peña

Coordinador de CICE
Dirección General de
Arquitectura, Vivienda y Suelo
Consejería de Fomento, Obras
Públicas y Ordenación del
Territorio
Comunidad Autónoma de la
Región de Murcia



- Victoria de los
Ángeles Viedma
Peláez

Junta de Comunidades de
Castilla La Mancha



COORDINADORES AUTONÓMICOS

- Elvira Salazar
Martínez

País Vasco



- M^a. del Mar López
Brea

Junta de Comunidades
de Castilla – La Mancha



- José María Ruiz
Rincón

Junta de Comunidades
de Castilla – La Mancha



- Juan José
Palencia Guillén

Generalitat Valenciana



- Miguel Ángel
Santos Amaya

Junta de Andalucía



CICE

Comité de Infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación,

- Alfonso del Río Ramos

Junta de Castilla y León



- Emilio Sánchez Barquilla

Junta de Extremadura



Consejería de Fomento, Vivienda,
Ordenación del Territorio y Turismo

- Joan Teixidó Vidal

Generalitat de Catalunya



Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat

- Enrique Alonso Moreno

**Comunidad Autónoma
de Cantabria**



GOBIERNO
DE
CANTABRIA

**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Obras Públicas,
Urbanismo, Vivienda y Transportes

- Ana López Álvaro

Gobierno de Aragón



Govern
de les Illes Balears
Conselleria d'Agricultura,
Medi Ambient i Territori
Dinamització General
d'Arquitectura i Habitatge

- Yolanda Garví Blázquez

**Gobierno de les Illes
Balears**

- Ignacio Fernández Muro

**Comunidad Autónoma
de La Rioja**



Gobierno
de La Rioja

- Javier Jubera Pérez.

Gobierno de Canarias



Gobierno
de Canarias

Consejería de Obras Públicas,
Transportes y Política Territorial
Viceconsejería de Infraestructuras
y Planificación

- Antonio Azcona Sanz

**Comunidad Autónoma
de Madrid**



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid

- Salud García López

**Comunidad Autónoma
de Madrid**



CONSEJERÍA DE TRANSPORTES,
INFRAESTRUCTURAS Y VIVIENDA

Comunidad de Madrid

- Emilio Meseguer Peña

**Comunidad Autónoma
de la Región de Murcia**



Región
de Murcia

- M^a Carmen Mazkiarán López de Goikoetxea

Gobierno de Navarra



Gobierno
de Navarra

ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN PROGRAMA ESPECÍFICO EILA HORMIGONES 2014

- ANEFHOP.** Asociación Nacional de Empresas Fabricantes de Hormigón Preparado



ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ELABORACIÓN INFORMES

- AIDICO,** Instituto Tecnológico de la Construcción



COLABORADORES

CENTRALES DE HORMIGÓN

- Hormigones Carlet, S.A. (Carlet. Valencia)
- Votorantim Prebetong Hormigones S.A. (San Jerónimo. Sevilla)
- Horpresol S.R.L (Albolote. Granada)
- Votorantim Prebetong Hormigones S.A. (Mérida. Badajoz)
- Hormigones del Sureste, S.A. (Hormissa) (Espinardo. Murcia)
- Lafarge Áridos y Hormigones S.A.U. (Ciudad Real)
- Beton Catalán S.A. (Villanueva de Gallego. Zaragoza)
- Auxiliar Ibérica S.A. (Palma de Mallorca)
- Hormirapit S.A. (Alaior. Menorca)
- Hanson Hispania S.A. (Montcada. Barcelona)
- Canary Concrete S.A. (Aguimes. Gran Canaria)
- Canary Concrete S.A. (Arafo. Tenerife)
- Hormigones Zarzuela (Valladolid)
- Lafarge Áridos y Hormigones S.A.U. (Alcobendas. Madrid)
- Candesa (Herrera de Camargo. Santander)
- Hormigones Crihosa Horaesa S.A. (Alesón. Logroño)
- Hormigones Argá S.A. (Orcoyen. Navarra)
- Hormigones Euzko (Mañaria. Vizcaya)

LABORATORIOS PARTICIPANTES**País Vasco**

- Eptisa Cinsa
- Saiotegi, S.A.
- Gikesa
- Serinko – Euskadi, S.L.
- Euskontrol, S.A.
- Euroestudios, S.L.
- Saiatek Quality, S.L.
- Fundación Tecnalia Research & Innovation
- Euroconsult Norte, S.A.
- Saitec Ingenieros, S.A.

Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha

- Laboratorio Y Consultaría Carring S.L.
- Ideyco S.A.U.
- Laboratorio de Construcción Civil
- Sergeyco Castilla La Mancha S.L.
- Unicontrol Ingeniería de Calidad Y Arquitectura Aplicada S.L.
- Fernández- Pacheco Ingenieros SL Delegación Albacete
- Servicios Externos Y Aprovisionamiento SL. Delegación Ciudad Real
- Servicios Externos Y Aprovisionamiento SL. Delegación Albacete

Generalitat Valenciana

- Intercontrol Levante, Delegación de Carlet
- Comaypa, S.A.
- Gandiacontrol, S.L.
- Laeco, S.L.
- Consulteco, S.L.
- Geotecnia Y Cimientos, S.A. (Geocisa)
- Centro de Estudio de Materiales Y Control de Obra, S.A. (Cemosa)
- Paymacotas, S.A.U.
- Aidico, Instituto Tecnológico de La Construcción, S. L.
- Laboratorio de Ingeniería Y Medio Ambiente SA
- Laboratorio de Calidad Y Tecnología de los Materiales, S. L. (Cytem)
- Lesin Levante SLU
- C2c Servicios Técnicos de Inspección S.L.

Junta de Andalucía

- Laboratorio Andaluz de Ensayos de Construcción, SL
- Laboratorio Controlex, SA
- Laboratorio Central Alcalá
- Centro de Estudios de Materiales y Control de Obra, SA
- Geolen Ingeniería
- Oficina Técnica de Estudios y Control de Obras (Ofiteco)
- Codexsa, Ingeniería y Control
- Laboratorio de Control de Calidad, Geocor SL -Córdoba
- Cemalsa Expertos en Calidad- Delegación Almería
- Sergeyci Andalucía, SL
- Labson, Geotecnia y Sondeos, S.L.
- Laboratorios Cogesur, SL
- Laboratorio de Estudio y Control de Materiales - Delegación Sevilla
- Laboratorios Tcal, SL

- Control De Calidad Cádiz, SLL
- Vorsevi Qualitas, SLU
- Agencia para la Calidad en la Construcción S.L.
- Laboratorio Oficial. Delegación Córdoba
- Laboratorio Oficial. Delegación Granada
- Laboratorio Oficial. Delegación Sevilla

Junta De Castilla y León

- Euroconsult, S.A.
- Inzamac , Delegación Zamora
- Centro de Estudios y Control de Obras, S.A
- Eptisa Servicios de Ingeniería
- Inzamac, Delegación Palencia
- Inzamac Asistencias Técnicas, S.A.
- Pas Infraestructuras y Servicios, S.L.
- Inzamac, Delegación Salamanca
- Investigaciones Geotécnicas y Medioambientales S. L.
- Investigación y Control de Calidad, S.A. (Incosa)
- Centros de Control de Calidad. Delegación Burgos
- Centros de Control de Calidad. Delegación Valladolid

Junta de Extremadura

- Paymacotas
- Codexsa
- Instituto Extremeño de Geotecnia S.L.
- Vorsevi Qualitas SLU

Generalitat de Catalunya

- Applus Norcontrol, S.L.U.- Rubí
- Laboratorio del Vallès de Control de Qualitat, SL
- Centre d'estudis de la Construcció i Anàlisi de Materials, SLU
- Fsq Qualitat i Medi Ambient, S.L.
- Paymacotas, S.A.U. Delegación Barcelona
- Labocat Calidad, S.L.
- Applus - Lgai Technological Center, SA
- Paymacotas, S.A.U.
- Inqua, SI
- Instituto de Auscultación Estructural y Medio Ambiente, S.L
- Lostec S.A
- Inqua, SI
- Bomainpasa SL

Comunidad Autónoma de Cantabria

- Icinsa
- Triax, S.A.
- Gfk Laboratorio Geotécnico
- Soningeo S.L.
- Laboratorio Oficial De Carreteras

Gobierno de Aragón

- Paymacotas, S.A.U.
- Igeo-2, S.L.
- Control 7, S. A. U.
- Intercontrol Levante, S.A.
- Laboratorio de Ensayos Técnicos, S.A.
- Aragonesa de Control y Tecnología, S.A.
- Laboratorios Técnicos y de Materiales
- Laboratorio para la Calidad de la Edificación del Gobierno De Aragón

Gobierno de les Illes Balears

- Pimelab-Centro Tecnológico
- Laboratorio Balear para la Calidad, S.L.
- Munditest Menorca SL
- Control Blau-Q S.L.
- Labartec S.L.U.
- Instituto de la Gestión Técnica de Calidad S.L. (Igetec)

Comunidad Autónoma de la Rioja

- Entecsa Rioja SL
- Asistencia Técnica Industrial SAE. Delegación La Rioja
- Laboratorios de Ensayos Técnicos SA
- Laboratorio Oficial: Obras Públicas de la Rioja

Gobierno de Canarias

- Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A.
- Laboratorio Canario de Calidad S.L.
- Alliroz, S.L.
- Laboratorio Oficial Delegación Tenerife
- Laboratorio Oficial Delegación Gran Canaria
- Labetec Ensayos Técnicos Canarios, S.A.
- Instituto Canario de Investigaciones en la Construcción, S.A.

Comunidad Autónoma de Madrid

- Geotecnia y Medio Ambiente 2000 SL
- Euroconsult SA
- Cepasa Ensayos Geotécnicos SA
- Instituto Técnico de Control S.A.
- Sgs Tecnos SA
- Cones SA (Control de Estructuras y Suelos SA)
- Geotecnia Y Calidad en la Construcción SLL
- Esgeyco, S.L.
- Inzamac Asistencias Técnicas, S.A.U
- Laboratorio de Ingenieros del Ejército "General Marvá" (Labinge)
- Asociación Madrileña de Empresas Fabricantes de Hormigón y Mortero
- Laboratorio de Control de Calidad e Ingeniería, SL

Comunidad Autónoma de La Región de Murcia

- Laboratorios del Sureste, S.L.
- Laboratorios Ceico, S.L.
- Inversiones de Murcia, S.L., Laboratorios Horysu Cartagena
- Inversiones de Murcia, S.L., Laboratorios Horysu Espinardo
- Centro de Ensayos y Medio Ambiente, S. L.
- ITC Laboratorio de Ensayos, S.L.L.

- Laboratorio Mecánica del Suelo

Gobierno de Navarra

- Laboratorio Entecsa
 - Igeo2 SL
 - Laboratorio de Ensayos Navarra SL
 - Laboratorio de Edificación
 - GeeA Geólogos SL. Delegación Pamplona
 - GeeA Geólogos SL. Delegación Estella
 - Laboratorio Oficial de Control de Calidad. Departamento de Fomento.
- Gobierno de Navarra