

RC-08

Instrucción para la recepción de cementos

Con comentarios de los miembros
de la Comisión Permanente del Cemento

serie normativas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

serie normativas

RC-08

Instrucción para la recepción de cementos

Con comentarios de los miembros
de la Comisión Permanente del Cemento



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

SECRETARÍA GENERAL
TÉCNICA

2009

Catálogo general de publicaciones oficiales:
<http://www.060.es>

Tienda virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:
www.fomento.es

Edita: Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento ©

NIPO: En tramitación

La Comisión Permanente del Cemento ha estimado necesario revisar la Instrucción RC-03 a fin de recoger las nuevas normas armonizadas en vigor así como la reglamentación existente relativa a aquellos cementos que no disponen de normas europeas armonizadas. También se ha tratado de simplificar las actualizaciones que pudieran ser necesarias ante la aparición en el mercado de nuevas normas armonizadas y/o nuevos cementos. Y por último, se han modificado aquellas cláusulas que pudieran exceder el marco de competencias asignadas a la Instrucción y que no son exigencias específicas a la recepción, así como las que dieron lugar a las observaciones formuladas en relación con el cumplimiento de la Directiva 89/106/CEE y las formuladas por el Tribunal de Defensa de la Competencia.

La Comisión Permanente del Cemento, durante el proceso de elaboración de esta Instrucción RC-08 y de acuerdo con el Real Decreto 805/2006, de 30 de junio, ha estado configurada por los organismos que se citan a continuación, con indicación de las personas que los representan.

Presidente de la Comisión

D. Tomás Merola Macanás
D. José María Ramírez Loma

Presidente de la Comisión por Delegación

D. Andrés Doñate Megías

Por el Ministerio de Defensa

D. José Emilio García Rodríguez
D. Antonio Hermosín Ramos

Por el Ministerio de Fomento Dirección General de Carreteras

Dña. Mercedes Lorena Gómez Álvarez
D. Ángel Carlos Paradela Sánchez

Dirección General de Ferrocarriles

D. Luis Islán García
D. Emilio de la Torre Sánchez

Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)

D. Ángel Leiro López
Dña. Pilar Alaejos Gutiérrez

Por el Ministerio de Educación y Ciencia

Dña. María Teresa Blanco Varela
Dña. Francisca Puertas Maroto

Por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

D. José Rodríguez Herrerías
D. Luis Alonso Caballero

Por el Ministerio de Medio Ambiente

D. Jaime Alejandro Martínez
D. Joaquín Campo Benito

Por el Ministerio de Vivienda

D. Javier Serra María-Tomé
D. José Luis Posada Escobar

Por las Universidades Politécnicas

D. Jaime Gálvez Ruiz

Secretaría de la Comisión

D. Julio Salazar Mitchell
D. Juan Francisco Sánchez Hernández
D. Fernando Rodríguez García
D. Juan José Esteban García

La ponencia para la revisión de la Instrucción para la recepción de cementos RC-03 ha estado constituida por:

Coordinador y Ponente General

D. Julio Salazar Mitchell

Miembros de la Ponencia (por orden alfabético)

D. Luis Alonso Caballero
Dña. María Teresa Blanco Varela
D. Jaime Gálvez Ruiz
D. Ángel Leiro López
D. Fernando Rodríguez García



R.D. 956/2008	13
ANEXO: INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS RC-08	
CAPÍTULO I. Objeto y ámbito de aplicación y exigencias administrativas	17
Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación	17
Artículo 2. Exigencias administrativas	17
2.1. Exigencias de carácter general	17
2.2. Exigencias relativas a los distintivos de calidad de carácter voluntario	18
CAPÍTULO II. Tipos de cementos, especificaciones y designación	19
Artículo 3. Tipos de cementos	19
Artículo 4. Especificaciones	19
4.1. Especificaciones de los cementos sujetos al marcado CE	19
4.2. Especificaciones de los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988	19
Artículo 5. Designación de los cementos	19
5.1. Designación de los cementos sujetos al marcado CE	19
5.2. Designación de los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988	19
CAPÍTULO III. Recepción	19
Artículo 6. Control de recepción	19
6.1. Consideraciones generales	20
6.2. Organización de la recepción	20
6.2.1. Generalidades	20
6.2.2. Fases del control en la recepción del cemento	21
6.2.2.1. Primera fase: Comprobación de la documentación y del etiquetado del cemento	21
6.2.2.1.1. Generalidades	21
6.2.2.1.2. Criterios de conformidad	22
6.2.2.1.3. Actuación en caso de no conformidad	22
6.2.2.2. Segunda fase: Control mediante inspección visual	23
6.2.2.2.1. Generalidades	23
6.2.2.2.2. Criterios de conformidad	23
6.2.2.2.3. Actuación en caso de no conformidad	24
6.2.2.3. Tercera fase: Control mediante la realización de ensayos	24
6.2.2.3.1. Generalidades	24
6.2.2.3.2. Criterios de conformidad	24
6.2.2.3.3. Actuación en caso de no conformidad	24

CAPÍTULO IV. Almacenamiento, manipulación y uso de los cementos	25
Artículo 7. Almacenamiento	25
Artículo 8. Precauciones en la manipulación de los cementos	26
Artículo 9. Bases para la utilización de cementos	26
Artículo 10. Uso de los cementos	27
10.1. Cementos para hormigones estructurales y productos de inyección adherentes	27

ANEJOS

ANEJO 1. Cementos sujetos al mercado CE. Composición, designación, prescripciones y normas de referencia	31
A1.1. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación	31
A1.1.1. Composición	31
A1.1.2. Designación	31
A1.1.3. Prescripciones mecánicas y físicas	33
A1.1.4. Prescripciones químicas	33
A1.1.5. Durabilidad	35
A1.2. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial	35
A1.2.1. Composición	35
A1.2.2. Designación	35
A1.2.3. Prescripciones mecánicas y físicas	36
A1.2.4. Prescripciones químicas	36
A1.2.5. Durabilidad	37
A1.3. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación	37
A1.3.1. Composición	37
A1.3.2. Designación	37
A1.3.3. Prescripciones mecánicas y físicas	38
A1.3.4. Prescripciones químicas	38
A1.3.5. Durabilidad	39
A1.4. Composición, designación, prescripciones y durabilidad del cemento de aluminato de calcio	39
A1.4.1. Composición	39
A1.4.2. Designación	39
A1.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas	39
A1.4.4. Prescripciones químicas	39
A1.4.5. Durabilidad	40
A1.5. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos de albañilería	40
A1.5.1. Composición	40
A1.5.2. Designación	41
A1.5.3. Prescripciones mecánicas y físicas	41
A1.5.4. Prescripciones químicas	42
A1.5.5. Durabilidad	42
A1.6. Normas de referencia para los cementos sujetos al mercado CE	42
A1.6.1. Normas de producto	42
A1.6.2. Normas relativas a la evaluación de conformidad	43
A1.6.3. Normas relativas a la toma de muestras y a los métodos de ensayo	43
A1.6.4. Otras normas	44

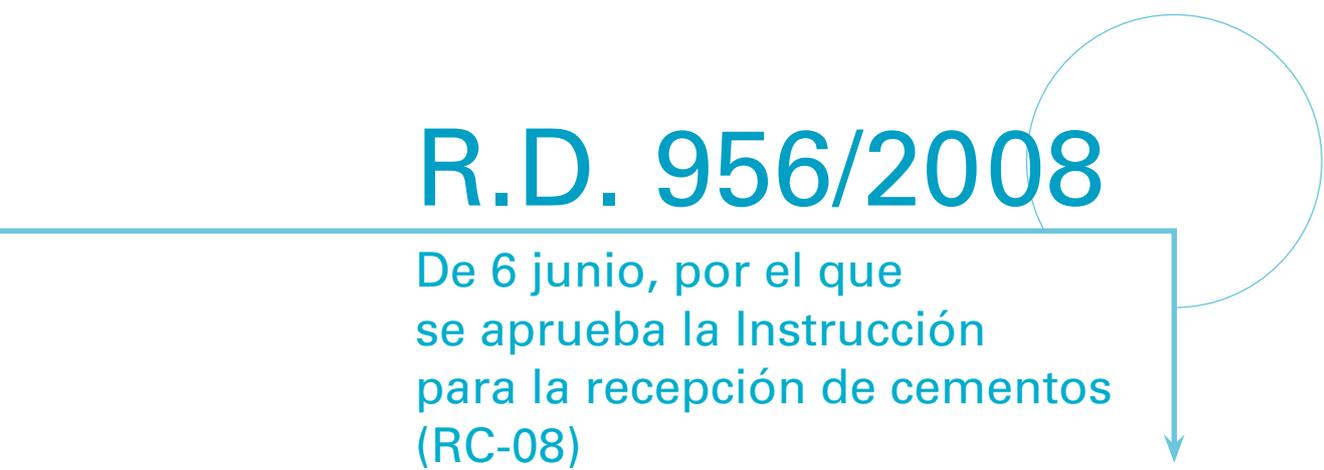
ANEJO 2. Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988: composición, designación, prescripciones y normas de referencia	45
A2.1. Composición, designación y prescripciones de los cementos resistentes a los sulfatos	45
A2.1.1. Composición y prescripciones	45
A2.1.2. Designación	46
A2.2. Composición, designación y prescripciones de los cementos resistentes al agua de mar	46
A2.2.1. Composición y prescripciones	46
A2.2.2. Designación	47
A2.3. Clasificación, composición, designación y prescripciones de los cementos blancos	47
A2.3.1. Clasificación y composición	48
A2.3.1.1. Cementos comunes blancos	48
A2.3.1.2. Cemento de albañilería blanco	48
A2.3.2. Designación	48
A2.3.2.1. Cementos comunes blancos	48
A2.3.2.2. Cemento de albañilería blanco	48
A2.3.3. Prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad	49
A2.3.3.1. Cementos comunes blancos	49
A2.3.3.2. Cemento de albañilería blanco	49
A2.4. Clasificación, composición, designación y prescripciones del cemento para usos especiales	50
A2.4.1. Clasificación y composición	50
A2.4.2. Designación	50
A2.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas	50
A2.4.4. Prescripciones químicas	50
A2.5. Normas de referencia para los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988	51
A2.5.1. Normas de producto	51
A2.5.2. Normas relativas a la evaluación de la conformidad	51
A2.5.3. Normas relativas a la toma de muestras y a los métodos de ensayo	51
A2.5.4. Otras normas	52
ANEJO 3. Componentes del cemento	53
A3.1. General	53
A3.2. Componentes principales	53
A3.2.1. Clínker de cemento	53
A3.2.1.1. Clínker de cemento pórtland (K)	53
A3.2.1.2. Clínker de cemento pórtland (K) empleado en cementos resistentes a los sulfatos y en cementos resistentes al agua de mar..	53
A3.2.1.3. Clínker de cemento de aluminato de calcio (K)	53
A3.2.2. Escoria granulada de horno alto (S)	53
A3.2.3. Puzolanas (P, Q)	54
A3.2.3.1. Generalidades	54
A3.2.3.2. Puzolana natural (P)	54
A3.2.3.3. Puzolana natural calcinada (Q)	54
A3.2.4. Cenizas volantes (V,W)	54
A3.2.4.1. Generalidades	54
A3.2.4.2. Cenizas volantes silíceas (V)	55
A3.2.4.3. Cenizas volantes calcáreas (W)	55
A3.2.5. Esquisto calcinado (T)	56
A3.2.6. Caliza (L, LL)	56
A3.2.7. Humo de sílice (D)	56

A3.3. Componentes adicionales minoritarios	57
A3.4. Sulfato de calcio	57
A3.5. Aditivos	57
A3.5.1 Aditivos en cementos de la norma UNE-EN 197-1	57
A3.5.2 Aditivos de los cementos de albañilería de la norma UNE-EN 413-1	57
ANEJO 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción	59
A4.1. Generalidades	59
A4.2. Documentación del suministro	59
A4.2.1. Documentación y etiquetado de cementos sujetos al marcado CE	60
A4.2.1.1. Albarán	60
A4.2.1.2. Certificado CE de conformidad	60
A4.2.1.3. Declaración CE de conformidad	61
A4.2.1.4. Etiquetado correspondiente al marcado CE	61
A4.2.2. Documentación y etiquetado en cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988	62
A4.2.2.1. Albarán	62
A4.2.2.2. Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios	63
A4.2.2.3. Etiquetado	63
A4.2.3. Documentación y etiquetado complementarios de cementos con distintivo de calidad voluntario	63
A4.2.3.1. Certificado de concesión del distintivo	64
A4.2.3.2. Documento de concesión del reconocimiento oficial del distintivo	64
A4.2.3.3. Etiquetado	64
A4.3. Ejemplos de etiquetado	64
ANEJO 5. Recepción mediante la realización de ensayos	67
A5.1. Organización de la recepción mediante la realización de ensayos	67
A5.2. Control mediante la realización de ensayos	67
A5.2.1. Generalidades	67
A5.2.1.1. Ensayos de identificación	67
A5.2.1.2. Ensayos complementarios	68
A5.2.2. Criterios de conformidad	68
A5.2.3. Actuación en caso de no conformidad	68
A5.3. Toma de muestras	68
A5.3.1. Generalidades	68
A5.3.2. Tipos y número de muestras	69
A5.3.3. Operaciones	70
A5.3.4. Envasado de la muestra	70
A5.3.5. Conservación de la muestra	71
A5.4. Realización de ensayos	71
A5.4.1. Laboratorios de ensayo	71
A5.4.2. Preparación de la muestra en laboratorio	71
A5.4.3. Resultados del laboratorio	71
A5.5. Conformidad del suministro en la recepción	71
A5.5.1. Criterios de conformidad de cementos sujetos al marcado CE	72
A5.5.1.1. Inspección por variables	72
A5.5.1.2. Inspección por atributos	73
A5.5.1.3. Criterios de conformidad para valores individuales	73
A5.5.2. Criterios de conformidad de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988	75

A5.5.2.1. Inspección por variables	75
A5.5.2.2. Inspección por atributos	76
A5.5.2.3. Criterios de conformidad para valores individuales	76
A5.5.3. Actuación en caso de no conformidad	76
A5.6. Realización de contraensayos	76
ANEJO 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos	77
A6.1. Ensayos de identificación	77
A6.1.1. Cementos comunes	77
A6.1.2. Cementos comunes con características adicionales	78
A6.1.3. Otros cementos	78
A6.2. Ensayos complementarios	79
A6.2.1. Cementos comunes	79
A6.2.2. Cementos comunes con características adicionales	79
A6.2.3. Otros cementos	80
ANEJO 7. Garantías asociadas al mercado CE y a la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios	81
A7.1. Generalidades	81
A7.2. Procedimientos de evaluación de conformidad relacionados con el mercado CE y con la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios	82
A7.2.1a. Sistema de certificación de la conformidad bajo el mercado CE	82
A7.2.1b. Sistema de certificación de la conformidad bajo el Real Decreto 1313/1988	83
A7.3. Garantías relacionadas con el mercado CE y con los Requisitos Reglamentarios	84
ANEJO 8. Recomendaciones de uso	85
A8.1. Generalidades	85
A8.2. Cementos recomendados para hormigones a emplear en aplicaciones de tipo estructural	85
A8.2.1. Cementos recomendados para aplicaciones genéricas de tipo estructural	85
A8.2.2. Cementos recomendados para aplicaciones específicas de tipo estructural	86
A8.2.2.1. Cementos recomendados para cimentaciones	86
A8.2.2.2. Cementos recomendados para obras portuarias y marítimas ..	86
A8.2.2.3. Cementos recomendados para presas	87
A8.2.2.4. Cementos recomendados para obras hidráulicas distintas de las presas	88
A8.2.3. Cementos recomendados en determinadas circunstancias de hormigonado	88
A8.2.4. Cementos recomendados según las diferentes clases de exposición	88
A8.3. Cementos recomendados para hormigones a emplear en firmes de carreteras, de puertos y aeropuertos	89
A8.4. Cementos recomendados para hormigones a emplear en aplicaciones de tipo no estructural	90
A8.5. Cementos recomendados para morteros de albañilería	90

ANEJO 9. Requisitos para el reconocimiento oficial de los distintivos de calidad ..	91
A9.1. Bases técnicas para el reconocimiento oficial de distintivos	91
A9.2. Requisitos para el reconocimiento oficial de distintivos	91
A9.2.1. Requisitos de carácter general del distintivo	91
A9.2.2. Requisitos relativos a los cementos amparados por el distintivo	92
A9.2.2.1. Documentación relacionada con cementos amparados por un distintivo de calidad voluntario reconocido oficialmente	93
A9.2.2.1.1. Etiquetado	93
A9.2.2.1.2. Certificado de concesión del distintivo	93
A9.2.2.1.3. Documento de concesión del reconocimiento	93
A9.2.2.2. Procedimientos relacionados con la evaluación de conformi- dad	93
A9.2.2.2.1. Sistema de certificación de la conformidad	94
A9.2.3. Requisitos relativos a la fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, al centro de distribución	94
A9.2.4. Requisitos relativos al organismo certificador	94
A9.2.5. Requisitos relativos a los laboratorios verificadores	95
ANEJO 10. Aportación de los distintivos de calidad reconocidos	97
A10.1. Generalidades	97
A10.2. Características del distintivo de calidad reconocido	97
A10.2.1. El organismo certificador	97
A10.2.2. El Reglamento particular del distintivo de calidad reconocido	98
A10.2.3. La fábrica, sus puntos de expedición y los centros de distribución	99
A10.2.4. Los laboratorios verificadores	99
A10.3. Procedimientos de evaluación de la conformidad relacionados con los dis- tintivos de calidad	99
A10.4. Otros aspectos amparados por los distintivos de calidad reconocidos	101
APÉNDICE. Disposiciones de referencia sobre la materia	105

R.D. 956/2008



De 6 junio, por el que
se aprueba la Instrucción
para la recepción de cementos
(RC-08)

Real Decreto 956/2008

De 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

La Instrucción para la recepción de cementos actualmente vigente (RC-03), a la que viene a sustituir la que se aprueba por este real decreto, fue aprobada por Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre.

En el periodo de tiempo transcurrido desde su aprobación, se han publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea las referencias a normas europeas armonizadas relativas a nuevos tipos de cementos que, para su libre circulación, comercialización y uso en el Espacio Económico Europeo, deben ostentar el marcado CE.

Por otra parte, los Servicios de la Comisión formularon un dictamen motivado sobre la RC-03, al considerar, entre otras cuestiones, que la obligatoriedad de efectuar ensayos de identificación al cemento que se suministra, en el momento de su recepción, cuando éste ostenta el marcado CE, vulnera lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembro sobre los productos de construcción, transpuesta mediante Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre.

Adicionalmente, en el documento titulado «Las barreras a la entrada en el sector del cemento», del entonces Tribunal de Defensa de la Competencia, se pone de manifiesto que algunos requisitos de la RC-03, como en particular el anteriormente señalado, dificultan las importaciones de cemento en España y estima conveniente su eliminación.

La Comisión Permanente del Cemento, a cuya iniciativa fue aprobada la Instrucción RC-03, incluyó en su texto la realización de ensayos de identificación a los cementos en el momento de su recepción, al considerar que el cemento es un producto básico del hormigón que junto con las armaduras de acero se construyen gran parte de las estructuras de edificación e ingeniería civil, y por tanto es responsable, en parte, de la seguridad exigible a dichas estructuras, por lo que debía ser identificado en su recepción mediante la realización de ensayos, con objeto de comprobar, en ese momento, que el cemento suministrado se corresponde con el solicitado.

La Comisión Permanente del Cemento, reestructurada conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 805/2006, de 30 de junio, ha considerado necesario elaborar una nueva Instrucción para la recepción de cementos que sustituya a la hasta ahora vigente, teniendo en cuenta en su redacción la existencia de nuevas normas europeas armonizadas para cementos que permiten su marcado CE, los contenidos del dictamen motivado y del documento antes citado y la seguridad exigible a las obras de construcción, objetivo éste último que informa su actuación, de conformidad con el artículo 2.2 del citado Real Decreto 805/2006.

Esta nueva Instrucción regula la recepción de los cementos mediante la presentación por el Suministrador, en el momento de su recepción, de la documentación que acredita bien el marcado CE o bien el cumplimiento del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, según corresponda, y a la realización de una inspección visual del suministro.

La Comisión Permanente del Cemento ha considerado conveniente incluir en la nueva Instrucción, además de las prescripciones mecánicas, físicas y químicas correspondientes a los distintos tipos de cementos que incluye, los ensayos que permiten la comprobación de las mismas.

Este real decreto ha sido sometido a los trámites establecidos en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se regula la remisión de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y reglamentos relativos a los servicios de la

sociedad de la información, y en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de julio.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Fomento y de Industria, Turismo y Comercio y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de junio de 2008,

DISPONGO:

Artículo 1.

Aprobación de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)

Se aprueba la «Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)», que se inserta a continuación.

Artículo 2.

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este real decreto se extiende a las recepciones de cementos que se realicen en las obras de construcción, en las centrales de fabricación de hormigón y en las fábricas de productos de construcción en cuya composición se incluya cemento.

Disposición derogatoria única.

Derogación normativa

A la entrada en vigor de este real decreto, queda derogado el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

Disposición final primera.

Habilitación competencial

Este real decreto se dicta al amparo de lo dispuesto en la regla 13.ª del artículo 149.1 de la Constitución, que atribuye al Estado la competencia en materia de bases y coordinación de la actividad económica.

Disposición final segunda.

Facultad de desarrollo

Se faculta a los Ministros de Fomento y de Industria, Turismo y Comercio para que, conjuntamente, puedan modificar los Anejos 1 y 2 de la «Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)», cuando dicha modificación tenga por objeto acomodar su contenido a Decisiones de la Comisión de la Unión Europea que publiquen las referencias a nuevas normas europeas armonizadas relativas a cementos que permitan su mercado CE.

Disposición final tercera.

Entrada en vigor

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ELÉVESE AL CONSEJO DE MINISTROS

LA MINISTRA DE FOMENTO

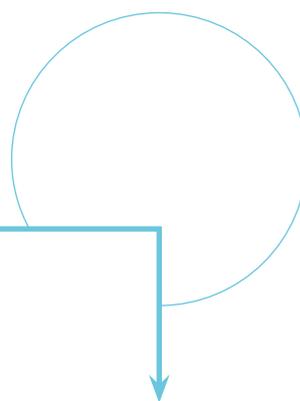
Magdalena Álvarez Arza

EL MINISTRO DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO

Miguel Sebastián Gascón

ANEXO

Instrucción para
la recepción
de cementos (RC-08)



CAPÍTULO I

Objeto, ámbito de aplicación y exigencias administrativas

Artículo 1.

Objeto y ámbito de aplicación

Esta Instrucción tiene por objeto establecer las prescripciones técnicas generales que deben satisfacer los cementos, así como regular su recepción con el fin de que los productos de construcción en cuya composición se incluya cemento permitan que las obras de construcción en que se empleen satisfagan los requisitos esenciales exigibles.

Su ámbito de aplicación se extiende a la recepción de cementos en las obras de construcción, en las centrales de fabricación de hormigón y en cualesquiera otras instalaciones, como en aquéllas, entre otras, en las que se fabriquen productos de construcción en los que en su composición se emplee cemento.

Artículo 2.

Exigencias administrativas

2.1. Exigencias de carácter general

En el ámbito de aplicación de esta Instrucción, sólo podrán utilizarse aquellos cementos legalmente comercializados en España, en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos países con los que la Unión Europea tenga suscrito un acuerdo preferente para la libre circulación de sus productos en el mercado interior europeo.

En consecuencia, los cementos deberán estar sujetos a lo previsto en el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre (modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE modificada por la Directiva 93/68/CE y, en su caso, a lo previsto en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos destinados para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, y disposiciones que lo desarrollan.

En aplicación de dichas disposiciones:

- a)** Los cementos relacionados en el Anejo 1 de esta Instrucción deberán llevar el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado CE de conformidad expedido por un organismo notificado y de la declaración de conformidad CE elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en el Anejo ZA de la norma armonizada correspondiente.
- b)** Los cementos relacionados en el Anejo 2 de esta Instrucción, en tanto en cuanto no dispongan de la correspondiente norma armonizada, cumplirán con lo establecido en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre y las disposiciones que lo desarrollan y, en consecuencia, deberán disponer del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios.

Los cementos relacionados simultáneamente en el Anejo 1 y el Anejo 2 de esta Instrucción deberán cumplir, durante el periodo de coexistencia de las normas armonizadas y las normas nacionales que les son de aplicación, con lo establecido en el apartado a) o bien a lo establecido en el apartado b).

Finalizado este periodo de coexistencia, deberán cumplir obligatoriamente con lo establecido en el apartado a).

Dicho periodo de coexistencia, de carácter transitorio, es el indicado en la correspondiente Comunicación de la Comisión Europea y la subsiguiente Resolución de la Dirección General de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Durante el mismo, los cementos afectados pueden comercializarse acogiéndose a lo establecido en los apartados a) o b); acabado este periodo, el mercado CE es obligatorio y pasa a ser la única vía posible para su puesta en el mercado.

- c) Los cementos no incluidos en ninguno de los apartados anteriores, que estén siendo legalmente comercializados en cualquiera de los Estados miembros del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo y en aquellos países con los que se tenga suscrito un acuerdo preferente para la libre circulación de sus productos en el mercado interior europeo, estarán sujetos, para su comercialización y uso, a los procedimientos especiales establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre (modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio).



Comentario: Está previsto que los cementos a que hacen referencia los apartados b), y c), vayan pasando a estar sujetos al mercado CE y al correspondiente procedimiento de evaluación de la conformidad a medida que las referencias de sus respectivas normas armonizadas sean publicadas en el Diario Oficial de la Unión Europea y vayan venciendo los correspondientes periodos transitorios.

El Anejo 5 detalla la documentación que deben disponer los cementos incluidos en a) y en b) en el momento de la recepción.

2.2. Exigencias relativas a los distintivos de calidad de carácter voluntario

Esta Instrucción prevé la existencia en el mercado de distintivos de calidad de carácter voluntario que, como condición básica, deben aportar un valor añadido a los requisitos generales exigibles a los cementos.

Para poder acceder a su reconocimiento oficial como portadores de este valor añadido, los distintivos de calidad de carácter voluntario referentes a los cementos objeto de esta Instrucción deberán satisfacer las exigencias establecidas en el Anejo 9.

Este reconocimiento oficial podrá efectuarlo, una vez verificado el cumplimiento con lo establecido en dicho Anejo, la Autoridad competente de cualquier Estado miembro del Espacio Económico Europeo o de aquellos países con los que la Unión Europea tenga suscrito un acuerdo preferente para la libre circulación de sus productos en el mercado interior europeo (en adelante, Autoridad competente).

En cualquier caso, el documento o certificado que recoja el reconocimiento del distintivo de calidad por parte de la Autoridad competente que lo lleve a efecto, incluirá la declaración explícita del cumplimiento, a los efectos de esta Instrucción, de las exigencias del citado Anejo 9.



Comentario: El Ministerio de Fomento podrá hacer pública la relación de distintivos de calidad voluntarios que disponen de este reconocimiento oficial en su página: www.fomento.es

CAPÍTULO II

Tipos de cementos, especificaciones y designación

Artículo 3. **Tipos de cementos**

Los tipos de cementos incluidos en esta Instrucción, así como su correspondiente composición, son los que figuran en su Anejo 1, para los cementos sujetos al mercado CE, y en su Anejo 2, para los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

Artículo 4. **Especificaciones**

4.1. Especificaciones de los cementos sujetos al mercado CE

Los cementos sujetos al mercado CE que figuran en el Anejo 1 de esta Instrucción deberán cumplir con las especificaciones que en él se prescriben.

4.2. Especificaciones de los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988

Los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre que figuran en el Anejo 2 de esta Instrucción deberán cumplir con las especificaciones que en él se prescriben.

Artículo 5. **Designación de los cementos**

5.1. Designación de los cementos sujetos al mercado CE

Los cementos sujetos al mercado CE, que figuran en el Anejo 1 de esta Instrucción, deberán designarse siguiendo los criterios que en él se establecen.

5.2. Designación de los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988

Los cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, que figuran en el Anejo 2 de esta Instrucción, deberán designarse siguiendo los criterios que en él se establecen.

CAPÍTULO III

Recepción

Artículo 6. **Control de recepción**

A los efectos de esta Instrucción, durante la recepción de los cementos, debe verificarse que éstos se adecuan, en el momento de su entrega, a lo especificado en el proyecto o, en su caso, en el pedido, y que satisfacen las prescripciones y demás condiciones exigidas en esta Instrucción.

6.1. Consideraciones generales

En el caso de que la recepción se efectúe en obra, el Plan de control elaborado por el Autor del proyecto, de acuerdo con esta Instrucción, deberá establecer pautas y criterios para su ejecución al tiempo que el Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa para el desarrollo de dicho Plan, deberá posibilitar su cumplimiento y su adecuación a las circunstancias de la obra. Análogamente, en otros casos, la recepción se realizará de acuerdo con el Programa de control específico elaborado, de acuerdo con esta Instrucción, para tal fin.

La Dirección Facultativa en las obras (Ley de Ordenación de la Edificación, artículo 13, 2d, en su caso) o el Responsable de la recepción en otras instalaciones, en adelante el Responsable de la recepción para referirse a ambos, deberá velar por que los cementos, una vez aceptados, sean almacenados y tratados de forma que se garantice el mantenimiento de sus prestaciones hasta el momento de su empleo.

La recepción comprenderá:

- a) Control de la documentación, incluidos los distintivos de calidad, en su caso, y del etiquetado, según 6.2.2.1.
- b) Control del suministro mediante inspección visual, según 6.2.2.2.
- c) En su caso, control mediante ensayos, conforme al apartado 6.2.2.3.

6.2. Organización de la recepción

6.2.1. Generalidades

La recepción del cemento se llevará a cabo en el lugar de suministro, entendiéndose como tal cualquiera de los lugares comprendidos en el ámbito de aplicación establecido en el artículo 1.

Si el cemento fuese retirado por el receptor en la propia fábrica o instalación del Suministrador, la recepción deberá llevarse a cabo en dicho lugar y en ese momento, debiendo en este caso tomarse las medidas oportunas para asegurar que el cemento, una vez recepcionado, se transporta de forma que se garantice el mantenimiento de sus prestaciones hasta el momento de su llegada a la obra, central o instalación correspondiente.

La recepción la debe llevar a cabo el Responsable de esta tarea o, en su caso, aquella persona en quien delegue.

En el momento de la recepción, deberán estar presentes el Suministrador y el Responsable de la recepción o sus respectivos representantes. El Responsable de la recepción, se asegurará de que ésta se realiza conforme a lo establecido en el correspondiente Programa de control, que podrá establecer una distribución de las remesas del cemento objeto del control para formar lotes de los que extraer, en su caso, las muestras necesarias que permitan, en su caso, la comprobación experimental de los criterios de conformidad.

A los efectos de esta Instrucción y el control de recepción a realizar, se considera una remesa a la cantidad de cemento, de igual designación y procedencia, recibida en el lugar de suministro en una misma unidad de transporte (camión, contenedor, barco, etc.).

A los mismos efectos, se considera un lote a la cantidad de cemento, de la misma designación y procedencia, que se somete a recepción, conforme a los siguientes criterios:

1. En caso de suministro continuo:
 - a) En el caso de suministros de cemento con distinta designación o procedencia, se constituirán lotes independientes para cada tipo de cemento y procedencia.
 - b) En general, y sin perjuicio de lo que se establezca en el Plan de control, el lote lo formará el conjunto de remesas o cantidad mensual recibida de cemento de igual designación y procedencia, salvo que se sobrepase la cantidad mensual de 200 toneladas de peso, en cuyo caso las remesas recibidas serán divididas formando lotes por cada 200 toneladas o fracción, de modo que, como mínimo, se constituyan dos lotes por mes.
2. Si el suministro de cemento es discontinuo o muy poco frecuente:
 - a) En general, se mantendrán los criterios de establecimiento de lotes previamente descritos, de modo que, como mínimo, proceda la formación de un lote con frecuencia mensual, durante el período de suministro.
 - b) El Responsable de la recepción o persona autorizada podrá fijar un tamaño inferior para la formación de lotes en el caso de que lo estime oportuno.

Finalmente, se considera una muestra a la cantidad de cemento extraída, en su caso, de un lote a los efectos de control.

En el apartado A5.3 de esta Instrucción se establecen criterios para la realización de la toma de muestras.

6.2.2. Fases del control en la recepción del cemento

De acuerdo con lo expuesto en el apartado 6.1, la recepción del cemento debe incluir, al menos:

- Una primera fase, de comprobación de la documentación, incluidos los distintivos de calidad, en su caso, y del etiquetado del cemento.
- Una segunda fase, consistente en una inspección visual del suministro.

Ambas fases son obligatorias cualquiera que sea la organización del control.

En previsión de que el Responsable de la recepción pudiera considerar necesario realizar ensayos, se incluirá una tercera fase, potestativa, de comprobación del tipo y clase del cemento, así como sus características químicas, físicas y mecánicas, mediante la realización de ensayos de identificación y, en su caso, ensayos complementarios.

El Anejo 5 de esta Instrucción establece criterios para la programación, elaboración y desarrollo de esta tercera fase.

6.2.2.1. Primera fase: Comprobación de la documentación y del etiquetado del cemento

6.2.2.1.1. Generalidades

Al inicio del suministro, el Responsable de la recepción, o la persona en quien delegue, deberá comprobar, que la documentación, que debe facilitar el Suministrador, es la requerida en a), b), c), d) y e) de este apartado y que tanto ésta como el etiquetado reglamentario son conformes a lo establecido en esta Instrucción.

Esta documentación comprenderá, al menos, lo siguiente:

- a) La hoja de suministro, o albarán, con la información recogida en los apartados A4.2.1.1 y A4.2.2.1.

- b)** El etiquetado, o conjunto de información que debe ir impresa sobre el envase o, en su caso, en la documentación que acompaña al cemento, de acuerdo con la correspondiente norma, según se recoge en los apartados A4.2.1.4 y A4.2.2.3.
- c)** Los documentos de conformidad, en particular la documentación correspondiente al mercado CE, según los apartados A4.2.1.2 y A4.2.1.3, ó, en su caso, a la Certificación de Conformidad del Real Decreto 1313/1988, según el apartado A4.2.2.2.
- d)** En el caso de aquellos cementos no sujetos al mercado CE, el certificado de garantía del fabricante firmado por persona física.
- e)** En el caso de cementos que ostenten distintivos de calidad, la documentación precisa sobre los mismos, de acuerdo con el apartado A4.2.3, y, en su caso, la del reconocimiento del distintivo, en el sentido expuesto en el apartado 2.2, incluida la referencia al documento en el que conste el reconocimiento oficial por la Autoridad competente. En particular, el certificado que acredite que el distintivo declarado y, en su caso, el oficialmente reconocido, está vigente.

El Responsable de la recepción, o la persona en quien delegue, deberán comprobar que la designación que figura en el albarán, o en la documentación o, en su caso, en los envases, corresponde al tipo y a la clase de resistencia del cemento especificado en el proyecto o en el pedido. Esto es de especial trascendencia en el caso de usos para los que se han establecido limitaciones o, incluso, prohibiciones totales.

6.2.2.1.2. Criterios de conformidad

A los efectos de esta fase, el suministro es conforme cuando el etiquetado y la documentación que deben acompañar a la remesa:

- Se corresponden con los del cemento solicitado;
- están completos, y
- reúnen todos aquellos requisitos establecidos.

En el Anejo 4 se facilita información a este respecto.

6.2.2.1.3. Actuación en caso de no conformidad

En caso de que la documentación o el etiquetado presenten defectos que hagan dudar de su autenticidad, el Responsable de la recepción exigirá la subsanación de tales defectos. De no subsanarse, se podrá rechazar la remesa y el responsable de la recepción podrá levantar acta en la que se justifique la razón del rechazo.

En caso de rechazo, el Responsable de la recepción comunicará esta circunstancia a las Autoridades competentes en el control de productos industriales (vigilancia de mercado) (artículo 14. de la Ley 21/1992 de Industria) y, en su caso, con copia a la Comisión Interministerial para los Productos de Construcción (CIPC) a fin de poder iniciar el trámite establecido en el artículo 8. del Real Decreto 1630/1993, de 29 de diciembre, que transpone la Directiva 89/106/CEE sobre Productos de Construcción.

Adicionalmente, en el caso de que el cemento de la remesa posea un distintivo oficialmente reconocido y presente defectos en su identificación o en la documentación y etiquetado exigido, se notificará dicha circunstancia al organismo certificador correspondiente y a la Autoridad competente que hubiera efectuado el reconocimiento.

El Responsable de la recepción, deberá registrar, archivar y custodiar copia de este acta junto con los documentos citados anteriormente.



Comentario: En el caso de cementos sujetos al mercado CE, el Real Decreto 1630 /1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, establece en su artículo 8:

Si la Administración competente en materia de industria comprobase que un producto declarado conforme con lo establecido en el presente Real Decreto no cumple las condiciones de los artículos 2 y 3 [del mismo], valorará la adopción de las medidas pertinentes para retirar dichos productos del mercado y, en su caso, prohibir su comercialización o restringir su libre circulación. La Administración que adoptó dichas medidas informará de las mismas a la Administración del Estado, quien a su vez informará a las restantes Administraciones competentes y a la Comisión de las Comunidades Europeas, precisando los motivos de la decisión y las causas de no conformidad, en particular por el incumplimiento de dichos artículos, en los casos siguientes:

- a) que los productos no se ajusten a las especificaciones técnicas correspondientes;
- b) por la incorrecta aplicación de las mismas; o
- c) por deficiencias de las propias especificaciones, iniciándose de esta forma el procedimiento previsto en el artículo 21 de la Directiva que se transpone por la presente disposición.

6.2.2.2. Segunda fase: Control mediante inspección visual

6.2.2.2.1. Generalidades

Una vez superada la fase de control documental, el Responsable de la recepción debe, para la aceptación de la remesa, someter el cemento suministrado a una inspección visual cuando, en función del modo de transporte, o del estado de los envases en el momento de su suministro, estime necesario comprobar que el cemento no ha sufrido alteraciones o mezclas indeseables.

A pesar de la dificultad de evaluar el estado del cemento mediante una inspección visual, esta Instrucción incluye la realización de este tipo de examen para valorar la presencia de ciertos síntomas, tales como la meteorización o la presencia de cuerpos extraños que puedan ser indicio evidente, o clara manifestación, de la alteración de las prestaciones del cemento suministrado, o la falta de homogeneidad manifiesta en el aspecto y color del cemento que puede, en algunos casos, reflejar una posible contaminación con otros cementos o que en el envasado se han incluido cementos de distinta procedencia. Dichos síntomas son debidos, en la mayoría de los casos, a deficiencias en el almacenamiento, la carga o el transporte del cemento ocurridos desde su fabricación hasta su llegada al lugar de recepción.



Comentario: Es también de especial interés que el tiempo transcurrido desde que el cemento sale de la fábrica hasta su recepción no supere los siguientes límites: tres meses para la clase de resistencia 32,5, dos meses para la clase de resistencia 42,5 y un mes para la clase de resistencia 52,5.

6.2.2.2.2. Criterios de conformidad

A los efectos de esta fase, el suministro es conforme cuando el cemento:

- No presenta síntomas de meteorización relevante en relación con el volumen suministrado.

- No contiene cuerpos extraños.
- No presenta de manera evidente muestras de heterogeneidad en su aspecto o en su color.

En el caso de cementos envasados, se comprobará que los envases no presentan indicios de haber estado sometidos a un transporte o almacenamiento inadecuado que puedan haber afectado al cemento en el sentido indicado.

6.2.2.3. Actuación en caso de no conformidad

En caso de que el cemento presente alguno de los defectos citados en el apartado anterior que haga dudar de su idoneidad para el uso específico previsto, el responsable de la recepción valorará, de acuerdo con lo establecido en el apartado 6.2.2.3 de este artículo y antes de proceder a la aceptación del suministro, la oportunidad de realizar ensayos siguiendo las especificaciones del Anejo 5 de esta Instrucción, para lo que efectuará la correspondiente toma de muestras de acuerdo con el apartado A5.3.

En caso de posponer la aceptación del suministro y decidir la realización de ensayos, el Responsable de la recepción podrá levantar acta de esta circunstancia en la que justifique la razón de esta decisión.

El Responsable de la recepción, deberá registrar, archivar y custodiar copia de este acta junto con los documentos citados en el apartado 6.2.2.1.1.

6.2.2.3. Tercera fase: Control mediante la realización de ensayos

6.2.2.3.1. Generalidades

Esta tercera fase de la recepción es potestativa y de aplicación cuando, en su caso, el proyecto en función de las características especiales de la obra o en previsión de la posible presencia en la recepción de los defectos citados, así lo establezca o, en cualquier caso, cuando el Responsable de la recepción así lo decida por haberse obtenido resultados no conformes en la fase anterior o por haberse detectado defectos en el uso de los cementos procedentes de remesas anteriores.

De llevarse a cabo ensayos, éstos se realizarán de acuerdo con los Anejos 5 y 6 de esta Instrucción.

Los ensayos de identificación y complementarios de esta fase, son los que figuran en los apartados A6.1 y A6.2, respectivamente.

En todo caso, el suministrador del cemento, debidamente informado por el Responsable de la recepción, podrá, cuando lo estime oportuno y en aquellas situaciones en que lo considere necesario, pedir la realización de contra-ensayos.

6.2.2.3.2. Criterios de conformidad

A los efectos de esta fase, la remesa es conforme cuando el cemento satisface los criterios establecidos en el apartado A5.5.

Se deberá justificar que el nivel de riesgo para el usuario no es superior al obtenido por aplicación de los criterios del citado apartado.

6.2.2.3.3. Actuación en caso de no conformidad

En caso de no conformidad, el Responsable de la recepción levantará acta de esta situación, en la que recogerá su decisión bien de rechazo condicionado del

lote, en caso de petición por parte del Suministrador de la realización de contra-ensayos, o bien de rechazo definitivo del mismo.

En caso de rechazo condicionado, y en tanto en cuanto no se disponga de resultados fiables que garanticen el cumplimiento de los criterios de conformidad, la remesa deberá almacenarse en condiciones adecuadas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 7, con el fin de evitar su contaminación y deterioro.

Para la conformidad de los cementos sometidos a contra-ensayos, los criterios a emplear serán los fijados en el apartado 6.2.2.3.2.

A la vista de los resultados de los contra-ensayos, el Responsable de la recepción levantará acta de la decisión definitiva, en la que expondrá su justificación, pudiendo valorar la conveniencia de realizar una nueva tanda de ensayos, si el Suministrador lo solicitase en caso de haber obtenido resultados contradictorios y si la ausencia de consecuencias en el retraso en la recepción lo posibilitara.

En caso de rechazo definitivo, el Responsable de la recepción, seguirá el procedimiento de comunicación establecido a continuación:

En el caso de cementos sujetos al mercado CE, el Responsable de la recepción enviará un escrito adjuntando copia de dicha acta de rechazo a las autoridades competentes en el control de productos industriales (vigilancia de mercado) (artículo 14. de la Ley 21/1992 de Industria) con copia a la Comisión Interministerial para los Productos de Construcción (CIPC) a fin de poder iniciar el trámite establecido en el artículo 8. del Real Decreto 1630/1993, de 29 de diciembre, que transpone la Directiva 89/106/CEE sobre Productos de Construcción.

En el caso de cementos no sujetos al mercado CE, el Responsable de la recepción enviará un escrito, adjuntando copia del acta de rechazo, a las Autoridades competentes en materia de control de productos industriales (vigilancia de mercado) (artículo 14. de la Ley 21/1992 de Industria).

Adicionalmente, si el cemento de la remesa estuviera en posesión de un distintivo de calidad de carácter voluntario oficialmente reconocido, se notificará dicha circunstancia al organismo certificador correspondiente y a la Autoridad que hubiera efectuado el reconocimiento.

La Dirección Facultativa de la obra o, en su caso, el Responsable de la recepción, deberá registrar, archivar y custodiar copia de este acta junto con el resto de los documentos citados anteriormente.

CAPÍTULO IV

Almacenamiento, manipulación y uso de los cementos

Artículo 7. Almacenamiento

A los efectos de esta Instrucción, con el fin de evitar dificultades en el proceso de recepción y considerando que el cemento puede mezclarse, meteorizarse, contaminarse, etc., se exigirá que el almacenamiento, la carga y el transporte de cemento desde la fábrica se realice en medios adecuados que estén en buenas condiciones de estanquidad y limpieza, en particular de esta última cuando se cambie el tipo o clase de cemento a transportar, con objeto de evitar una posible alteración de sus prestaciones y de asegurar su buen estado en el momento de la recepción.

Estas mismas precauciones deben tenerse en cuenta en caso de ser necesario el transporte interior del cemento en las propias instalaciones del receptor una vez aceptado el suministro.

El almacenamiento de los cementos a granel, una vez aceptada la remesa, se efectuará en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo y/o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

El almacenamiento de los cementos envasados, una vez aceptada la remesa, deberá realizarse sobre palets, o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento en las que puedan dañarse éstos o la calidad del cemento.

Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.



Comentario: En la norma UNE 80402 se detallan aspectos relativos al transporte de cemento.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, como norma general, en particular en obra, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado para evitar su meteorización. Se recomienda que el almacenamiento máximo aconsejable sea tal que desde la fecha de fabricación hasta su empleo no trascurren más de tres meses para la clase de resistencia 32,5, de dos meses para la clase de resistencia 42,5 y de un mes para la clase de resistencia 52,5.

Artículo 8.

Precauciones en la manipulación de los cementos

En relación con la seguridad y salud de los trabajadores, los requisitos de seguridad y las disposiciones aplicables serán los contenidos en la normativa laboral en materia de prevención de riesgos laborales.

Adicionalmente, en lo relativo a las precauciones a tomar en la manipulación de los cementos, se tendrá en cuenta lo establecido en el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, con atención especial a lo mencionado en el artículo 9 (etiquetado del producto) y en el artículo 13 (ficha de datos de seguridad), y en la Orden del Ministerio de la Presidencia PRE/1954/2004 de 22 de junio de 2004, referente a las limitaciones de cromo VI en el cemento.

Artículo 9.

Bases para la utilización de cementos

La elección de los distintos tipos de cementos que incluye esta Instrucción, se realizará en función de la aplicación o uso específico al que se destinen, de las condiciones de puesta en obra y de la clase de exposición a la que va a estar sometido el hormigón o el mortero fabricado con ellos.

Las aplicaciones consideradas en esta Instrucción, para los cementos en ella incluidos, son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

Para los morteros de albañilería se utilizarán, preferentemente, los cementos de albañilería, pudiéndose utilizar también cementos comunes con un contenido de adición apropiado, seleccionando los más adecuados en función de sus características mecánicas, de blancura, en su caso, y del contenido de aditivo aireante en el caso de los cementos de albañilería.

No deberán utilizarse cementos de albañilería para la fabricación de hormigones, estando limitado su uso a los morteros de albañilería (para fábricas de ladrillo, solados, enfoscados, etc.).

El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar los factores climáticos (temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento), los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero (colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.) y las clases de exposición ambiental. Estas condiciones y procedimientos, por una parte tienen una gran influencia en el curado y pueden condicionar el posterior endurecimiento del hormigón o mortero y por otra, pueden afectar a la durabilidad del hormigón o del mortero.

Artículo 10.

Uso de los cementos

Cuando los cementos vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos, especificada en el apartado A2.1.1 siempre que el contenido de sulfatos, expresado como SO_4 , sea igual o mayor que 600 mg/l en el caso de aguas, ó 3.000 mg/kg en el caso de suelos.

En el caso de que un elemento estructural en hormigón en masa esté sometido al ataque de agua de mar y se encuentre completamente sumergido o en zona de carrera de mareas —clase general I—, o si se trata de un elemento estructural en hormigón armado o pretensado sometido a un ambiente que incluya una clase general del tipo IIIb ó IIIc, el cemento a emplear deberá tener la característica adicional de resistencia al agua de mar.

En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente ($\text{Na}_2\text{O} + 0,658 \text{K}_2\text{O}$) inferior a 0,60% en masa de cemento. En el caso de no ser posible, se deberá realizar un estudio experimental sobre la posibilidad de utilizar cementos con adiciones, salvo filler calizo.

Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos conformes a lo establecido en el apartado A2.3.

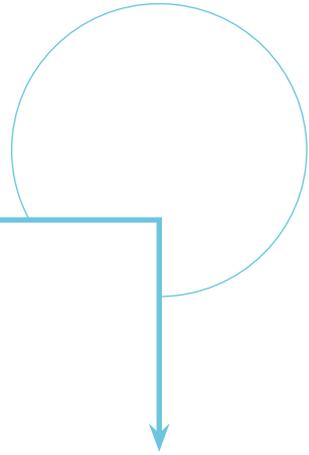
Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón especificada de tal modo que se asegure el mínimo contenido de cemento que, por motivos de durabilidad establece la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente para cada clase de exposición en función del tipo de hormigón.

En el Anejo 8 se recogen recomendaciones de uso de los cementos para distintos tipos de aplicaciones, determinadas circunstancias de hormigonado y diferentes clases de exposición.

10.1. Cementos para hormigones estructurales y productos de inyección adherentes

Para la utilización de cementos en la fabricación de hormigones y productos de inyección adherentes incluidos en el ámbito de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) vigente se estará a lo indicado en dicha Instrucción y, en su caso, en otras reglamentaciones específicas que sean de aplicación.

ANEJOS



ANEJO I

Cementos sujetos al mercado CE.

Composición, designación, prescripciones y normas de referencia

A1.1. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación

Se consideran cementos comunes los definidos en la norma UNE-EN 197-1 y cementos comunes con característica adicional de bajo calor de hidratación aquellos cementos comunes cuyo calor de hidratación a la edad de 7 días (medido de acuerdo con la norma UNE-EN 196-8 «método de disolución») ó a las 41 horas (medido de acuerdo con la norma UNE-EN 196-9 «método semiadiabático») no supere el valor característico de 270 J/g.

A1.1.1. Composición

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación, se especifican en la tabla A1.1.1, según su clasificación por tipo, denominación y designación.

A1.1.2. Designación

El cemento pórtland se designará con las siglas CEM I, seguidas de la clase de resistencia (32,5 - 42,5 - 52,5) y de la letra (R) si es de alta resistencia inicial o de (N) si es de resistencia inicial normal. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma EN 197-1.

Los cementos pórtland con adiciones se designarán con las siglas CEM II seguidas de una barra (/) y de la letra que indica el subtipo (A ó B) separada por un guión (-) de la letra identificativa del componente principal empleado como adición del cemento, es decir:

S: escoria de horno alto.

D: humo de sílice.

P: puzolana natural.

Q: puzolana natural calcinada.

V: ceniza volante silíceo.

W: ceniza volante calcárea.

T: esquistos calcinados.

L y LL: caliza.

A continuación se indicará la clase de resistencia (32,5 - 42,5 - 52,5), y seguidamente la letra R si se trata de un cemento de alta resistencia inicial o la letra N en el caso de ser de resistencia inicial normal.

TABLA A.1.1.1. Cementos comunes

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa) ⁽¹⁾															
			Componentes principales										Calizas ⁽⁴⁾					
			Escoria de homino alto S	Humo de sílice D ⁽²⁾	Puzolana		Cenizas volantes			Esquistos calcinados T	L	LL	Componentes minoritarios					
Clinker K		Natural P	Natural calcinada Q	Silíceas V	Calcareas W													
CEM I	Cemento pórtland	CEM I	95-100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland en escoria	CEM II/A-S	80-94	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-S	65-79	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con humo de sílice	CEM II/A-D	90-94	6-10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-P	80-94	—	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-P	65-79	—	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-Q	80-94	—	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-Q	65-79	—	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-V	80-94	—	—	6-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-V	65-79	—	—	21-35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
CEM II	Cemento pórtland con ceniza volante	CEM II/A-W	80-94	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-W	65-79	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	—	—	—	—	0-5	
	Cemento pórtland con esquistos calcinados	CEM II/A-T	80-94	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-T	65-79	—	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-L	80-94	—	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	—	0-5	
		CEM II/B-L	65-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	0-5	
		CEM II/A-LL	80-94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	0-5	
		CEM II/B-LL	65-79	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	0-5	
		CEM II/A-M	80-94	—	—	—	—	—	—	—	6-20	—	—	—	—	21-35	—	0-5
		CEM II/B-M	65-79	—	—	—	—	—	—	—	—	21-35	—	—	—	—	—	0-5
CEM III	Cemento con escorias de alto horno	CEM III/A	35-64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM III/B	20-34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM III/C	5-19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM IV/A	65-89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0-5	
CEM IV	Cemento puzolánico ⁽³⁾	CEM IV/B	45-64	—	—	—	—	—	—	11-35	—	—	—	—	—	—	0-5	
		CEM V/A	40-64	18-30	—	—	—	—	—	36-55	—	—	—	—	—	—	0-5	
CEM V	Cemento compuesto ⁽³⁾	CEM V/B	20-38	31-50	—	—	—	—	—	18-30	—	—	—	—	—	—	0-5	
					—	—	—	—	—	31-50	—	—	—	—	—	—	0-5	

⁽¹⁾ Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios (núcleo de cemento).

⁽²⁾ El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10%.

⁽³⁾ En cementos pórtland mixtos CEM II/A-M y CEM II/B-M, en cementos puzolánicos CEM IV/A y CEM IV/B y en cementos compuestos CEM V/A y CEM V/B los componentes principales diferentes del clinker deben ser declarados en la designación del cemento (véase el apartado A1.1.2).

⁽⁴⁾ El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme al UNE EN 13639, será inferior al 0,20% en masa para calizas LL, o inferior al 0,50% en masa para calizas L.

En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma EN 197-1.

Ejemplo 1: Cemento pórtland EN 197-1 CEM I 42,5 R, corresponde a un cemento de clase resistente 42,5 y alta resistencia inicial.

Ejemplo 2: Cemento pórtland con caliza EN 197-1 CEM II/A-L 32,5 N, corresponde a un cemento con un contenido entre 6% y 20% en masa de caliza, de clase resistente 32,5 y resistencia inicial normal.

En el caso del cemento pórtland mixto (M) se indicará, además entre paréntesis, las letras identificativas de los componentes principales empleados como adición.

Ejemplo 3: Cemento pórtland mixto EN 197-1 CEM II/A-M(S-V-L) 32,5 R, corresponde a un cemento con un contenido entre 6% y 20% en masa de escoria granulada de horno alto (S), ceniza volante silíceo (V) y caliza (L), de clase resistente 32,5 y alta resistencia inicial.

Los cementos con escorias de horno alto, los cementos puzolánicos y los cementos compuestos se designarán con las siglas CEM III, CEM IV y CEM V, respectivamente, seguidas de una barra (/) y de la letra que indica el subtipo (A, B o C). En el caso de cementos puzolánicos tipo IV o cemento compuesto tipo V, se indicará además, entre paréntesis, las letras identificativas de los componentes principales empleados como adición. A continuación, se reflejará la clase de resistencia (32,5 - 42,5 - 52,5) y seguidamente la letra R si se trata de un cemento de alta resistencia inicial o la letra N en el caso de ser de resistencia inicial normal. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma EN 197-1.

Ejemplo 4: Cemento con escorias de horno alto EN 197-1 CEM III/B 32,5 N, corresponde a un cemento con escorias de horno alto, con un contenido entre 66% y 80% en masa de escoria granulada de horno alto (S), de clase resistente 32,5 y resistencia inicial normal.

En el caso del cemento común de bajo calor de hidratación, se debe añadir las letras LH al final de la designación correspondiente a un cemento común. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma EN 197-1.

Ejemplo 5: Cemento pórtland con caliza EN 197-1 CEM II/A-L 32,5 N-LH, corresponde a un cemento de bajo calor de hidratación, con un contenido entre 6% y 20% en masa de caliza, de clase resistente 32,5 y resistencia inicial normal.

A1.1.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos comunes según sus clases de resistencia figuran en la tabla A1.1.3.

A1.1.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que deben cumplir los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación, figuran en la tabla A1.1.4.

TABLA A1.1.3. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación

Clase de resistencia ⁽¹⁾	Resistencia a compresión UNE-EN 196-1 ⁽²⁾				Tiempo de fraguado UNE-EN196-3		Estabilidad de volumen según UNE-EN 196-3	Calor de hidratación ⁽³⁾	
	Resistencia inicial (N/mm ²)		Resistencia nominal (N/mm ²)		Inicio (min)	Final (h)	Expansión (mm)	UNE-EN 196-9 (J/g)	UNE-EN 196-8 (J/g)
	2 días	7 días	28 días					41 horas	7 días
32,5 N	—	≥ 16,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 12	≤ 10	≤ 270	
32,5 R	≥ 10,0	—							
42,5 N	≥ 10,0	—	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60				
42,5 R	≥ 20,0	—							
52,5 N	≥ 20,0	—	≥ 52,5	—	≥ 45				
52,5 R	≥ 30,0	—							

⁽¹⁾ R = Alta resistencia inicial.

N = Resistencia inicial normal.

⁽²⁾ 1 N/mm² = 1 MPa.

⁽³⁾ Sólo para los comunes de bajo calor de hidratación.

TABLA A1.1.4. Prescripciones químicas de los cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación

Característica	Norma de ensayo	Tipo de cemento	Clase de resistencia	Prescripción ⁽¹⁾
Pérdida por calcinación	UNE-EN 196-2	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,0%
Residuo insoluble	UNE-EN 196-2 ⁽²⁾	CEM I CEM III	Todas	≤ 5,0%
Contenido de sulfatos (expresado como SO ₃)	UNE-EN 196-2	CEM I CEM II ⁽³⁾ CEM IV CEM V	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,5%
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 4,0%
		CEM III ⁽⁴⁾	Todas	
Contenido de cloruros (Cl ⁻)	UNE-EN 196-2	Todos ⁽⁵⁾	Todas	≤ 0,10% ⁽⁶⁾
Puzolanicidad	UNE-EN 196-5	CEM IV	Todas	Puzolanicidad a la edad de 8 ó 15 días

⁽¹⁾ En el caso en que las prescripciones se expresan en porcentajes, estos se refieren a la masa del cemento final.

⁽²⁾ La determinación del residuo insoluble se realizará por el método basado en la disolución de la muestra en ácido clorhídrico y posterior ataque con disolución de carbonato de sodio.

⁽³⁾ El cemento tipo CEM II/B-T puede contener hasta el 4,5% de sulfato para todas las clases de resistencia.

⁽⁴⁾ El cemento tipo CEM III/C puede contener hasta el 4,5% en masa de sulfato.

⁽⁵⁾ El tipo de cemento CEM III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en tal caso el contenido máximo debe ser consignado en los envases y en los albaranes de entrega.

⁽⁶⁾ Para aplicaciones de pretensado, el cemento puede haber sido fabricado expresamente con valores de cloruros inferiores al máximo admisible. En este caso, se debe expresar el valor real en los envases y albaranes de entrega, reemplazando en su caso, el valor por defecto del 0,10% en masa.



Comentario: La nota (5) referida al cemento CEM III se introduce porque estos cementos están fabricados con escorias que pueden haber sido enfriadas con agua de mar, incorporando iones cloruro durante este proceso. En estos casos, el contenido real de cloruros puede ser declarado en el albarán.

A1.1.5. Durabilidad

Para muchas aplicaciones, particularmente en condiciones ambientales severas, el tipo, subtipo y clase de resistencia del cemento pueden influir en la durabilidad de los hormigones, morteros y pastas, como por ejemplo en la resistencia a los agresivos químicos, en la resistencia al hielo-deshielo y, en su caso, en la protección de las armaduras.

A1.2. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Se consideran cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial aquéllos definidos en la norma UNE-EN 197-4.

A1.2.1. Composición

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial se especifican en la tabla A1.2.1, según su clasificación por denominación, designación y tipo.

TABLA A1.2.1. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Tipo	Denominación	Designación	Composición (% en masa) ⁽¹⁾⁽²⁾		
			Componentes principales		Componentes minoritarios
			Clínker	Escoria de horno alto	
			K	S	
CEM III	Cementos de escorias de horno alto	CEM III/A	35-64	36-65	0-5
		CEM III/B	20-34	66-80	0-5
		CEM III/C	5-19	81-95	0-5

⁽¹⁾ Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios.

⁽²⁾ Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios. El cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios más el sulfato de calcio y cualquier aditivo.

A1.2.2. Designación

Los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial se identificarán por el tipo y subtipo de cemento, de acuerdo con el apartado A1.2.1 de este Anejo, a continuación se indicará la clase de resistencia (32,5, 42,5 y 52,5). Además se debe añadir la letra L con el fin de indicar la baja resistencia inicial. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma EN 197-4.

Ejemplo 1: Cemento de escorias de horno alto de baja resistencia inicial EN 197-4 CEM III/B 32,5 L, corresponde a un cemento de escoria de horno alto, con un contenido entre 66% y 80% en masa de escoria granulada de horno alto (S), de clase resistente 32,5 y de baja resistencia inicial.

En el caso de que además sea de bajo calor de hidratación se deben añadir al final las letras LH.

Ejemplo 2: Cemento de escorias de horno alto de baja resistencia inicial y de bajo calor de hidratación EN 197-4 CEM III/B 32,5 L-LH, corresponde a un cemento de escoria de horno alto, con un contenido entre 66% y 80% en masa de escoria granulada de horno alto (S), de clase resistente 32,5, con baja resistencia inicial y bajo calor de hidratación.

A1.2.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial según sus clases de resistencia figuran en la tabla A1.2.3.

TABLA A1.2.3. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Clases de resistencia	Resistencia a compresión Norma UNE-EN 196-1 (N/mm ²)				Tiempo de fraguado (Inicio) Norma UNE-EN 196-3 (min)	Estabilidad de volumen (expansión) Norma UNE-EN 196-3 (mm)	Calor de hidratación ⁽¹⁾ (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días o UNE-EN 196-9 a 41 h.
	Resistencia inicial		Resistencia nominal				
	2 días	7 días	28 días				
32,5 L	—	≥ 12,0	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10	≤ 270
42,5 L	—	≥ 16,0	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60		
52,5 L	≥ 10,0	—	≥ 52,5	—	≥ 45		

⁽¹⁾ Sólo exigible cuando el cemento sea de bajo calor de hidratación (LH).

A1.2.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que deben cumplir los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial figuran en la tabla A1.2.4.

TABLA A1.2.4 Prescripciones químicas de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial

Propiedad	Ensayo de referencia	Tipo de cemento	Clase de resistencia	Prescripción ⁽¹⁾
Perdida por calcinación ⁽²⁾	UNE-EN 196-2	CEM III	Todas	≤ 5,0
Residuo insoluble		CEM III	Todas	≤ 5,0
Contenido del ion sulfato (como SO ₃)		CEM III ⁽³⁾	Todas	≤ 4,0
Contenido del ion cloruro		CEM III ⁽⁴⁾	Todas	≤ 0,10

⁽¹⁾ Las prescripciones se dan en porcentajes en masa de cemento final.

⁽²⁾ Determinación del residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sodio.

⁽³⁾ El cemento subtipo CEM III/C puede tener hasta el 4,5% de sulfatos.

⁽⁴⁾ El cemento tipo CEM III puede contener más de 0,10% de cloruros, pero en tal caso, el contenido máximo se debe consignar en los sacos o albaranes de entrega.



Comentario: La nota (4) se introduce porque estos cementos están fabricados con escorias que pueden haber sido enfriadas con agua de mar, incorporando iones cloruro durante este proceso. En estos casos, el contenido real de cloruros puede ser declarado en el albarán.

A1.2.5. Durabilidad

Para muchas aplicaciones, particularmente en condiciones ambientales severas, el tipo, subtipo y clase de resistencia del cemento puede influir en la durabilidad de los hormigones, morteros y pastas, como por ejemplo en la resistencia a los agresivos químicos, en la resistencia al hielo-deshielo, en la resistencia química y en la protección de las armaduras.

Los cementos de horno alto de baja resistencia inicial tendrán una reducida resistencia inicial comparada con la de un cemento común de la misma clase de resistencia y podrían necesitar de algunas precauciones adicionales tales como la ampliación del tiempo de retirada del encofrado y un cuidado especial con climatología adversa.

A1.3. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Se consideran cementos especiales de muy bajo calor de hidratación aquéllos definidos en la norma UNE-EN 14216.

A1.3.1. Composición

Las proporciones en masa de los componentes de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación se especifican en la tabla A1.3.1, según su clasificación por denominación, designación y tipo.

TABLA A1.3.1. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Tipos	Denominación	Designación	Composición (proporción en masa) ⁽¹⁾							Componentes minoritarios
			Componentes principales							
			Clínker	Escorias de horno alto	Humo de sílice	Puzolana		Cenizas volantes		
K	S	D ⁽²⁾	Natural	Natural Calcinada	Silíceas	Cálcicas				
						P	Q	V	W	
VLH III	Cemento de escorias de horno alto	VLH III/B	20-34	66-80	—	—	—	—	—	0-5
		VLH III/C	5-19	81-95	—	—	—	—	—	0-5
VLH IV	Cemento puzolánico ⁽³⁾	VLH IV/A	65-89	—	← 11-35 →				0-5	
		VLH IV/B	45-64	—	← 36-55 →				0-5	
VLH V	Cemento compuesto ⁽³⁾	VLH V/A	40-64	18-30	—	← 18-30 →		—	0-5	
		VLH V/B	20-38	31-50	—	← 31-50 →		—	0-5	

⁽¹⁾ Los valores de la tabla se refieren a la suma de los componentes principales y minoritarios. Los requisitos para la composición se refieren a la suma de todos los componentes principales y minoritarios. El cemento final es la suma de los componentes principales y minoritarios más el sulfato de calcio y cualquier aditivo.

⁽²⁾ El porcentaje de humo de sílice está limitado al 10%.

⁽³⁾ En los cementos puzolánicos VLH IV/A y VLH IV/B y en cementos compuestos VLH V/A y VLH V/B los componentes principales diferentes del clínker deben ser declarados en la designación del cemento.

A1.3.2. Designación

Los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación se identificarán por el tipo de cemento, de acuerdo con el apartado A1.3.1, y por las cifras 22,5, que indican la resistencia nominal. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma UNE-EN 14216.

Ejemplo: Cemento especial puzolánico de muy bajo calor de hidratación EN 14216 VLH IV/B (P) 22,5, corresponde a un cemento especial puzolánico de muy bajo calor de hidratación, con un contenido entre 36% y 55% en masa de puzolana natural (P) y de clase resistente 22,5.

A1.3.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación según sus clases de resistencia figuran en la tabla A1.3.3.

TABLA A1.3.3. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Clase de Resistencia	Resistencia a compresión UNE-EN 196-1 (N/mm ²)		Tiempo de fraguado (Inicio) UNE-EN 196 (min)	Estabilidad de volumen (Expansión) UNE-EN 196 (mm)	Calor de hidratación (J/g) UNE-EN 196-8 a 7 días o UNE-EN 196-9 a 41 horas
	Resistencia nominal 28 días				
22,5	≥ 22,5	≤ 42,5	≥ 75	≤ 10	≤ 220

A1.3.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que deben cumplir los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación figuran en la tabla A1.3.4.

TABLA A1.3.4. Prescripciones químicas de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación

Propiedad	Ensayo de referencia	Designación	Prescripción ⁽¹⁾
Pérdida por calcinación	UNE-EN 196-2	VLH III	≤ 5,0%
Residuo insoluble	UNE-EN 196-2 ⁽²⁾	VLH III	≤ 5,0%
Contenido de ion sulfato como SO ₃	UNE-EN 196-2	VLH III/B	≤ 4,0%
		VLH III/C	≤ 4,5%
		VLH IV	≤ 3,5%
		VLH V	≤ 3,5%
Contenido de ion cloruro		Todos ⁽³⁾	≤ 0,10%
Puzolanidad	UNE-EN 196-5	VLH IV	Cumplir con el ensayo

⁽¹⁾ Las prescripciones se dan en porcentajes en masa de cemento final.

⁽²⁾ Determinación del residuo insoluble en ácido clorhídrico y carbonato de sodio.

⁽³⁾ El cemento tipo VLH III puede contener más de 0,10 % de cloruros, pero en tal caso, el contenido máximo se debe consignar en los sacos o albaranes de entrega.

 **Comentario:** La nota (3) se introduce porque estos cementos están fabricados con escorias que pueden haber sido enfriadas con agua de mar, incorporando iones cloruro durante este proceso. En estos casos, el contenido real de cloruros puede ser declarado en el albarán.

A1.3.5. Durabilidad

Para muchas aplicaciones, particularmente en condiciones ambientales severas, el tipo, subtipo y clase de resistencia del cemento puede influir en la durabilidad de los hormigones, morteros y pastas, como por ejemplo en la resistencia a los agresivos químicos, en la resistencia al hielo-deshielo, en la resistencia química y en la protección de las armaduras.

Los hormigones o morteros fabricados con cementos especiales de muy bajo calor de hidratación necesitan una protección adicional contra la desecación y la carbonatación durante su curado. La resistencia al hielo de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación deberá ser adecuada para las condiciones ambientales en el lugar de su utilización.

A1.4. Composición, designación, prescripciones y durabilidad del cemento de aluminato de calcio

Se considera cemento de aluminato de calcio aquél definido en la norma UNE-EN 14647.

A1.4.1. Composición

El cemento de aluminato de calcio está compuesto únicamente por clínker de cemento de aluminato de calcio, obtenido a partir de una mezcla definida de materiales aluminosos y calcáreos sometida a tratamiento térmico adecuado.

A1.4.2. Designación

El cemento de aluminato de calcio se identificará por las letras CAC. En este cemento, la designación comenzará con la referencia a la norma UNE-EN 14647. No se hace referencia a la clase de resistencia.

Ejemplo: Cemento de aluminato de calcio EN 14647 CAC corresponde a un cemento de aluminato de calcio.

A1.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que debe cumplir el cemento de aluminato de calcio figuran en la tabla A1.4.3.

TABLA A1.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de aluminato de calcio

Resistencia a compresión Normas UNE-EN 196-1 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.1) (N/mm ²)		Tiempo de fraguado (Inicio) Normas UNE-EN 196-3 y UNE-EN 14647 (aptdo. 7.2) (min)
A 6 horas	A 24 horas	
≥ 18,0	≥ 40,0	≥ 90

A1.4.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que debe cumplir el cemento de aluminato de calcio figuran en la tabla A1.4.4.

TABLA A1.4.4. Prescripciones químicas del cemento de aluminato de calcio

Propiedad	Ensayo de referencia	Exigencia ⁽¹⁾
Contenido de alúmina (como Al ₂ O ₃)	UNE-EN 196-2	35% ≤ Al ₂ O ₃ ≤ 58%
Contenido de sulfuro (como S ²⁻)		≤ 0,10%
Contenido del ion cloruro		≤ 0,10%
Contenido de álcalis ⁽²⁾		≤ 0,4%
Contenido del ion sulfato (como SO ₃)		≤ 0,5%

⁽¹⁾ Las exigencias se dan en porcentajes en masa de cemento final.

⁽²⁾ Expresado como Na₂O equivalente (Na₂O + 0,658 K₂O).

A1.4.5. Durabilidad

El cemento de aluminato de calcio desarrolla resistencias a mucha mayor velocidad que el cemento p rtland, alcanzando en pocas horas valores similares a los del cemento p rtland a 28 días. Con el tiempo las resistencias suelen disminuir al tener lugar el proceso de conversión de los aluminatos de calcio hidratados, desde su estructura hexagonal a primeras edades a una estructura cúbica, termodinámicamente estable. Este proceso es muy dependiente de la relación agua/cemento y de la temperatura durante las primeras 24 horas después de la puesta en obra.

El cemento de aluminato de calcio tiene buena resistencia a los sulfatos, resiste bien algunos medios agresivos siempre que no sean alcalinos y para asegurar la durabilidad de obras con él elaboradas, han de seguirse las prescripciones establecidas en la Instrucción EHE y las indicaciones de la norma UNE-EN 14647. Con áridos adecuados, permite obtener morteros y hormigones refractarios.

A1.5. Composición, designación, prescripciones y durabilidad de los cementos de albañilería

Se consideran cementos de albañilería aquéllos definidos en la norma UNE-EN 413-1.

A1.5.1. Composición

Los cementos de albañilería están compuestos por clínker de cemento p rtland, componentes inorgánicos y, cuando sea necesario, aditivos tal y como se recoge en la tabla A1.5.1. El sulfato de calcio se añade en pequeñas cantidades a los otros componentes del cemento de albañilería durante su fabricación para controlar el fraguado.

Los componentes inorgánicos de los cementos de albañilería deben ser materiales seleccionados a partir de:

- Materiales minerales naturales.
- Materiales minerales empleados en el proceso de fabricación del clínker, o productos resultantes de dicho proceso.
- Cales hidratadas y/o hidráulicas para la construcción de acuerdo con la norma UNE-EN 459-1.
- Componentes especificados en la norma UNE-EN 197-1.
- Pigmentos inorgánicos (excepto aquellos que contengan negro de humo) de acuerdo con la norma UNE-EN 12878.

TABLA A1.5.1. Composición de los cementos de albañilería

Tipo y clase de resistencia	Contenido (% en masa)	
	Clínker de cemento pórtland	Aditivos ⁽¹⁾⁽²⁾
MC 5	≥ 25	≤ 1
MC 12,5 MC 12,5 X ⁽³⁾ MC 22,5 X ⁽³⁾	≥ 40	≤ 1

⁽¹⁾ Excluidos los pigmentos.

⁽²⁾ La cantidad de aditivos orgánicos sobre una base seca no debe exceder el 0,5 % de la masa del cemento de albañilería.

⁽³⁾ El término X designa un cemento de albañilería al cual no se ha incorporado un aditivo inductor de aire.

A1.5.2. Designación

Los cementos de albañilería se identificarán empleando las letras MC, seguidas de la clase de resistencia (5, 12,5 y 22,5) y, cuando se aplique, la letra X. En estos cementos, la designación comenzará con la referencia a la norma UNE-EN 413-1.

Ejemplo: Cemento de albañilería EN 413-1 MC 12,5 X corresponde a un cemento de albañilería, de clase resistente 12,5 y sin aditivo inductor de aire.

A1.5.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos de albañilería según su tipo y clase de resistencia figuran en la tabla A1.5.3a.

Adicionalmente, para los cementos de albañilería también son de aplicación las prescripciones establecidas en la tabla A1.5.3b relativas al mortero fresco. Las características del mortero fresco serán determinadas sobre una pasta de consistencia normal obtenida para un valor de penetración de 35 ± 3 mm, determinado por aplicación del método de referencia definido en UNE-EN 413-2. Alternativamente se puede emplear el ensayo de la mesa de sacudidas.

TABLA A1.5.3a. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos de albañilería

Tipo y clase de resistencia	Resistencia a compresión (N/mm ²) UNE-EN 196-1 ⁽¹⁾			Tiempo de fraguado UNE-EN 413-2		Finura sobre Tamiz de 90 µm UNE 80122	Estabilidad de volumen UNE-EN 196-3
	7 días	28 días		Inicio (min)	Final ⁽²⁾ (horas)	Residuo (%)	Expansión (mm)
MC 5	—	≥ 5,0	≤ 15	≥ 60	≤ 15	≤ 15	≤ 10
MC 12,5	≥ 7	≥ 12,5	≤ 32,5				
MC 12,5 X	≥ 7	≥ 12,5	≤ 32,5				
MC 22,5 X	≥ 10	≥ 22,5	≤ 42,5				

⁽¹⁾ El ensayo deberá ser realizado según la norma UNE-EN 196-1. Si a la edad de 24 horas las probetas no muestran resistencia suficiente, podrán ser retiradas de los moldes transcurridas 48 horas. La velocidad de carga para la rotura de las probetas de los cementos de clase resistente 5 será de 400 ± 40 N/s. Podrá emplearse como equipo de compactación alternativo el de la norma UNE-EN 459-2.

⁽²⁾ Si el tiempo de principio de fraguado del cemento de albañilería es menor de 6 horas, no se prescribe ningún requisito para el final de fraguado.

TABLA A1.5.3b. Prescripciones para el mortero fresco de los cementos de albañilería

Tipo y clase de resistencia	Contenido de aire UNE-EN 413-2	Retención de agua UNE-EN 413-2
	% en volumen	% en masa
MC 5 MC 12,5	≥ 8 y < 22	≥ 80
MC 12,5 X MC 22,5 X	$\leq 6^{(1)}$	≥ 75

⁽¹⁾ El control del proceso de producción del cemento de albañilería asegura que no se excede este límite superior.

A1.5.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que deben cumplir los cementos de albañilería figuran en la tabla A1.5.4.

TABLA A1.5.4. Prescripciones químicas de los cementos de albañilería

Característica	Norma de ensayo	Tipo y clase del cemento	Prescripciones (% en masa, referido a muestra seca)
Contenido de sulfatos (expresado como SO ₃)	UNE-EN 196-2	MC 5	$\leq 2,0$
		MC 12,5 MC 12,5 X MC 22,5 X	$\leq 3,0^{(1)}$
MC 5		—	
MC 12,5 MC 12,5 X MC 22,5 X		$\leq 0,10$	
Contenido de cloruros (expresado como Cl ⁻)			

⁽¹⁾ Si el contenido de clínker es mayor o igual al 55% en masa, el límite máximo aplicable será del 3,5% en masa.

A1.5.5. Durabilidad

Para muchas aplicaciones, particularmente en condiciones ambientales severas, el tipo y clase de resistencia del cemento de albañilería puede influir en la durabilidad del mortero. La elección del tipo de cemento para diferentes usos y tipos de exposición debe seguir las normas apropiadas y/o reglamentaciones válidas en el lugar de uso del mortero.

A1.6. Normas de referencia para los cementos sujetos al mercado CE

A1.6.1. Normas de producto

UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 197-1:2000/A1:2005 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes (Este documento incorpora los cementos comunes de bajo calor de hidratación).

UNE-EN 197-1:2002 ERRATUM Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.

UNE-EN 197-1:2000/A3:2007 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes (Este documento modifica los requisitos a las cenizas volantes como componente del cemento)

UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial.

UNE-EN 14216:2005 Cemento. Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos especiales de muy bajo calor de hidratación.

UNE-EN 413-1: 2005 Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio. Composición, especificaciones y criterios de conformidad.

A1.6.2. Normas relativas a la evaluación de conformidad

UNE-EN 197-2:2000 Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

UNE-EN 197-2:2002 ERRATUM Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

A1.6.3. Normas relativas a la toma de muestras y a los métodos de ensayo

UNE 80117: 2001 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del color en los cementos blancos.

UNE 80216:1991 Ex Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes.

UNE 80220:2000 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad.

UNE-EN 196-1:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas.

UNE-EN 196-2:2006 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.

UNE-EN 196-3:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad del volumen.

UNE-EN 196-5:2006 Métodos de ensayo de cementos. Parte 5: Ensayo de puzolanidad para los cementos puzolánicos.

UNE 80122:1991 Métodos de ensayo de cementos. Determinación de la finura (este documento coincide con la norma EN 196-6:1990)

UNE 80401:1991 Métodos de ensayo de cementos. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento (este documento coincide con la norma EN 196-7:1989).

UNE-EN 196-8:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 8: Determinación del calor de hidratación. Método por disolución.

UNE-EN 196-9:2005 Método de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Método semi-adiabático.

UNE 196-10:2008 Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.

UNE 80304:2006 Cementos. Cálculo de la composición potencial del clínker pòrtland.

UNE-EN 413-2:2006 Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayos.

A1.6.4. Otras normas

UNE-EN 12878:2007 Pigmentos para la coloración de materiales de construcción fabricados a partir de cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo.

UNE-EN 13639:2002 Determinación del carbono orgánico total en la caliza

UNE-EN 13639:2002/AC: 2005 Determinación del carbono orgánico total en la caliza.

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad

UNE-EN 451-1:2006 Métodos de ensayo de cenizas volantes. Parte 1: Determinación de óxido de cal libre.

UNE-EN 459-2: 2002 Cales para construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

UNE-EN 933-9:1999 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones, definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 459-1:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 45011:1998 Requisitos generales para entidades que realizan la certificación de producto. (Guía ISO/CEI 65:1996).

UNE-EN ISO/IEC 17021:2006 Evaluación de la conformidad. Requisitos para los organismos que realizan la auditoría y la certificación de sistemas de gestión (ISO/IEC 17021:2006)

UNE-EN ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2000)

UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 ERRATUM: 2006 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. (ISO/IEC 17025:2005/Cor 1:2006)

ISO 9277:1995 Determinación de la superficie específica de sólidos mediante adsorción de gas utilizando el método BET.

ANEJO 2

Cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988. Composición, designación, prescripciones y normas de referencia

A2.1. Composición, designación y prescripciones de los cementos resistentes a los sulfatos

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos, aquéllos comunes con características adicionales definidos en las normas UNE 80303-1 y UNE 80303-1/1M.

A2.1.1. Composición y prescripciones

Se consideran cementos resistentes a los sulfatos los cementos en cuya composición se haya empleado un clinker que cumpla las condiciones descritas en la tabla A2.1.1. Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones relativas a su tipo y clase, según el apartado A1.1, las adicionales que se establecen en dicha tabla.

Los materiales puzolánicos que formen parte de estos cementos (cenizas volantes silíceas, puzolanas naturales y humo de sílice en su caso) cumplirán las siguientes prescripciones:

TABLA A2.1.1. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes a los sulfatos

Tipos	Denominaciones	Designaciones	Especificaciones del clinker de los cementos resistentes a los sulfatos (SR)		
			C ₃ A%	C ₃ A% + C ₄ AF%	
I	Cementos p�rtland resistentes a sulfatos	I	≤ 5,0	≤ 22,0	
II	Cementos p�rtland con adiciones, resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	≤ 6,0	≤ 22,0	
II		II/A-S			
II		II/B-S			
II		Con humo de sílice (D)			II/A-D
II		Con puzolana natural (P)			II/A-P
II		II/B-P			
II		Con ceniza volante (V)			II/A-V
II	II/B-V				
III	Cementos con adiciones, resistentes a sulfatos	Con escoria de horno alto (S)	III/A	≤ 8,0	≤ 25,0
III			III/B	Ninguna	
III			III/C	Ninguna	
IV		Cementos puzolánicos (D + P + V)	IV/A	≤ 6,0	≤ 22,0
IV			IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0
V	Cementos compuestos (S + P + V)	V/A	≤ 8,0	≤ 25,0	

Las prescripciones sobre C₃A y (C₃A + C₄AF) se refieren a porcentajes en masa de clinker. Los contenidos de C₃A y C₄AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clinker según la norma UNE-EN 196-2.

- a) La relación $\text{SiO}_2/(\text{CaO} + \text{MgO})$, en tanto por ciento en masa, debe ser superior a 3,5, siendo CaO el óxido de calcio reactivo definido en la norma-UNE-EN 197-1
- b) La ceniza volante silíceo o puzolana natural molida a finura Blaine equivalente a la del cemento de referencia, con una tolerancia de $\pm 200 \text{ cm}^2/\text{g}$, y mezclada con éste en proporción cemento/material puzolánico igual a 75/25 en masa, deberá cumplir el ensayo de puzolanidad a la edad de 7 días, según la norma UNE-EN 196-5.
- c) La misma mezcla 75/25 en masa deberá presentar una resistencia a compresión a la edad de 28 días igual o superior al 75 por ciento de la resistencia del cemento de referencia a la misma edad (índice de actividad resistente, IAR), según el método de ensayo UNE-EN 196-1.

El cemento de referencia, tanto para el ensayo de puzolanidad como para el de resistencia será el I 42,5 R/SR según UNE 80303-1.

A2.1.2. Designación

Los cementos resistentes a los sulfatos se designarán de la misma manera a la expresada para los correspondientes cementos comunes, omitiendo el prefijo CEM, seguida por una barra (/) y de las siglas que identifican la característica adicional correspondiente (SR). En estos cementos, la designación finalizará con la referencia a la norma UNE correspondiente.

Ejemplo 1: I 42,5 R/SR UNE 80303-1. Corresponde a un cemento pòrtland, resistente a los sulfatos, de clase de resistencia 42,5 R.

En el caso de un cemento que, además de poseer la característica SR, también sea de bajo calor de hidratación (LH), se incluirán unas siglas a continuación de las otras, expresadas en este orden: primero LH, seguido por una barra (/) y después, SR.

Ejemplo 2: I 42,5 N-LH/SR UNE 80303-1. Corresponde a un cemento pòrtland (tipo I) de bajo calor de hidratación, resistente a los sulfatos y de clase de resistencia 42,5 N.

A.2.2. Composición, designación y prescripciones de los cementos resistentes al agua de mar

Se consideran cementos resistentes al agua de mar, aquéllos comunes con características adicionales definidos en la norma UNE 80303-2 y UNE 80303-2/1M.

A2.2.1. Composición y prescripciones

Se consideran cementos resistentes al agua de mar los cementos en cuya composición se haya empleado un clínker que cumpla las condiciones descritas en la tabla A2.2.1. Estos cementos deberán cumplir, además de las prescripciones relativas a su tipo y clase, según el apartado A1.1, las adicionales que se establecen en dicha tabla

Los componentes puzolánicos que formen parte de estos cementos (cenizas volantes silíceas, puzolanas naturales y humo de sílice en su caso) cumplirán las mismas prescripciones que las de los cementos resistentes a los sulfatos, definidas en el apartado A2.1.1.

TABLA A2.2.1. Prescripciones adicionales para los cementos resistentes al agua de mar

Tipos	Denominaciones		Designaciones	Especificaciones del clinker de los cementos resistentes a agua de mar (MR)	
				C ₃ A%	C ₃ A% + C ₄ AF%
I	Cementos p�rtland resistentes a agua de mar		I	≤ 5,0	≤ 22,0
II	Cementos p�rtland con adiciones, resistentes a agua de mar	Con escoria de horno alto (S)	II/A-S	≤ 8,0	≤ 25,0
II			II/B-S		
II		Con humo de sílice (D)	II/A-D		
II		Con puzolana natural (P)	II/A-P		
II			II/B-P		
II		Con ceniza volante (V)	II/A-V		
II			II/B-V		
III	Cementos con adiciones, resistentes a agua de mar	Con escoria de horno alto (S)	III/A	≤ 10,0	≤ 25,0
III			III/B	Ninguna	
III			III/C	Ninguna	
IV		Cementos puzolánicos (D + P + V)	IV/A	≤ 8,0	≤ 25,0
IV			IV/B	≤ 8,0	≤ 25,0
V		Cementos compuestos (S + P + V)	V/A		

Las prescripciones sobre C₃A y (C₃A + C₄AF) se refieren a porcentajes en masa de clinker. Los contenidos de C₃A y C₄AF se determinarán por cálculo, según la norma UNE 80304, a partir de los ensayos realizados sobre el clinker según la norma UNE-EN 196-2

A2.2.2. Designación

Los cementos con características adicionales resistentes al agua de mar se designarán de la misma manera a la expresada para los correspondientes cementos comunes, omitiendo el prefijo CEM, seguida por una barra (/) y de las siglas que identifican la característica adicional correspondiente (MR). En estos cementos, la designación finalizar  con la referencia a la norma UNE correspondiente.

Ejemplo 1: III/B 32,5 R/MR UNE 80303-2. Corresponde a un cemento con escorias de horno alto (tipo III), resistente al agua de mar, subtipo B y clase de resistencia 32,5 R.

En el caso de un cemento que, además de poseer la característica MR, también sea de bajo calor de hidratación (LH), se incluirán unas siglas a continuación de las otras, expresadas en este orden: primero LH, seguido por una barra (/) y después MR.

Ejemplo 2: III/B 32,5 N-LH/MR UNE 80303-2. Corresponde a un cemento con escoria de horno alto (tipo III), resistente al agua de mar, subtipo B, de bajo calor de hidratación y clase de resistencia 32,5 N.

A2.3. Clasificación, composición, designación y prescripciones de los cementos blancos

Los cementos blancos son aquellos definidos en la norma UNE 80305, que cumplen con las prescripciones sealadas en el apartado A1.1   en el A1.5

así como la adicional de blancura referente a las coordenadas CIELAB determinadas según el método de ensayo de UNE 80117, de tal manera que el parámetro L^* sea igual o mayor que 85,0.

A2.3.1. Clasificación y composición

A2.3.1.1. Cementos comunes blancos

Los tipos, subtipos, denominaciones y composición corresponden a los señalados para los cementos comunes en el apartado A1.1.1 de esta Instrucción.

Los componentes principales, clínker y adiciones, así como los minoritarios de estos cementos blancos son los mismos que los correspondientes a los cementos comunes incluidos en la tabla A1.1.1.

A2.3.1.2. Cemento de albañilería blanco

El cemento de albañilería blanco tendrá la clase de resistencia 22,5 X, y sus constituyentes serán conformes a lo indicado en el apartado A1.5.1 de esta Instrucción.

Las proporciones en masa de los componentes del cemento de albañilería blanco son las que figuran en la tabla A2.3.1.2.

TABLA A2.3.1.2. Composición del cemento de albañilería blanco

Tipo y clase de resistencia	Contenido (% en masa)	
	Clínker pórtland	Aditivos ⁽¹⁾
BL 22,5 X	≥ 40	≤ 1 ⁽¹⁾⁽²⁾

⁽¹⁾ Excluidos los pigmentos.

⁽²⁾ El contenido de material orgánico no deberá superar el 0,5% expresado en masa de producto desecado.

A2.3.2. Designación

A2.3.2.1. Cementos comunes blancos

La designación de los cementos comunes blancos es la misma que la de los cementos homólogos correspondientes de UNE-EN 197-1, sustituyendo el prefijo CEM por el prefijo BL. A continuación, se incluye la referencia a UNE 80305. Finalmente, el sufijo o sufijos, en su caso, correspondientes a la característica o a las características adicionales, si las hubiere, y la referencia o las referencias, si son más de una, a las normas que correspondan.

Ejemplo: BL I 42,5 R UNE 80305 corresponde a un cemento portland (tipo I), blanco, de clase resistente 42,5 y alta resistencia inicial.

A2.3.2.2. Cemento de albañilería blanco

En el caso del cemento de albañilería blanco se designará con las siglas BL seguidas del tipo y clase de resistencia 22,5, de la letra X y de la referencia UNE 80305.

Ejemplo: BL 22,5 X UNE 80305 corresponde a un cemento de albañilería (tipo MC), blanco, de clase resistente 22,5 y sin agente inclusor de aire.

A2.3.3. Prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad

A2.3.3.1. Cementos comunes blancos

Las prescripciones mecánicas, físicas, químicas y de durabilidad de los cementos comunes blancos son las mismas establecidas en los apartados, A1.1.3, A1.1.4 y A1.1.5 de esta Instrucción.

Además deberán cumplir el requisito de blancura definido el apartado A2.3.

A2.3.3.2. Cemento de albañilería blanco

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que debe cumplir el cemento de albañilería blanco figuran en la tabla A2.3.3.2a.

El cemento de albañilería blanco deberá, además, cumplir con el requisito de color definido por las coordenadas CIELAB determinadas según el método de ensayo de UNE 80117, de tal manera que el parámetro L^* sea igual o mayor que 85,0.

Adicionalmente, al cemento de albañilería blanco le es de aplicación las prescripciones de la tabla A2.3.3.2b, relativas a mortero fresco. Las características del mortero fresco serán determinadas sobre una pasta de consistencia normal obtenida para un valor de penetración de 35 ± 3 mm, determinado por aplicación del método de referencia definido en la norma UNE-EN 413-2.

Las prescripciones relativas a las características químicas que debe cumplir el cemento de albañilería blanco figuran en la tabla A2.3.3.2c.

TABLA A2.3.3.2a. Prescripciones mecánicas y físicas del cemento de albañilería blanco

Tipo y clase de resistencia	Resistencia a compresión (N/mm ²) UNE-EN 196-1 ⁽¹⁾			Tiempo de fraguado UNE-EN 196-3		Finura sobre tamiz de 90 µm UNE 80122	Estabilidad de volumen UNE-EN 196-3
	7 días	28 días		Inicio (min)	Final ⁽²⁾ (horas)	Residuo (%)	Expansión (mm)
BL 22,5 X	≥ 10	≥ 22,5	≤ 42,5	≥ 60	≤ 15	≤ 15	≤ 10

⁽¹⁾ El ensayo deberá ser realizado según la norma UNE-EN 196-1. Si a la edad de 24 horas las probetas no presentan resistencia suficiente, podrán ser retiradas de los moldes transcurridas 48 horas. Podrá emplearse como equipo de compactación alternativo el descrito en la norma UNE-EN 459-2.

⁽²⁾ Si el tiempo de principio de fraguado del cemento de albañilería blanco es menor de 6 horas, no se prescribe ningún requisito para final de fraguado.

TABLA A2.3.3.2b. Requisitos para mortero fresco

Tipo y clase de resistencia	Retención de agua (UNE-EN 413-2)
	%, en masa
BL 22,5 X	≥ 75

TABLA A2.3.3.2c. Prescripciones químicas del cemento de albañilería blanco

Características	Norma de ensayo	Tipo y clase del cemento	Requisito (% en masa, referido a muestra desecada)
Contenido de sulfatos (expresado como SO ₃)	UNE-EN 196-2	BL 22,5 X	≤ 3,0 ⁽¹⁾
Contenido de cloruros (expresado como Cl ⁻)			≤ 0,10

⁽¹⁾ Si el contenido de clínker es mayor o igual al 55% en masa, el límite máximo aplicable será del 3,5% en masa.

A2.4. Clasificación, composición, designación y prescripciones del cemento para usos especiales

Los cementos para usos especiales son los definidos en la norma UNE 80307.

A2.4.1. Clasificación y composición

Las proporciones en masa de los componentes del cemento para usos especiales se especifican en la tabla A2.4.1. Los componentes de este cemento han de cumplir los requisitos que para ellos se establece en el Anejo 3.

TABLA A2.4.1. Cemento para usos especiales: composición y proporción en masa⁽¹⁾

Tipo	Denominación	Designación	Clínker (K)	Escorias de horno alto (S)	Puzolanas naturales ⁽²⁾ (P)	Genizas Volantes (V)	Componentes minoritarios adicionales ⁽³⁾
ESP-VI	Cemento para usos especiales	ESP VI-1	25-55		45-75		0-5

⁽¹⁾ Los valores de la tabla se refieren a % en masa respecto al núcleo de cemento, entendiéndose por tal, el clínker y las adiciones, con exclusión del sulfato de calcio (regulador de fraguado) y de los aditivos.

⁽²⁾ El contenido de puzolana natural no deberá ser superior al 40%.

⁽³⁾ Los componentes minoritarios adicionales pueden ser filler, o uno o más de los componentes principales, a menos que estén incluidos ya como tales en el cemento.

A2.4.2. Designación

En el caso de cemento para usos especiales, se indicará la designación correspondiente al tipo (ESP VI-1), seguida de la relativa a la clase de resistencia (22,5N - 32,5N - 42,5N) y de la referencia a UNE 80307.

Ejemplo: ESP VI-I 32,5 N UNE 80307 corresponde a un cemento para usos especiales, de clase resistente 32,5 y resistencia inicial normal.

A2.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas

Las prescripciones relativas a las características mecánicas y físicas que deben cumplir los cementos para usos especiales figuran en la tabla A2.4.3.

TABLA A2.4.3. Prescripciones mecánicas y físicas de los cementos para usos especiales

Clases de resistencia	Resistencia a compresión N/mm ² UNE-EN 196-1		Principio de tiempo de fraguado UNE-EN 196-3	Estabilidad de volumen UNE-EN 196-3
	28 días	90 días	min	Expansión (mm)
22,5 N	≥ 12,5	≤ 32,5	≥ 60	≤ 10
32,5 N	≥ 22,5	≤ 42,5		
42,5 N	≥ 32,5	≤ 52,5		

A2.4.4. Prescripciones químicas

Las prescripciones relativas a las características químicas que deben cumplir los cementos para usos especiales figuran en la tabla A2.4.4

TABLA A2.4.4. Prescripciones químicas de los cementos para usos especiales

Tipo y designación	Prescripciones	
	Contenido de sulfatos (expresado como SO ₃) UNE-EN 196-2	Contenido de cloruros EN 196-2
ESP VI-1	≤ 3,5%	≤ 0,10%

A2.5. Normas de referencia de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988

A2.5.1. Normas de producto

UNE 80303-1:2001 y 1M:2006 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

UNE 80303-2:2001 y 1M:2006 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80307:2001 Cementos para usos especiales.

A2.5.2. Normas relativas a la evaluación de la conformidad

UNE-EN 197-2:2000 Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

UNE-EN 197-2:2002 ERRATUM Cemento. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

A2.5.3. Normas relativas a la toma de muestras y a los métodos de ensayo

UNE 80117:2001 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del color en los cementos blancos.

UNE 80216:1991 Ex Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes.

UNE 80220:2000 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad.

UNE-EN 196-1:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas.

UNE-EN 196-2:2006 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.

UNE-EN 196-3:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad del volumen.

UNE-EN 196-5:2006 Métodos de ensayo de cementos. Parte 5: Ensayo de puzolanidad para los cementos puzolánicos.

UNE 80122:1991 Métodos de ensayo de cementos. Determinación de la finura (este documento coincide con la norma EN 196-6:1990).

UNE 80401:1991 Métodos de ensayo de cementos. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento. (este documento coincide con la norma EN 196-7:1989).

UNE-EN 196-8:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 8: Determinación del calor de hidratación. Método por disolución.

UNE-EN 196-9:2005 Método de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Método semi-adiabático.

UNE-EN 196-10:2008 Métodos de ensayo de cementos. Parte 10: Determinación del contenido de cromo (VI) soluble en agua en cementos.

UNE 80304:2006 Cementos. Cálculo de la composición potencial del clínker pòrtland.

UNE EN 413-2:2006 Cementos de albañilería. Parte 2: Métodos de ensayo.

A2.5.4. Otras normas

UNE-EN 12878:2007 Pigmentos para la coloración de materiales de construcción fabricados a partir de cemento y/o cal. Especificaciones de producto y métodos de ensayo.

UNE-EN 13639:2002 Determinación del carbono orgánico total en la caliza.

UNE-EN 13639:2002/AC:2005 Determinación del carbono orgánico total en la caliza.

UNE-EN 450-1:2006 Cenizas volantes para hormigón. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 451-1:2006 Métodos de ensayo de cenizas volantes. Parte 1: Determinación de óxido de cal libre.

UNE-EN 459-2:2002 Cales para la construcción. Parte 2: Métodos de ensayo.

UNE-EN 933-9:1999 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 9: Evaluación de los finos. Ensayo de azul de metileno.

UNE-EN 934-2:2002 Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones, definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.

UNE-EN 459-1:2002 Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.

UNE-EN 45011:1998 Requisitos generales para entidades que realizan la certificación de producto. (Guía ISO/CEI 65:1996).

UNE-EN ISO/IEC 17021:2006 Evaluación de la conformidad. Requisitos para los organismos que realizan la auditoría y la certificación de sistemas de gestión (ISO/IEC 17021:2006).

UNE-EN ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO 9001:2000).

UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

UNE-EN ISO/IEC 17025:2005 ERRATUM: 2006 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración. (ISO/IEC 17025:2005/Cor 1:2006).

ISO 9277:1995 Determinación de la superficie específica de sólidos mediante adsorción de gas utilizando el método BET.

ANEJO 3

Componentes del cemento

A3.1. General

Los requisitos de los componentes especificados se determinarán siguiendo los métodos de ensayo descritos en las normas de la serie UNE-EN 196.

A3.2. Componentes principales

A3.2.1. Clínter de cemento

A3.2.1.1. Clínter de cemento pórtland (K)

El clínter de cemento pórtland se obtiene por sinterización de una mezcla homogénea de materias primas (crudo, pasta o harina) conteniendo elementos, normalmente expresados en forma de óxidos, CaO , SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 y pequeñas cantidades de otras materias.

El clínter de cemento pórtland es un material hidráulico que debe estar constituido al menos en dos tercios de su masa por silicatos de calcio [$3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$] y [$2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$], estando constituido el resto por fases del clínter conteniendo aluminio, hierro y por otros compuestos. La relación en masa $(\text{CaO}) / (\text{SiO}_2)$ no será menor de 2,0 y el contenido de óxido de magnesio (MgO) no excederá del 5,0% en masa.

A3.2.1.2. Clínter de cemento pórtland (K) empleado en cementos resistentes a los sulfatos y en cementos resistentes al agua de mar

Las especificaciones adicionales para los cementos comunes resistentes a los sulfatos y al agua de mar son, en cuanto a su clínter, las limitativas de su contenido de aluminato tricálcico y de la suma de sus contenidos de aluminato tricálcico y ferrito-aluminato tetracálcico, señaladas en las tablas A2.1.1 y A2.2.1 de esta Instrucción.

A3.2.1.3. Clínter de cemento de aluminato de calcio (K)

El clínter de cemento de aluminato de calcio es un material hidráulico que se obtiene por fusión o sinterización de una mezcla homogénea de materiales aluminosos y calcáreos conteniendo elementos, normalmente expresados en forma de óxidos, siendo los principales los óxidos de aluminio, calcio y hierro (Al_2O_3 , CaO , Fe_2O_3), y pequeñas cantidades de óxidos de otros elementos (SiO_2 , TiO_2 , $\text{S}^=$, SO_3 , Cl^- , Na_2O , K_2O , etc.). El componente mineralógico fundamental es el aluminato monocálcico ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$).

A3.2.2. Escoria granulada de horno alto (S)

La escoria granulada de horno alto se obtiene por enfriamiento rápido de una escoria fundida de composición adecuada, obtenida por la fusión del mineral de hierro en un horno alto y constituida al menos en dos tercios de su masa por escoria vítrea y que posee propiedades hidráulicas cuando se activa de manera adecuada.

La escoria granulada de horno alto debe estar constituida al menos en dos tercios de su masa por la suma de óxido de calcio (CaO), óxido de magnesio (MgO) y dióxido de silicio (SiO₂). El resto contiene óxido de aluminio (Al₂O₃) junto con pequeñas cantidades de otros compuestos. La relación en masa (CaO + MgO) / (SiO₂) será superior a 1,0.

A3.2.3. Puzolanas (P, Q)

A3.2.3.1. Generalidades

Las puzolanas son sustancias naturales de composición silíceo-alumínica o combinación de ambas.

Las puzolanas no endurecen por sí mismas cuando se amasan con agua, pero finamente molidas y en presencia de agua reaccionan, a la temperatura ambiente normal, con el hidróxido de calcio disuelto [Ca(OH)₂] para formar compuestos de silicato de calcio y aluminato de calcio capaces de desarrollar resistencia. Estos compuestos son similares a los que se forman durante el endurecimiento de los materiales hidráulicos. Las puzolanas están compuestas esencialmente por dióxido de silicio reactivo (SiO₂) y óxido de aluminio (Al₂O₃). El resto contiene óxido de hierro (Fe₂O₃) y otros óxidos. La proporción de óxido de calcio reactivo es de poca importancia para el endurecimiento. El contenido de dióxido de silicio reactivo (SiO₂) no será menor del 25,0% en masa.

Las puzolanas deben prepararse correctamente, es decir, deben ser seleccionadas, homogeneizadas, secadas o tratadas térmicamente y pulverizadas, dependiendo de su estado de producción o de suministro.

A3.2.3.2. Puzolana natural (P)

Las puzolanas naturales son normalmente materiales de origen volcánico o rocas sedimentarias con composición química y mineralógica adecuadas.

En cuanto a las puzolanas naturales (P) de los cementos resistentes a los sulfatos (SR) y en cementos resistentes al agua de mar (MR) que los contengan, las prescripciones son las establecidas en el apartado A2.1.1.

A3.2.3.3. Puzolana natural calcinada (Q)

Las puzolanas naturales calcinadas son materiales de origen volcánico, arcillas, pizarras o rocas sedimentarias activadas por tratamiento térmico.

A3.2.4. Cenizas volantes (V, W)

A3.2.4.1. Generalidades

Las cenizas volantes se obtienen por precipitación electrostática o mecánica de partículas pulverulentas arrastradas por los flujos gaseosos de hornos alimentados con carbón pulverizado. Las cenizas obtenidas por otros métodos no deberán emplearse en los cementos. Para su definición véase la norma UNE-EN 450-1

Las cenizas volantes pueden ser de naturaleza silíceo o calcárea. Las primeras tienen propiedades puzolánicas; las segundas pueden tener, además, propiedades hidráulicas.

La pérdida por calcinación de las cenizas volantes determinada conforme a la norma UNE-EN 196-2, pero empleando un tiempo de calcinación de 1 h, cumplirá con lo establecido en la norma UNE-EN 197-1:2000/A3.

A3.2.4.2. Cenizas volantes silíceas (V)

La ceniza volante silícea es un polvo fino de partículas esféricas que tiene propiedades puzolánicas. Consta esencialmente de dióxido de silicio reactivo (SiO_2) y óxido de aluminio (Al_2O_3). El resto contiene óxido de hierro (Fe_2O_3) y otros compuestos.

La proporción de óxido de calcio reactivo será menor del 10,0% en masa, y el contenido de óxido de calcio libre, determinado por el método descrito en la norma UNE-EN 451-1, no excederá del 1,0% en masa. Las cenizas volantes que tienen un contenido de óxido de calcio libre superior al 1,0% en masa pero inferior al 2,5% en masa son también aceptables con la condición de que el requisito de la expansión (estabilidad) no sobrepase los 10 mm cuando sea ensayada conforme a la norma UNE-EN 196-3, usando una mezcla de un 30% en masa de ceniza volante silícea y un 70% en masa de un cemento tipo CEM I. El contenido de dióxido de silicio reactivo no será inferior al 25% en masa.

Para su utilización en los cementos resistentes a los sulfatos (SR) y en los cementos resistentes a agua de mar (MR) deben cumplir las especificaciones del apartado A2.1.1.

A3.2.4.3. Cenizas volantes calcáreas (W)

La ceniza volante calcárea es un polvo fino que tiene propiedades hidráulicas o puzolánicas. Consta esencialmente de óxido de calcio reactivo (CaO), dióxido de silicio reactivo (SiO_2) y óxido de aluminio (Al_2O_3). El resto contiene óxido de hierro (Fe_2O_3) y otros compuestos.

La proporción de óxido de calcio reactivo será superior a un 10,0% en masa. Por un lado, si las cenizas volantes calcáreas contienen entre el 10,0% y el 15,0% en masa de óxido de calcio reactivo, tendrán un contenido superior o igual al 25,0% en masa de dióxido de silicio reactivo. Por otro lado, cuando las cenizas volantes calcáreas tengan más del 15,0% en masa de óxido de calcio reactivo, tendrán una resistencia a compresión de al menos 10,0 MPa a 28 días, ensayadas conforme a la norma UNE-EN 196-1.

Para la realización del ensayo de resistencia a compresión, la ceniza volante será previamente molida hasta una finura comprendida entre el 10% y el 30% en masa, expresada como la proporción en masa de la ceniza retenida sobre el tamiz de 40 micrómetros, siendo tamizada en húmedo. El mortero para ensayo de resistencia a compresión será preparado sólo con ceniza volante calcárea molida, en lugar de cemento. Las probetas de mortero deben ser desmoldadas 48 h después de su preparación y curadas con una humedad relativa de al menos 90% hasta el ensayo.

La expansión (estabilidad de volumen) de las cenizas volantes calcáreas no sobrepasará los 10 mm cuando sean ensayadas conforme a la norma UNE-EN 196-3, usando una mezcla de un 30% en masa de ceniza volante calcárea molida como se ha descrito anteriormente, y un 70% en masa de un cemento tipo CEM I.

Si el contenido en sulfato (SO_3) de la ceniza volante excede el límite superior permitido para el contenido en sulfato del cemento, esto debe tenerse en cuenta por el fabricante del cemento, reduciendo convenientemente los constituyentes que contienen sulfato de calcio.

A3.2.5. Esquisto calcinado (T)

El esquisto calcinado, particularmente el bituminoso, se produce en un horno especial a temperaturas de aproximadamente 800 °C. Debido a la composición del material natural y al proceso de producción, el esquisto calcinado contiene fases del clínker, principalmente silicato bicálcico y aluminato monocálcico. También contiene proporciones mayores de óxidos puzolánicamente reactivos, especialmente dióxido de silicio, además de pequeñas cantidades de óxido de calcio libre y de sulfato de calcio. En consecuencia, en estado finamente molido, el esquisto calcinado presenta propiedades hidráulicas, como las del cemento pórtland, así como propiedades puzolánicas.

El esquisto calcinado deberá tener una resistencia a compresión de al menos 25,0 MPa a 28 días, ensayado conforme a la norma UNE-EN 196-1. El mortero para ensayo de resistencia a compresión estará preparado sólo con esquisto calcinado finamente molido. Las probetas de mortero deben ser desmoldadas 48 h después de su preparación y curadas con una humedad relativa superior o igual a un 90% hasta el ensayo.

La expansión (estabilidad de volumen) del esquisto calcinado no sobrepasará los 10 mm, ensayado conforme a la norma UNE-EN 196-3, usando una mezcla de un 30% en masa de esquisto calcinado y un 70% en masa de un cemento tipo CEM I.

Si el contenido en sulfato (SO_3) del esquisto calcinado excede el límite superior permitido para el contenido de sulfato en el cemento, esto debe tenerse en cuenta por el fabricante del cemento reduciendo convenientemente los constituyentes que contienen sulfato de calcio.

A3.2.6. Caliza (L, LL)

Las calizas cumplirán con los siguientes requisitos:

- a) El contenido de carbonato de calcio (CaCO_3), calculado a partir del contenido de óxido de calcio, no será inferior al 75% en masa.
- b) El contenido de arcilla, determinado por el método del azul de metileno conforme a la norma UNE-EN 933-9 será menor de 1,20 g/100 g. Para este ensayo, la caliza estará molida a una finura aproximada de 5.000 cm^2/g , determinada como superficie específica conforme a la norma UNE 80122.
- c) El contenido de carbono orgánico total (TOC), determinado conforme a la norma UNE-EN 13639, cumplirá uno de los siguientes criterios:
 - Para los subtipos LL: no excederá del 0,20% en masa.
 - Para los subtipos L: no excederá del 0,50% en masa.

A3.2.7. Humo de sílice (D)

El humo de sílice se origina por la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos de arco eléctrico, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio, y consiste en partículas esféricas muy finas conteniendo al menos el 85% en masa de dióxido de silicio amorfo.

El humo de sílice cumplirá los siguientes requisitos:

- a) La pérdida por calcinación no superará el 4,0 % en masa, determinada conforme a la norma UNE-EN 196-2 pero empleando un tiempo de calcinación de 1 h.

- b) La superficie específica (BET) del humo de sílice sin tratar será al menos de 15,0 m²/g, determinada conforme a la norma ISO 9277.

En cuanto al humo de sílice empleado en los cementos resistentes a los sulfatos (SR) y en cementos resistentes al agua de mar (MR) que los contengan, las especificaciones son las mismas que las indicadas en el apartado A2.1.1.

A3.3. Componentes adicionales minoritarios

Los componentes adicionales minoritarios son materiales minerales naturales o derivados del proceso de fabricación del clínker. También pueden ser componentes adicionales minoritarios los especificados en el apartado A3.2 a menos que estén incluidos como componentes principales del cemento. Estarán correctamente seleccionados, homogeneizados, secados y pulverizados, en función de su estado de producción o suministro.

Los componentes adicionales minoritarios no aumentarán sensiblemente la demanda de agua del cemento, no disminuirán la resistencia del hormigón o del mortero en ningún caso, ni reducirán la protección de las armaduras frente a la corrosión. Estos componentes suelen mejorar las propiedades físicas de los cementos (tales como la docilidad o la retención de agua).

La información sobre los componentes adicionales minoritarios del cemento será facilitada por el Fabricante cuando lo solicite el usuario.

A3.4. Sulfato de calcio

El sulfato de calcio se añade durante la fabricación del cemento para controlar el fraguado.

El sulfato de calcio puede ser yeso (sulfato de calcio dihidratado, CaSO₄·2H₂O), hemihidrato (CaSO₄·½H₂O), o anhidrita (sulfato de calcio anhidro CaSO₄), o cualquier mezcla de ellos. El yeso y la anhidrita se encuentran en la naturaleza. Además, el sulfato de calcio también puede obtenerse como subproducto de ciertos procesos industriales.

A3.5. Aditivos

Los aditivos son componentes no contemplados en los apartados anteriores, que se añaden para mejorar la fabricación o las propiedades del cemento.

La cantidad total de aditivos en los cementos no excederá del 1% en masa del cemento (a excepción de los pigmentos); mientras que la cantidad de aditivos orgánicos no excederá del 0,5% en masa del cemento, medida sobre el residuo seco.

A3.5.1. Aditivos en cementos de la norma UNE-EN 197-1

Cuando en un cemento de la norma UNE-EN 197-1 se usan aditivos para el hormigón, mortero o lechadas conforme a las normas de la serie EN 934, la designación normalizada del aditivo debe declararse en los sacos y/o albaranes.

A3.5.2. Aditivos de los cementos de albañilería de la norma UNE-EN 413-1

En los cementos de albañilería, se emplean agentes aireantes con el fin de mejorar su docilidad y durabilidad. Sin embargo, se limita el contenido de aire

con el fin de asegurar una buena adherencia. Los límites se especifican en la tabla A1.5.3b y A2.3.3.2b de la presente Instrucción. Cuando la designación del cemento incluye el signo «X», ello indica que no lleva un agente aireante incorporado.

Se admite, en la composición, pigmentos inorgánicos conforme con la norma UNE-EN 12878, con la excepción de negro de carbono. Los pigmentos orgánicos no están permitidos.

ANEJO 4

Condiciones de suministro relacionadas con la recepción

A4.1. Generalidades

El objetivo de este Anejo es suministrar información a los responsables de la recepción con el fin de que puedan llevar a cabo las tareas establecidas en el apartado 6.2.2.1 del artículo 6 de esta Instrucción referentes al control de la documentación que acompaña al suministro.

En el caso de suministro a granel, se deberá poner especial atención en comprobar que éste se ha hecho mediante vehículos de transporte, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración y que no alteren el medio ambiente.

Cuando el suministro sea envasado, se deberá poner especial cuidado en comprobar que son los adecuados y que reúnen condiciones que garanticen que su contenido no sufra alteraciones no deseadas. Es conveniente además que el suministro se haga mediante palets, o plataformas similares, para facilitar su carga y descarga así como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases y un posterior almacenamiento en condiciones óptimas tanto de ventilación como de apilamiento.

Los envases llevarán impresas dos fechas: la de producción en fábrica y la de envasado. En el caso de que los envases se expidan directamente de la fábrica, el fechado podrá hacer referencia sólo a la fecha de envasado. El procedimiento de fechado de los envases deberá incluir, al menos, la información sobre el número de la semana y el año.

Los albaranes deberán incluir la fecha de suministro.

Adicionalmente, los envases podrán llevar impreso el peso de su contenido de cemento, expresado en kilogramos.

En una parte del envase se reservará una zona recuadrada en la que se indicarán las advertencias en materia de seguridad y salud para la manipulación del producto.

El sistema de etiquetado (impresión, tipología, tamaño, posición, colores, etc.) podrá ser cualquiera de los autorizados oficialmente en un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo.

Cuando proceda, la referencia en el etiquetado o en la documentación que acompaña al cemento a un distintivo de calidad deberá presentarse perfectamente diferenciada y separada de la información relativa al marcado CE, de acuerdo con lo indicado en el apartado A4.2.3.

A4.2. Documentación del suministro

El suministro, tanto a granel como envasado, deberá disponer de la documentación reglamentaria. El Suministrador del cemento deberá estar en disposición de facilitar esta documentación que está formada básicamente por el albarán de suministro, el etiquetado, el certificado del producto y, en su caso, la declaración del fabricante.

La documentación y el etiquetado pueden diferir según se trate de cementos sujetos al marcado CE o al Real Decreto 1313/1988. En los apartados A4.2.1

a A4.2.3 de este Anejo se facilita información sobre el contenido de la documentación y del etiquetado.

El Responsable de la recepción deberá registrar, archivar y custodiar copia de toda esta documentación.

A4.2.1. Documentación y etiquetado de cementos sujetos al mercado CE

A4.2.1.1. Albarán

El albarán incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del Fabricante y de la empresa de suministro,
4. Designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente Instrucción.
5. Cantidad que se suministra.
6. En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
7. Fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

A4.2.1.2. Certificado CE de Conformidad

Este documento es elaborado y firmado por el organismo de certificación notificado⁽¹⁾. Supone el reconocimiento, por parte del organismo certificador, de que el Fabricante ha satisfecho los requisitos relacionados con el sistema de certificación de conformidad y que por ello el Fabricante puede proceder a poner el marcado CE sobre su producto. El Fabricante debe disponer de este certificado para poder firmar su Declaración CE de Conformidad y poner ambos documentos a disposición de las autoridades de vigilancia de mercado cuando le sean solicitados.

Los datos que deben aparecer en este Certificado son los siguientes:

- nombre y dirección o, en su caso, logotipo del organismo de certificación que ha intervenido en el control de producción de la fábrica;
- nombre y dirección del fabricante o de su representante legal establecido en España o en cualquiera de los otros Estados miembros del EEE o en alguno de aquellos países con los que la Unión Europea tenga suscrito un acuerdo preferente para la libre circulación de sus productos en el mercado interior europeo;
- descripción del producto (designación normalizada de acuerdo con la norma armonizada y cualquier otra identificación adicional requerida);
- en su caso, condiciones específicas aplicables a la utilización del producto;
- disposiciones (norma armonizada) a las que se ajusta el producto;
- número del Certificado CE de Conformidad;

⁽¹⁾ En el sentido del artículo 7 y del Anejo IV del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, que transponen el artículo 18 y el Anejo IV, respectivamente, de la Directiva 89/106/CEE.

- fecha de emisión así como condiciones y periodo de validez del Certificado CE; y
- nombre y cargo de la persona facultada para firmar el certificado en nombre del organismo certificador notificado.

A4.2.1.3. Declaración CE de Conformidad

Documento en el que el Fabricante declara que su producto cumple con los requisitos para poner el marcado CE en su producto.

Los datos que deben aparecer en este documento son los siguientes:

- nombre y dirección del Fabricante o de su representante legal establecido en España o en cualquiera de los otros Estados miembros del EEE o en alguno de aquellos países con los que la Unión Europea tenga suscrito un acuerdo preferente para la libre circulación de sus productos en el mercado interior europeo;
- número del Certificado CE de Conformidad;
- nombre y cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su mandatario.

Y adicionalmente, aunque no de forma necesaria:

- descripción del producto (designación normalizada de acuerdo con la norma armonizada y cualquier otra identificación adicional requerida);
- disposiciones (norma armonizada) a las que se ajusta el producto;
- condiciones específicas aplicables a la utilización del producto;
- nombre y dirección del organismo de certificación.

Las garantías asociadas al marcado CE vienen por lo tanto avaladas por el hecho de que el producto lleva este marcado, que hay un organismo de certificación que certifica el producto, emitiendo el Certificado CE de Conformidad, y que el Fabricante, en una Declaración CE de Conformidad, asume que ha cumplido todos los requisitos reglamentarios para poder poner ese marcado CE sobre su cemento. Todo ello permite presuponer que el cemento sale de la fábrica satisfaciendo todos los requisitos que la reglamentación vigente le exige.

A4.2.1.4. Etiquetado correspondiente al mercado CE

Este etiquetado (el propio marcado CE) se refiere a la información que debe facilitar el Fabricante con relación a él mismo y a su producto, establecida por la Directiva 89/106/CE sobre productos de construcción y que recoge el Anejo ZA de la norma UNE-EN armonizada del cemento correspondiente.

Este etiquetado debe incluir:

- el marcado CE propiamente dicho, es decir:
 - el símbolo o pictograma del marcado CE; y
 - el número de identificación del organismo certificador que ha intervenido en el control de producción;
- así como la siguiente información adicional:
 - nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante;

- número del Certificado CE de Conformidad;
- las dos últimas cifras del año en que el Fabricante puso el marcado CE, de acuerdo con lo indicado al respecto en el apartado A4.1;
- indicaciones que permitan identificar el producto, así como sus características y prestaciones declaradas, atendiendo a sus especificaciones técnicas:
- referencia a la norma armonizada pertinente;
- designación normalizada del cemento indicando el tipo, subtipo (según los componentes principales) y clase resistente, de acuerdo con el Anejo 1 de esta Instrucción;
- en su caso, información adicional referente al contenido de cloruros, al límite superior de pérdida por calcinación de ceniza volante y/o al aditivo empleado.

Este etiquetado, en particular el marcado CE, lo pone el propio Fabricante antes de salir de la fábrica, una vez obtenido el Certificado CE de Conformidad del organismo que ha intervenido en el control de producción, y deberá ir en los envases (en cemento envasados) o en un documento adjunto al suministro o en el albarán (en cementos a granel) en la forma indicada en el Anejo ZA de la norma UNE-EN armonizada del cemento correspondiente.

En el apartado A4.3 se dan ejemplos de estos etiquetados.

Asimismo los fabricantes pueden optar por realizar un marcado o etiquetado CE reducido o simplificado, que aparecerá en los envases y que incluirá únicamente la siguiente información:

1. El símbolo o pictograma del marcado CE.
2. En su caso, el número del Certificado CE de Conformidad.
3. Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del Fabricante o su representante legal.
5. Los dos últimos dígitos del año en que el Fabricante puso el marcado CE.
6. La referencia al número de la norma armonizada correspondiente.

En este caso, la información completa del marcado o etiquetado CE deberá aparecer también en el albarán o documentación que acompaña al suministro.

A4.2.2. Documentación y etiquetado en cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988

A4.2.2.1. Albarán

El albarán incluirá, al menos, los siguientes datos:

1. Número de referencia del pedido.
2. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
3. Identificación del Fabricante y de la empresa de suministro.
4. Designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente Instrucción.
5. Contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios.
6. Cantidad que se suministra.

7. La fecha de suministro.
8. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).
9. En su caso, el etiquetado correspondiente al marcado CE.

A4.2.2.2. Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

El Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios o, en su caso, el Certificado de Conformidad de la Producción (este último se obtiene después de un año de posesión del primer certificado), emitido por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, por las autoridades de Industria de la Comunidad Autónoma en que está ubicada la fábrica de cemento, o el representante legal autorizado por ésta y los organismos autorizados para ello, debe contener los siguientes datos:

1. Nombre y dirección del Fabricante o de su representante legal;
2. Identificación del cemento (designación normalizada);
3. Fábrica de procedencia del cemento;
4. Fecha de certificación (inicial);
5. Contraseña de certificación (formado por las siglas «DCE» y 4 cifras, separadas por un guión «-»);
6. Fechas de emisión y de caducidad del certificado; y
7. Firma y sello de la autoridad que lo concede.

A4.2.2.3. Etiquetado

En el caso de cementos envasados, éstos deben mostrar en sus envases la siguiente información:

1. Nombre o marca identificativa y dirección completa del Fabricante y de la fábrica;
2. Designación normalizada del cemento suministrado conforme a la presente Instrucción;
3. Contraseña del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios;
4. Fechas de fabricación y de envasado (indicando semana y año) según se indica en el apartado A4.1; y
5. Condiciones específicas aplicables a la manipulación y utilización del producto.

En el caso de cementos suministrados a granel, la misma información, a excepción de la fecha de envasado, debe aparecer en el albarán o en la documentación que acompaña al suministro.

A4.2.3. Documentación y etiquetado complementarios de cementos con distintivo de calidad voluntario

Los distintivos de calidad de carácter voluntario, incluidos los que tengan reconocimiento en el sentido del apartado 2.2, que puedan aparecer en la documentación y etiquetado recogidos en este apartado A4.2, deben cumplir con las condiciones siguientes:

- Que la información adicional que suministren aparezca claramente separada de la correspondiente a la del marcado CE o a la del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios.
- Que el logotipo identificador de la marca no cree confusión con el del marcado CE y no reduzca la legibilidad ni la visibilidad de éste.

A4.2.3.1. Certificado de concesión del distintivo

En el caso de cementos que ostenten un distintivo de calidad voluntario con reconocimiento oficial, el Fabricante debe estar en disposición de aportar el Certificado de Concesión del distintivo al que se hace referencia en el apartado A9.2.2.1.2.

A4.2.3.2. Documento de concesión del reconocimiento oficial del distintivo

En el caso de cementos que ostenten un distintivo de calidad voluntario con reconocimiento oficial, el Fabricante debe estar en disposición de aportar la documentación a la que se hace referencia en el apartado A9.2.2.1.

A4.2.3.3. Etiquetado

En el caso de cementos que ostenten un distintivo de calidad voluntario con reconocimiento oficial éstos deben mostrar en sus envases o en la documentación de acompañamiento los datos que figuran en el apartado A9.2.2.1.1.

A4.3. Ejemplos de etiquetado

<div style="text-align: center;">  <p>0123 ⁽¹⁾ Empresa Dirección registrada Fábrica Año (o sello con la fecha) 0123-CPD-0456 EN 197-1 CEM I 42,5 R</p> <p>Información Adicional</p> </div>	<p>El mercado CE de conformidad consiste en el símbolo «CE» dado en la directiva 93/68/EEC</p> <p>Número de identificación del organismo de certificación</p> <p>Nombre o marca comercial del fabricante</p> <p>Dirección del fabricante</p> <p>Nombre o marca comercial de la fábrica donde se produce el cemento</p> <p>Los dos últimos dígitos del año en que el fabricante puso el mercado CE</p> <p>Número de certificado de conformidad CE</p> <p>Número de norma europea</p> <p>Ejemplo de designación normalizada que indique el tipo de cemento y su clase de resistencia, tal y como se especifica en el capítulo 8 de la norma europea EN 197-1</p> <p>Límite de cloruros, ⁽²⁾ en %. Límite superior de pérdida por calcinación de cenizas volantes, ⁽³⁾ en %. Notación normalizada de los aditivos empleados ⁽⁴⁾.</p>
--	--

⁽¹⁾ Número de organismo notificado asignado por la Comisión Europea y que figura en la siguiente página web: <http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/hando/>

⁽²⁾ Sólo cuando el cemento se produce para cumplir con un límite de contenido de cloruros diferente al valor especificado en la tabla A1.1.1 del Anejo 1 de esta Instrucción.

⁽³⁾ Sólo cuando se use ceniza volante como componente principal.

⁽⁴⁾ Sólo cuando se use un aditivo de los que son conformes con la norma UNE-EN 934.

Figura A4.3a. Ejemplo de etiquetado de cementos sujetos al mercado CE.

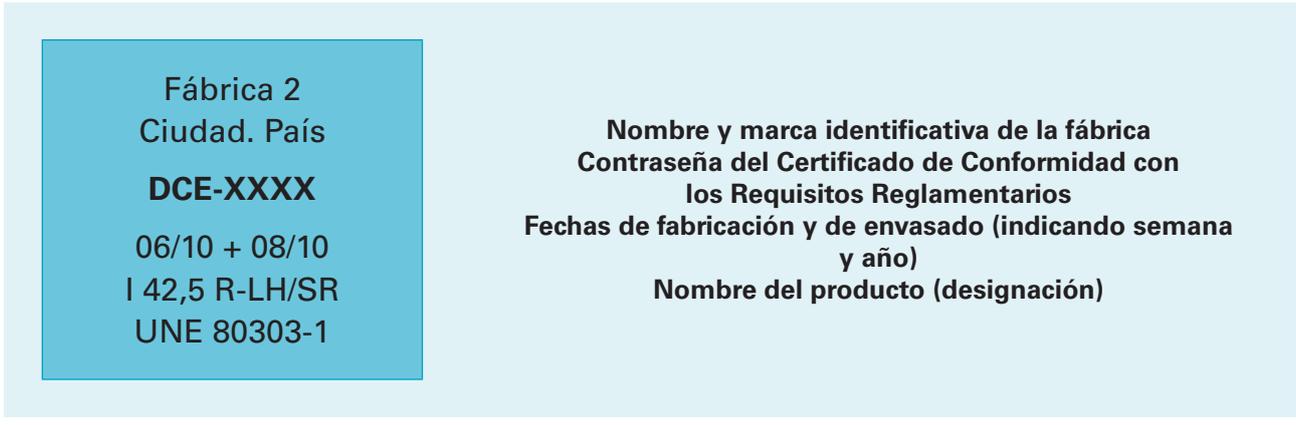


Figura A4.3b. Ejemplo de etiquetado de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988.

El ejemplo de la figura A4.3b no supone modelo.

La información sobre los distintivos voluntarios en el etiquetado debe cumplir con lo indicado en el apartado A4.2.3 de este Anejo.

En los dos ejemplos, de acuerdo con el artículo 8 de esta Instrucción, se estará a lo indicado sobre la información con respecto al cromo (VI).



Comentario: Nunca ha habido un modelo de etiquetado para cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988. Normalmente, los datos que se piden en A4.2.2.3 aparecen en los envases según diseño personalizado. Esta Instrucción refiere un etiquetado como el del ejemplo.

ANEJO 5

Recepción mediante realización de ensayos

A5.1. Organización de la recepción mediante la realización ensayos

El objetivo de este Anejo es facilitar a los Responsables de la recepción de cementos criterios para determinar la conformidad de éstos mediante ensayos y tiene por objeto desarrollar el apartado 6.2.2.3 de esta Instrucción, de aplicación cuando la organización de la recepción los exija.

Cuando el Responsable de la recepción, considere necesario realizar ensayos éstos se llevarán a cabo ateniéndose preferentemente a lo establecido en esta Instrucción.

Para aquellos casos en que el Responsable de la recepción lo considere necesario, además de las fases preceptivas de comprobación de documentación y etiquetado e inspección visual, este Anejo establece criterios para llevar a cabo una tercera fase, potestativa, consistente en la comprobación del subtipo (en los cementos CEM II, CEM IV y CEM V la referencia al componente principal) y de la clase de resistencia del cemento mediante la realización de ensayos de identificación, así como, si se considerase oportuno por el proyecto o por el Responsable de la recepción, las demás características químicas, físicas y mecánicas, mediante ensayos complementarios.

En cualquier caso, el Suministrador podrá solicitar, si lo considerase oportuno, la realización de contra-ensayos.

A5.2. Control mediante la realización de ensayos

A5.2.1. Generalidades

En general, la comprobación del cumplimiento de las prescripciones mediante la realización de ensayos podrá llevarse a cabo según lo establecido en los apartados siguientes:

- a) En dos etapas, de forma que los ensayos complementarios sólo se lleven a cabo cuando la obtención de resultados satisfactorios en los ensayos de identificación lo haga procedente; o
- b) en una etapa única, realizando a la vez los ensayos de identificación y complementarios.



Comentario: El Responsable de la recepción podrá utilizar cualquiera de las dos alternativas, recomendándose la primera para evitar, en aquellos casos en que el cemento suministrado resultara no ser, tras los ensayos de identificación, del tipo, subtipo y clase solicitado, la realización de ensayos innecesarios.

A5.2.1.1. Ensayos de identificación

Se consideran ensayos de identificación aquéllos que permiten verificar el tipo, el subtipo y la clase de resistencia del cemento sometido a recepción y que quedan recogidos en el apartado A6.1 de esta Instrucción.

Los métodos de ensayo serán los establecidos en las normas correspondientes citadas en las tablas de los Anejos 1 y 2 de esta Instrucción.

A5.2.1.2. Ensayos complementarios

Se consideran ensayos complementarios aquéllos que permiten determinar el resto de las características del cemento sometido a recepción y que quedan recogidos en el apartado A6.2.

La determinación de las características se hará de acuerdo con las normas correspondientes citadas, para cada propiedad y tipo de cemento, en las tablas de los Anejos 1 y 2 de esta Instrucción.

A5.2.2. Criterios de conformidad

Los criterios de conformidad exigidos para la aceptación del lote serán los que se recogen en el apartado A5.5.

Si se hubieran realizado los ensayos de identificación y, en su caso, los complementarios y no se cumplieren estos criterios, el lote se considerará no conforme, sin perjuicio de lo establecido en el proyecto, y deberá procederse de acuerdo con lo establecido en la organización de la recepción, incluyendo su posible rechazo definitivo.

A5.2.3. Actuación en caso de no conformidad

En caso de decidirse el rechazo definitivo, se estará a lo dispuesto en el apartado 6.2.2.3.3 de esta Instrucción.

A5.3. Toma de muestras

A5.3.1. Generalidades

La toma de muestras, cuando sea necesaria, se realizará preferentemente en el mismo lugar y momento en que se lleve a cabo la recepción, bajo las instrucciones del Responsable de la recepción, o por personas en quien formalmente se haya delegado por escrito, y en presencia de éstos y del Suministrador.

La toma de muestras debe organizarse mediante la división en lotes según los criterios del apartado 6.2.1, que permitan, en su caso, la comprobación experimental de los criterios de conformidad.

Por esta razón, conviene que representantes de las dos partes afectadas estén presentes en el momento de la recepción. El Responsable de la recepción se asegurará de que ésta se realiza conforme a la planificación establecida.

En caso de ausencia de cualquiera de ellos, se dejará constancia de tal circunstancia en el acta correspondiente. En todo caso, tanto el Suministrador como el receptor, tal y como se recoge en el apartado A5.3.2, podrán hacer uso de las muestras para la realización de ensayos en laboratorios que, cumpliendo con lo establecido en el apartado A5.4.1, sean de su elección.

Para cada toma de muestras, se redactará un acta que, elaborada por el Responsable de la recepción, deberá ir suscrita por los representantes de las partes presentes en la toma de muestras. Este acta deberá incluir, al menos, la siguiente información:

- a) número de referencia del acta de toma de muestras;
- b) número o código de identificación de la muestra (de forma que permita su trazabilidad con respecto al número de registro de la remesa);

- c)** identificación de la obra, central o fábrica en que se efectúa la recepción;
- d)** indicación del tipo de muestra y motivo de la toma (realización de ensayos de control, contra-ensayos, etc.);
- e)** designación normalizada completa del cemento y marca comercial del mismo;
- f)** observaciones con respecto a:
 - la ausencia de una de las partes en la toma de muestras;
 - otros aspectos considerados de interés (por ejemplo, condiciones en que se hace la toma de muestras, defectos observados en la inspección visual, número de muestras tomadas, lugar de destino del cemento, etc.);
- g)** nombre y representación de la parte solicitante de la toma de muestras;
- h)** nombre y representación de las partes presentes en la toma de muestras;
- i)** nombre y representación del responsable de la toma de muestras;
- j)** lugar, fecha y hora de la toma de muestras; y
- k)** firmas del responsable de la toma de muestras y de los representantes de las partes presentes en la misma.

En los recipientes herméticos en que se conserven las muestras deberá figurar de forma indeleble: la referencia al número de acta de toma de muestras, según *a*); el código de identificación de la muestra, según *b*); la identificación de la obra, central o fábrica en que se efectúa la recepción, según *c*); y el tipo de muestra, según *d*).

La muestra, en su envío al laboratorio, deberá ir acompañada por una copia del acta.

El cemento objeto de una aceptación condicionada deberá almacenarse en la obra, la central o la fábrica de la forma indicada en el artículo 7., debiendo asegurarse que es perfectamente localizable entre todos los demás cementos almacenados.

A5.3.2. Tipos y número de muestras

Se distinguen tres tipos de muestras: las de control, las preventivas y las de contraste.

Las **muestras de control**, tomadas a petición del Responsable de la recepción, son aquéllas que se extraen para su envío, con el fin de que sean efectuados los ensayos necesarios, a un laboratorio que, escogido por el receptor, cumpla lo establecido en A5.4.1.

Las **muestras preventivas**, tomadas igualmente a petición del Responsable de la recepción, son aquéllas destinadas a permanecer en la obra, en la central o en la fábrica de prefabricados con el fin de cubrir posibles incidencias ocurridas con la muestra de control, o por si surgiera la necesidad de hacer ensayos como consecuencia de anomalías detectadas en el comportamiento del hormigón o del prefabricado una vez puesto en la obra.

Las **muestras de contraste**, tomadas a petición del Suministrador, son aquellas destinadas a ser entregadas a éste para su conservación y, en su caso, para su envío a un laboratorio, escogido por aquél, que cumpla lo establecido en A5.4.1, para la realización de contra-ensayos.

Con relación al tipo y número de muestras, el Plan de control o, en su defecto, el Responsable de la recepción, establecerán los criterios a observar.

De no indicarse nada, se recomienda tener en cuenta los siguientes criterios mínimos:

- a)** para conservar en la obra, central, o fábrica: una muestra preventiva de cada uno de los lotes,
- b)** para los ensayos de comprobación de la composición: al menos una muestra de control de cada uno de los lotes que vayan a ser sometidos a ensayos,
- c)** para los ensayos físicos, mecánicos y químicos, cuando proceda: al menos una muestra de control de cada uno de los lotes que vayan a ser sometidos a ensayos.

El suministrador podrá solicitar que se tomen muestras de contraste con los mismos criterios que los expuestos en el párrafo anterior.

A5.3.3. Operaciones

La toma de muestras, cuando proceda, se efectuará de acuerdo con lo establecido a continuación.

En el caso de cementos envasados, cada lote se dividirá en tres partes iguales. De cada una de dichas partes, se tomará al menos un envase al azar por cada serie completa de ensayos a realizar, en función del número de muestras de control «n» definido en el Plan de control o, en su defecto, por el Responsable de la recepción. De cada uno de los envases se tomarán, con un medio adecuado y limpio, cantidades semejantes para formar un total de 16 kg como mínimo, o de 24 kg en caso de que el Suministrador solicite una muestra de contraste.

En el caso de cementos a granel, de cada lote se tomarán 16 kg (ó 24 kg en caso de que el fabricante solicite una muestra) procedentes de al menos tres tomas realizadas durante la descarga, por cada serie completa de ensayos a realizar, en función del número de muestras de control «n» definido en el Plan de control o, en su defecto, por el Responsable de la recepción. Estas tomas se realizarán durante la descarga, a intervalos sensiblemente iguales, una vez se haya establecido el régimen permanente de la misma.

En todos los casos, la toma se homogeneizará según la norma UNE 80401. La división del material será efectuada después de cuartear la cantidad a ser distribuida, mediante el empleo de un divisor de muestras o, en su defecto, mediante la realización con un cogedor de extracciones de aproximadamente 0,5 kg de cada uno de los cuartos, que son vertidas sucesivamente a recipientes preparados para contener las muestras. Esta operación deberá continuar hasta que se obtenga la masa deseada para cada recipiente.

Si sólo estuviera previsto realizar ensayos de identificación, la toma original podrá ser de 8 kg (ó de 12 kg si el fabricante solicitase una muestra).

A5.3.4. Envasado de la muestra

Cada una de las muestras individuales se envasará en un recipiente fabricado con un material que sea inerte respecto al cemento y no corrosible. Tendrá doble tapa, una a presión y otra a rosca. Estos recipientes deberán ser estancos al aire y a la humedad.

Los envases, una vez cerrados se precintarán de forma que ofrezcan garantías para la integridad de las muestras. Este precinto llevará los sellos o identificaciones aportados por las partes.

En todos los casos, tanto en el interior como en el exterior de cada envase se dispondrá una etiqueta indeleble conteniendo lo indicado en el apartado A5.3.1.

A5.3.5. Conservación de la muestra

La muestra de control deberá enviarse al laboratorio lo antes posible una vez acabadas todas las operaciones relacionadas con su envasado.

Las muestras preventivas y, en su caso, las de contraste se conservarán en obra, central o fábrica, según corresponda, al menos durante cien días a no ser que sea precisa su utilización. El Responsable de la recepción exigirá que las muestras permanezcan en un lugar cerrado en el que queden protegidas de la humedad, del exceso de temperatura (preferiblemente no superior a 30 °C) o de la contaminación producida por otros materiales.

Se evitará que el envase pueda ser dañado y que se rompa el precinto durante las manipulaciones. De darse esta anomalía, la muestra perderá su representatividad y deberá eliminarse.

A5.4. Realización de ensayos

El Autor del proyecto o, en su defecto, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Responsable de la recepción, decidirá qué ensayos se deben realizar.

A5.4.1. Laboratorios de ensayo

El laboratorio que se escoja para la realización de los ensayos deberá estar acreditado para ensayos de cemento conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, o estar incluido en el registro general del Ministerio de Fomento establecido por Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

A5.4.2. Preparación de la muestra en laboratorio

Recibida la muestra en el laboratorio, se comprobará que los precintos están sin romper y se conservará en condiciones de inalterabilidad en el mismo envase en que fue tomada hasta el momento de su preparación para la realización de los ensayos.

Llegado el momento de realizar los ensayos, se procederá a romper los precintos y a abrir los envases en un lugar debidamente acondicionado, según lo indicado en la norma UNE-EN 196-1.

De la muestra se tomará una fracción para los ensayos, conservándose el resto en el mismo envase cerrado y precintado de nuevo. Este envase mantendrá las etiquetas de identificación originales u otras nuevas en caso de deterioro. En estas condiciones se conservarán por un periodo mínimo de dos meses después de haberse comunicado los resultados.

A5.4.3. Resultados del laboratorio

Los resultados de los ensayos deberán proporcionarse según lo solicite la Dirección Facultativa o, en su caso, el Responsable de la recepción y acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como de la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio, como de la realización de los ensayos.

A5.5. Conformidad del suministro en la recepción

Para la aceptación de una remesa, para la que se ha decidido la realización de ensayos, es necesario que los resultados de los mismos, con su incerti-

dumbre de medida incluida, satisfagan las condiciones definidas en A5.5.1.1, A5.5.1.2 y A5.5.1.3 para los cementos sujetos al marcado CE y en A5.5.2.1, A5.5.2.2 y A5.5.2.3 para los demás cementos.

En general, el control se llevará a cabo por variables para la resistencia y por atributos para el resto de las características.

A5.5.1. Criterios de conformidad de cementos sujetos al marcado CE

En caso de cementos sujetos al marcado CE, el control se llevará a cabo al menos a partir de una muestra de control por cada serie de ensayos, aplicando los criterios de conformidad que se definen en los apartados A5.5.1.3 para los valores individuales, y en A5.5.1.1 y A5.5.2.2 para los casos de control por variables y control por atributos, respectivamente.

A5.5.1.1. Inspección por variables

En el caso de control por variables de un lote de un cemento común en posesión del marcado CE, la conformidad se comprobará cuando se cumplan simultáneamente las condiciones (1) y (2) siguientes:

$$x_1 - k_2 \cdot \sigma \geq L \quad (1)$$

$$x_n + k_2 \cdot \sigma \leq U \quad (2)$$

siendo:

x_n : el mayor valor de los resultados obtenidos con una muestra de tamaño n .

x_1 : el menor valor de los resultados obtenidos con una muestra de tamaño n .

σ : 3,6 ó, si el suministrador lo pusiera a disposición del Responsable de la recepción, el valor de la desviación estándar de la población de procedencia (*).

k_2 : una constante definida en la tabla A5.5.1.1.

L : el límite inferior especificado a igualar o superar por algunas características del cemento.

U : el límite superior especificado que no puede superarse por alguna característica del cemento.

P_K : la calidad límite para cada característica del cemento, expresada como máximo porcentaje de defectos admisible.

Los valores de k_2 se indican en la tabla A5.5.1.1:

TABLA A5.5.1.1

Número de muestras de control (n)	k_2	
	Para $P_K = 5\%$	Para $P_K = 10\%$
	Límite inferior de resistencias iniciales y normales Contenido de aire en cementos de albañilería	Otras propiedades
1	1,26	0,90
2	0,78	0,42
3	0,54	0,17
5	0,26	-0,11
7	0,09	-0,28

(*) El valor de la desviación estándar lo podrá aportar el Fabricante como resultado de los ensayos del control de producción, certificado por un laboratorio de los contemplados en A5.4.1, referido a ensayos efectuados con una antigüedad máxima de tres meses.

A5.5.1.2. Inspección por atributos

Para el control por atributos, el número de resultados no conformes de la muestra (c_D) debe compararse con el número de resultados aceptables para el valor de subnominales del lote de procedencia (c_2) establecidos en la tabla A5.5.1.2:

TABLA A5.5.1.2

Número de muestras de control (n) $P_k = 10\%$	c_2	Número de muestras de control (n) $P_k = 5\%$
1	0	1
2	0	2
3	0	3
4	0	4
5	1	5
6	1	6
7	1	7

El lote será conforme cuando se cumpla la siguiente condición:

$$c_D \leq c_2$$

A5.5.1.3. Criterios de conformidad para valores individuales

Además de los criterios de conformidad estadísticos, el cumplimiento de los resultados con los requisitos de esta Instrucción, exige que se verifique que cada resultado de ensayo permanezca dentro de los valores límite especificados en las tablas A5.5.1.3:

TABLA A5.5.1.3a. Cementos comunes, incluidos los de bajo calor de hidratación (apartado A1.1 de Anejo 1). Valores límite para resultados individuales

Propiedad		Valores límite					
		Clase de resistencia					
		32,5 N	32,5 R	42,5 N	42,5 R	52,5 N	52,5 R
Resistencias iniciales (MPa)	2 días	—	8,0	8,0	18,0	18,0	28,0
Valor límite inferior	7 días	14,0	—	—	—	—	—
Resistencia normal (MPa). Valor límite inferior	28 días	30,0	30,0	40,0	40,0	50,0	50,0
Principio de fraguado (min). Límite inferior		60		50		40	
Estabilidad (mm). Valor límite superior		10					
Pérdida por calcinación (% de la masa de cemento final)	CEM I CEM III	≤ 5,0%					
Contenido de sulfato (como % SO ₃) Valor límite superior	CEM I CEM II ⁽¹⁾ CEM IV CEM V	4,0		4,5			
	CEM III/A CEM III/B	4,5					
	CEM III/C	5,0					
Contenido en cloruros (%) ⁽²⁾ . Valor límite superior		0,10 ⁽³⁾					
Puzolanicidad		Positivo a los 15 días					
Componentes	CEM I CEM II CEM III ⁽⁴⁾ CEM IV CEM V ⁽⁴⁾	Los valores de la tabla A1.1.1 del Anejo 1 (± 2 %)					
Calor de hidratación (J/g). Valor límite superior	LH	300					

⁽¹⁾ El cemento tipo CEM II/B-T puede contener hasta el 5,0% de SO₃ para todas las clases de resistencia.

⁽²⁾ El cemento tipo CEM III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en este caso el contenido máximo debe ser declarado.

⁽³⁾ Los cementos utilizados en aplicaciones de pretensado se pueden fabricar con una exigencia más baja. Si es así, el valor 0,10 se sustituirá por dicho valor el cual se deberá indicar en el albarán de expedición.

⁽⁴⁾ Determinación exclusivamente cualitativa, restringiéndose a comprobar que no se trata de un tipo de cemento diferente del que se ha solicitado.

TABLA A5.5.1.3b. Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial (apartado A1.2 del Anejo 1). Valores límite para resultados individuales

Propiedad		Valores límites para resultados individuales		
		Clase de resistencia		
		32,5 L	42,5 L	52,5 L
Resistencia inicial (MPa). Valor límite inferior	2 días	—	—	8,0
	7 días	10,0	14,0	—
Resistencia nominal (MPa). Valor límite inferior	28 días	30,0	40,0	50,0
Principio de fraguado (min). Valor límite inferior		60	50	40
Estabilidad de volumen (expansión) (mm) Valor límite superior		10		
Contenido de sulfato (como % SO ₃) Valor límite superior	CEM III/A CEM III/B	4,5		
	CEM III C	5,0		
Contenido de cloruros (%) (*). Valor límite superior		0,10		
Calor de hidratación (J/g). Valor límite superior	LH	300		

(*) El cemento tipo CEM III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en este caso, el contenido máximo debe ser declarado.

TABLA A5.5.1.3c. Cemento especiales de muy bajo calor de hidratación (Apartado A1.3 del Anejo 1). Valores límite para resultados individuales

Propiedad		Valores límite para resultados individuales
Resistencia nominal (MPa). Valor límite inferior a 28 días		20,0
Principio de fraguado (min). Valor límite inferior		60
Estabilidad de volumen (expansión en mm). Valor límite superior		10
Contenido de sulfatos (como % SO ₃) Valor límite superior	VLH IV, VLH V	4,0
	VLH III/B	4,5
	VLH III/C	5,0
Contenido de cloruros (%) (*)		0,10
Calor de hidratación (J/g). Valor límite superior		250
Puzolanicidad		Que se cumpla el ensayo a 15 días

(*) El cemento tipo VLH III puede contener más del 0,10% de cloruros, pero en este caso, el contenido máximo debe declararse.

TABLA A5.5.1.3d – Cemento de aluminato de calcio (apartado A1.4 del Anejo 1). Valores límite para resultados individuales

Propiedad		Valores límite aplicables a los resultados individuales
Resistencia (MPa). Valor límite inferior	6 h	15,0
	24 h	38,0
Tiempo de principio de fraguado (min)	Valor límite inferior	75
Contenido en alúmina (%) ⁽¹⁾	Valor límite inferior	33
	Valor límite superior	60
Contenido en sulfuros (%) ⁽¹⁾	Valor límite inferior	0,15
Contenido en cloruros (%) ⁽¹⁾	Valor límite superior	0,10
Contenido en álcalis (%) ⁽¹⁾⁽²⁾	Valor límite superior	0,5
Contenido en sulfatos (%) ⁽¹⁾	Valor límite superior	0,6

⁽¹⁾ Expresado en masa del cemento final.

⁽²⁾ Expresado como Na₂O equivalente (Na₂O + 0,658 K₂O).

**TABLA A5.5.1.3e. Cementos de albañilería (apartado A1.5 del Anejo 1).
Valores límite para resultados individuales**

Propiedad		Valores límite para un resultado individual			
		MC 5	MC 12,5	MC 12,5 X	MC 22,5 X
Resistencia (MPa)	Valor límite inferior 7 días	—	6	6	9
	Valor límite inferior 28 días	4	10,5	10,6	20,5
Resistencia (MPa)	Valor límite superior 28 días	17,5	37,5	37,5	47,5
Tiempo de inicio de Fraguado (min)	Valor límite inferior	45			
Tiempo de final de Fraguado (h)	Valor límite superior	17 ⁽¹⁾			
Expansión (expansión de mm)	Valor límite superior	10			
Contenido en sulfatos (como SO ₃ en %)	Valor límite superior	2,5	3,5 ⁽²⁾	3,5 ⁽²⁾	3,5 ⁽²⁾
Contenido en cloruros (%)	Valor límite superior	—	0,10	0,10	0,10
Retención de agua (%)	Valor límite inferior	75		70	
Contenido en aire (%)	Valor límite inferior	6	6	—	—
	Valor límite superior	25	25	—	—

⁽¹⁾ Donde aplique (véase el apartado 5.3.3).

⁽²⁾ 4,0% si puede demostrarse que el contenido en clínker del cemento pórtland no es menor del 50%.

A5.5.2. Criterios de conformidad de cementos sujetos al Real Decreto 1313/1988

En caso de cementos que no estén sujetos al marcado CE, el control de recepción se llevará a cabo sobre un mínimo de una muestra de control para cada serie de ensayos, aplicando los criterios de conformidad que se definen en los apartados A5.5.2.1 para los valores individuales, y A5.5.2.2 y A5.5.2.3, para control por variables y control por atributos, respectivamente.

A5.5.2.1. Inspección por variables

En el caso de control por variables de un lote de un cemento sujeto al Real Decreto 1313/1988, la conformidad se comprobará cuando se cumplan simultáneamente las condiciones (1) y (2) siguientes:

$$x_1 - k_1 \cdot \sigma \geq L \quad (3)$$

$$x_n + k_1 \cdot \sigma \leq U \quad (4)$$

siendo:

x_n : el mayor valor de los resultados obtenidos con una muestra de tamaño n .

x_1 : el menor valor de los resultados obtenidos con una muestra de tamaño n .

σ : 3,6 ó, si el Suministrador lo pusiera a disposición del Responsable de la recepción, el valor de la desviación estándar de la población de procedencia (*).

k_1 : una constante, definida en la tabla A5.5.2.1.

L : el límite inferior especificado a igualar o superar por algunas características del cemento, definido en el Anejo 3 para cada propiedad y tipo de cemento.

U : el límite superior especificado que no puede superarse por alguna característica del cemento, definido en su caso en el Anejo 3 para cada propiedad y tipo de cemento.

P_K : la calidad límite para cada característica del cemento, expresada como máximo porcentaje de defectos admisible.

(*) El valor de la desviación estándar lo podrá aportar el Fabricante como resultado de los ensayos del control de producción, certificado por un laboratorio de los contemplados en A5.4.1, referido a ensayos efectuados con una antigüedad máxima de tres meses.

Donde la constante k_1 toma los siguientes valores:

TABLA A5.5.2.1

Número de muestras (n)	k_1	
	Para $P_K = 5\%$	Para $P_K = 10\%$
	Límite inferior de resistencias iniciales y normales Contenido de aire en cementos de albañilería blanco	Otras propiedades
3	2,11	1,75
5	1,63	1,27
7	1,35	0,99
10	1,09	0,73
20	0,64	0,27
35	0,32	-0,04

A5.5.2.2. Inspección por atributos

Para el control por atributos el número de resultados no conformes de la muestra (c_D) debe compararse con el número de resultados aceptables para el valor de subnominales del lote de procedencia (c_1) definidos en la tabla A5.5.2.2.

TABLA A5.5.2.2

Número de muestras (n) $P_k = 10\%$	c_1	Número de muestras (n) $P_k = 5\%$
≤ 28	0	≤ 58
45	1	93
60	2	123

El lote será conforme cuando se cumpla la siguiente condición:

$$c_D \leq c_1$$

A5.5.2.3. Criterios de conformidad para valores individuales

Además de los criterios de conformidad estadísticos, el cumplimiento de los resultados con los requisitos de esta Instrucción, exige que se verifique que cada resultado de ensayo permanece dentro de los valores límite especificados para los valores individuales en las tablas A5.5.1.3.

A5.5.3. Actuación en caso de no conformidad

En caso de decidirse el rechazo definitivo se estará a lo indicado en el apartado 6.2.2.3.2 de esta Instrucción.

A5.6. Realización de contraensayos

Cuando se realicen contraensayos, los criterios de conformidad y de actuación en caso de no conformidad serán los indicados en el apartado 6.2.2.3.3 de esta Instrucción.

ANEJO 6

Ensayos aplicables en la recepción de los cementos

A6.1. Ensayos de identificación

A6.1.1. Cementos comunes

Cementos comunes	Ensayos
CEM I	<ul style="list-style-type: none">Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a 2 y 28 días para el resto).Determinación de pérdida por calcinación.Determinación de componentes.
CEM II	<ul style="list-style-type: none">Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a 2 y 28 días para el resto).Determinación de componentes.
CEM III	<ul style="list-style-type: none">Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a 2 y 28 días para el resto).Determinación de pérdida por calcinación.Determinación de componentes(*).
CEM IV	<ul style="list-style-type: none">Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a 2 y 28 días para el resto).Ensayo de puzolanicidad a las edades de 8 y/o 15 días.Determinación de componentes.
CEM V	<ul style="list-style-type: none">Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días para clases resistentes 32,5 N, y a 2 y 28 días para el resto).Determinación de componentes(*).
Cementos comunes de bajo calor de hidratación	Ensayos
CEM I a V LH	<ul style="list-style-type: none">Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V).Determinación del calor de hidratación.

(*) La determinación de los componentes para el caso de los cementos CEM III y CEM V, será exclusivamente cualitativa, restringiéndose a comprobar que no se trata de un tipo de cemento diferente del que se ha solicitado.

A6.1.2. Cementos comunes con características adicionales

Cementos resistentes a sulfatos	Ensayos
I a V/SR	<ul style="list-style-type: none"> • Los exigidos para la identificación de los cementos comunes con tipo homónimo (I a V). • Contenido de C_3A y $C_3A + C_4AF$ clínker (*).
Cementos resistentes al agua de mar	Ensayos
I a V/MR	<ul style="list-style-type: none"> • Los exigidos para la identificación de los cementos comunes con tipo homónimo (I a V). • Contenido de C_3A y $C_3A + C_4AF$ en el clínker (*).

(*) Se debe exigir documentación que acredite que el clínker utilizado cumple con las condiciones fijadas en apartado A3.2.1.2.

A6.1.3. Otros cementos

Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial	Ensayos
CEM III	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencias mecánicas (a los 7 y 28 días para los de clases resistentes 32,5 y 42,5 y a los 2 y 28 días para los de clase resistente 52,5). • Determinación de la pérdida por calcinación. • Determinación del calor de hidratación (*).
Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación	Ensayos
VLH III, VLH IV, VLH V	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencia mecánica a 28 días. • Determinación de la pérdida por calcinación (sólo los VLH III). • Ensayo de puzolanicidad a las edades de 8 ó 15 días (sólo los VLH IV). • Determinación del calor de hidratación.
Cementos de aluminato de calcio	Ensayos
CAC	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencias mecánicas (a las edades de 6h y de 24 horas). • Determinación de componentes.
Cementos de albañilería	Ensayos
MC	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencias mecánicas (a las edades de 7 y 28 días (**)).
Cementos para usos especiales	Ensayos
ESP	<ul style="list-style-type: none"> • Resistencias mecánicas (a las edades de 28 y 90 días). • Determinación de componentes.
Cementos blancos	Ensayos
BL	<ul style="list-style-type: none"> • Los exigidos para la identificación de los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V). • Blancura.

(*) Aplicable sólo cuando adicionalmente presente bajo o muy bajo calor de hidratación (LH, VLH).

(**) A excepción del MC 5 que únicamente se ensayará a 28 días.

A6.2. Ensayos complementarios

A6.2.1. Cementos comunes

Cementos comunes	Ensayos aplicables
CEM I	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
CEM II	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
CEM III	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
CEM IV	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
CEM V	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
Cementos comunes de bajo calor de hidratación	Ensayos aplicables
CEM I a V LH	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble (*). • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.

(*) Sólo para cementos tipos I y III.

A6.2.2. Cementos comunes con características adicionales

Cementos resistentes a sulfatos	Ensayos aplicables
CEM I a V/SR	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble (*). • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
Cementos resistentes al agua de mar	Ensayos aplicables
CEM I a V/MR	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble (*). • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.

(*) Sólo para cementos tipos I y III.

A6.2.3. Otros cementos

Cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial	Ensayos aplicables
CEM III	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Residuo insoluble. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación	Ensayos aplicables
VLH III a V	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Contenido de sulfatos. • Contenido de cloruros.
Cementos de aluminato de calcio	Ensayos aplicables
CAC	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos de fraguado. • Determinación de sulfatos. • Determinación de cloruros. • Determinación de álcalis. • Determinación del óxido de aluminio. • Determinación de sulfuros.
Cementos de albañilería	Ensayos aplicables
MC	<ul style="list-style-type: none"> • No precisan la realización de ensayos complementarios.
Cementos para usos especiales	Ensayos aplicables
ESP	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de volumen. • Tiempos de fraguado. • Determinación de sulfatos. • Determinación de cloruros.
Cementos blancos	Ensayos aplicables
BL	<ul style="list-style-type: none"> • Los exigidos como ensayos complementarios para los cementos comunes (CEM) con designación homónima (I a V).

ANEJO 7

Garantías asociadas al mercado CE y a la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

A7.1. Generalidades

Los fabricantes de cementos deben estar en condiciones de poder aportar garantías de la adecuación de sus cementos al uso previsto, es decir, como productos que sirven de conglomerantes hidráulicos, y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporan, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale tales garantías.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, establece las disposiciones necesarias para regular las condiciones de importación, comercialización y uso de los productos de construcción, entre ellos el cemento. Este Real Decreto impone la obligación de que los cementos a comercializar en el mercado nacional cumplan con las especificaciones técnicas armonizadas (normas UNE-EN armonizadas y Documentos de Idoneidad Técnica Europeos) y lleven el marcado CE, una vez que éstas especificaciones estén disponibles, su referencia haya sido publicada en el Diario oficial de la Unión Europea (DOUE) mediante la oportuna Comunicación de la Comisión y se haya superado un periodo de coexistencia con la legislación vigente que fija la propia Comunicación.

La mayoría de los cementos que hoy se comercializan en el mercado español han pasado a lo largo de estos últimos años de la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios al mercado CE (Véase el Anejo 1).

El mercado CE lleva asociadas unas garantías que quedan recogidas en el Anejo ZA de la norma UNE-EN de producto correspondiente y en la norma UNE-EN 197-2 sobre la evaluación de conformidad de los cementos y que más adelante se citan en este Anejo.

Sin embargo, no todos los cementos están obligados al mercado CE. Como se puede ver en esta Instrucción, aparte de los cementos sujetos al mercado CE hay también una serie de cementos que permanecen aún sujetos a normas nacionales no armonizadas y que, por ello, no pueden llevar el marcado CE (véase el Anejo 2).

Como ya se expuso en el artículo 1, esto es debido a que, en tanto en cuanto no estén disponibles las normas europeas armonizadas, el Real Decreto antes citado establece que se mantenga en vigor la reglamentación vigente. Esta reglamentación es el Real Decreto 1313/1988, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. En base a ello, los cementos que quieran comercializarse en España y que todavía no dispongan de la correspondiente norma europea armonizada siguen obligados a cumplir con las especificaciones técnicas relacionadas en el Anexo I de este último Real Decreto, a someterse a los ensayos y controles que establecen dichas especificaciones técnicas y obtener el Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios y, posteriormente, el Certificado de Conformidad de la Producción.

La Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios lleva asociadas también unas garantías que quedan plasmadas en la norma UNE de producto correspondiente y en la norma UNE-EN 197-2 sobre la evaluación de conformidad de los cementos.

Tanto en el caso del marcado CE como de la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios, las citadas garantías cubren los riesgos inherentes a la producción, aunque queda sin cubrir el riesgo de que el cemento pueda sufrir deterioro desde su salida de la fábrica hasta el momento de su llegada a la central, la fábrica o la obra. Riesgo que se fundamenta en la posibilidad de su meteorización debido a la acción de la humedad y del CO₂ del ambiente, lo que puede ocasionar la reducción de sus prestaciones.

Es por ello importante tomar medidas de control, que faciliten información del estado del cemento en el momento de su recepción. Es imprescindible, conocer y comprobar la documentación que debe acompañar a las remesas de cemento, verificando que es correcta, es decir, que es la exigida en la norma correspondiente, y que está completa, es decir, que contiene y suministra toda la información exigida.

En el artículo 6 de esta Instrucción se establecen estas medidas de control.

A7.2. Procedimientos de evaluación de conformidad relacionados con el marcado CE y con la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios

Es necesario que, para poder poner en el cemento el marcado CE y, en su caso, para obtener el Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios, el Fabricante lleve a cabo, mediante la contratación de los correspondientes organismos notificados y/o autorizados, una evaluación de la conformidad de su producto mediante un sistema de certificación de la conformidad que sustente la validez de los valores declarados a su salida de la fábrica.

A7.2.1a. Sistema de certificación de la conformidad bajo el marcado CE

El sistema de certificación de la conformidad del cemento con las exigencias de la norma armonizada y demás reglamentación vigente, es el decidido por la Comisión Europea con la aceptación de todos los Estados miembro y consiste en:

- La realización, por un laboratorio contratado por el organismo de certificación notificado a que se refiere el tercer punto de este apartado, de los ensayos iniciales que al comenzar una producción se hacen de todas y cada una de las propiedades reglamentadas.
- La programación, ejecución y documentación por el Fabricante de un plan de control de producción que permita comprobar y demostrar que los valores obtenidos en esos ensayos iniciales se siguen manteniendo, incluyendo la toma de muestras y ensayos del producto final como parte de este control interno.
- La realización, por parte de un organismo de certificación notificado, de una inspección inicial de la fábrica y del plan de control de producción de la fábrica que lleva a cabo el Fabricante.
- La realización, por parte de este mismo organismo notificado, de una vigilancia, comprobación y aprobación, de forma continua, del citado control de producción.
- La realización, por el laboratorio a que se refiere el primer punto de este apartado, de ensayos de auditoría o de contraste sobre muestras tomadas por el organismo de certificación notificado.

Todas estas actividades se realizan bajo la responsabilidad del organismo de certificación notificado que es el que finalmente emite el Certificado CE de Conformidad del cemento en cuestión.

La frecuencia y detalles del procedimiento de evaluación de la conformidad son los indicados en la norma UNE-EN 197-2 y en la norma UNE del cemento correspondiente y que se resume en la tabla A7.2.1.

A7.2.1b. Sistema de certificación de la conformidad bajo el Real Decreto 1313/1988

El proceso de evaluación de la conformidad del cemento con las exigencias de la norma de producto y demás reglamentación vigente, es el establecido en el Real Decreto 605/2006 por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento, y consiste en:

- La realización, por parte de un laboratorio acreditado, de los ensayos iniciales que se hacen al comenzar una producción de todas y cada una de las propiedades reglamentadas.
- La programación, ejecución y documentación de un plan de control de producción para comprobar que los valores obtenidos en esos ensayos iniciales se siguen manteniendo, incluyendo la toma de muestras y ensayos de autocontrol y de contraste del producto final como parte de este control interno.
- La realización por parte de un organismo de inspección acreditado de una inspección inicial de la fábrica y de su plan de control de producción.
- La realización, por parte de este mismo organismo acreditado, de una vigilancia, comprobación y aprobación, de forma continua, del control de producción llevado a cabo por la fábrica.
- La realización, por un laboratorio externo acreditado y autorizado, de ensayos de contraste sobre muestras tomadas por el organismo de inspección acreditado.

La frecuencia y detalles del procedimiento de evaluación de la conformidad son los indicados en la norma UNE-EN 197-2 y la norma UNE del cemento y que se resume en la tabla A7.2.1.

TABLA A7.2.1. Evaluación de conformidad de los cementos según la norma UNE-EN 197-2

Fases	Fabricante		Organismo certificador		
	Duración del período de control	Ensayos de muestras de autocontrol	Inspección de la fábrica	Evaluación de los ensayos de autocontrol	Ensayos de muestras de contraste
Período inicial	3 meses UNE-EN 197-2 5.6.1	Según tabla en la norma de producto UNE-EN 197-2 4.3.1(*)	1		≥ 1/mes UNE-EN 197-2 5.4.2
Período normal	12 meses UNE-EN 197-2 5.3.3(*)	Según tabla en la norma de producto UNE-EN 197-2 4.3.1(*)	1/año UNE-EN 197-2 5.2.2	≥ 2/año UNE-EN 197-2 5.3.2	≥ 6/año UNE-EN 197-2 5.4.2
Período de acciones correctivas	2 meses UNE-EN 197-2 6.1	El doble de lo indicado para el período normal UNE-EN 197-2 6.1			El doble de lo indicado para el período normal (= 1/mes) UNE-EN 197-2 6.1

(*) Remite al apartado «Criterios de conformidad» de la correspondiente norma de producto.

A7.3. Garantías relacionadas con el mercado CE y con los Requisitos Reglamentarios

Estas garantías incluyen aquellas que tienen que ver con la conformidad del cemento con respecto a:

- Componentes y composición.
- Resistencia a compresión.
- Tiempo de fraguado.
- Residuo insoluble (solamente para CEM I y CEM III).
- Pérdida por calcinación (solamente para CEM I y CEM III).
- Estabilidad de volumen:
 - Expansión.
 - Contenido de SO_3 .
- Contenido de cloruros.
- Puzolanidad (solamente para cementos puzolánicos CEM IV).
- Durabilidad (referida al hormigón, mortero, pastas y otras mezclas hechas de cemento, de acuerdo con las reglas de aplicación válidas en el lugar de empleo).

A título informativo, se indica que los planes de muestreo establecidos en las normas aplicables garantizan una probabilidad de aceptación determinada (del 5%) de lotes no conformes (riesgo del consumidor).

ANEJO 8

Recomendaciones de uso

A8.1. Generalidades

Estas recomendaciones están dirigidas, fundamentalmente, a los Proyectistas y Direcciones Facultativas con el fin de facilitar la selección de los cementos a utilizar y se refieren a consideraciones relativas a los tipos y a las clases resistentes así como a la aptitud de los cementos frente a los diferentes ambientes agresivos que más incidencia pueden tener en los diferentes tipos de utilizaciones. Asimismo, se incluyen notas a pie de tabla y otras indicaciones particulares.

Las recomendaciones para el uso de cementos, recogidas en los apartados A8.2 a A8.5 de este Anejo, deben considerarse también extendidas a los correspondientes cementos blancos y cementos con características adicionales, que presenten el mismo tipo y clase de resistencia. En este sentido, los cementos comunes blancos se pueden utilizar como convenga, considerando que son los mismos cementos comunes que adicionalmente cumplen con la especificación de blancura.

Los cementos recomendados para los hormigones estructurales son los indicados en las tablas del apartado A8.2. En la tabla A8.2.3 se indican los cementos recomendables en determinadas circunstancias de hormigonado y en la tabla A8.2.4 los cementos recomendables en función de las diferentes clases de exposición. Estas dos tablas pueden suponer una limitación de las recomendaciones dadas en el resto de los apartados de este Anejo que habría que tener en cuenta.

En cuanto a los cementos empleados en la fabricación de elementos prefabricados de hormigón, se recomienda el empleo de aquéllos de clase resistente mínima 42,5N.

Para la utilización del cemento de aluminato de calcio, debe tenerse en cuenta lo indicado al respecto en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Se entiende que los cementos no incluidos en las tablas se pueden utilizar, aunque con precauciones técnicas especiales y siempre que no haya circunstancias que desaconsejen su empleo.



Comentario: A los efectos de lo citado en la Introducción y en el apartado 7.4 de la norma UNE-EN 197-1, no se recomiendan los tipos de cementos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T por no ser habituales en España con respecto a la utilización de hormigones y morteros fabricados con estos cementos.

A8.2. Cementos recomendados para hormigones a emplear en aplicaciones de tipo estructural

A8.2.1. Cementos recomendados para aplicaciones genéricas de tipo estructural

En la tabla A8.2.1 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de los tipos de hormigones estructurales señalados.

TABLA A8.2.1

Aplicación	Cementos recomendados
Hormigón en masa	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C. • Cementos para usos especiales ESP VI-1 ⁽¹⁾.
Hormigón armado	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, CEM V/B.
Hormigón pretensado incluidos los prefabricados estructurales	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos comunes ⁽²⁾ de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P) ⁽³⁾.
Elementos estructurales prefabricados de hormigón armado	<ul style="list-style-type: none"> • Resultan muy adecuados los cementos comunes ⁽²⁾ de los tipos CEM I, CEM II/A y adecuado el cemento común tipo CEM IV/A cuando así se deduzca de un estudio experimental específico.
Hormigón en masa y armado en grandes volúmenes	<ul style="list-style-type: none"> • Resultan muy adecuados los cementos comunes CEM III/B y CEM IV/B y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B, CEM III/A, CEM IV/A y CEM V/A. • Cementos para usos especiales ESP VI-1 ⁽¹⁾. • Es muy recomendable la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH) y de muy bajo calor de hidratación (VLH), según los casos.
Hormigón de alta resistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/A-D y CEM II/A 42,5 R. • El resto de cementos comunes tipo CEM II/A pueden resultar adecuados cuando así se deduzca de un estudio experimental específico.
Hormigones para reparaciones rápidas de urgencia	<ul style="list-style-type: none"> • Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A-D, y el cemento de aluminato de calcio (CAC).
Hormigones para desencofrado y descimbrado rápido	<ul style="list-style-type: none"> • Los cementos comunes ⁽²⁾ tipo CEM I, y CEM II.
Hormigón proyectado	<ul style="list-style-type: none"> • Los cementos comunes tipo CEM I, y CEM II/A.
Hormigones con áridos potencialmente reactivos ⁽⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Resultan muy adecuados los cementos comunes tipo CEM III, CEM IV, CEM V, CEM II/A-D, CEM II/B-S y CEM II/B-V, y adecuados los cementos comunes tipo CEM II/B-P y CEM II/B-M.

⁽¹⁾ En el caso de grandes volúmenes de hormigón en masa.

⁽²⁾ Dentro de los indicados son preferibles los de alta resistencia inicial.

⁽³⁾ La inclusión de los cementos CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P) como utilizables para la aplicación de hormigón pretensado, es coherente con la posibilidad, contemplada en la EHE, de utilización de adición al hormigón pretensado de cenizas volantes en una cantidad no mayor del 20% del peso de cemento.

⁽⁴⁾ Para esta aplicación son recomendables los cementos con bajo contenido en alcalinos o aquellos citados en la tabla.

A8.2.2. Cementos recomendados para aplicaciones específicas de tipo estructural

A8.2.2.1. Cementos recomendados para cimentaciones

En la tabla A8.2.2.1 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a cimentaciones.

A8.2.2.2. Cementos recomendados para obras portuarias y marítimas

En la tabla A8.2.2.2 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a la construcción de estructuras de hormigón en masa, armado o pretensado que formen parte de obras portuarias y marítimas.

TABLA A8.2.2.1

Aplicación	Cementos recomendados
Cimentaciones de hormigón en masa	<ul style="list-style-type: none"> Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM IV/B, siendo adecuados el resto de cementos comunes, excepto los CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T. En todos los casos es recomendable la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH). Es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR) o al agua de mar (MR) cuando corresponda.
Cimentaciones de hormigón armado	<ul style="list-style-type: none"> Muy adecuados los cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A, siendo adecuados el resto de cementos comunes a excepción de los CEM III/B, CEM IV/B CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T y CEM II/B-T. Es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR) o al agua de mar (MR) cuando corresponda.

TABLA A8.2.2.2

Aplicación	Tipo de hormigón	Cementos recomendados
Obras portuarias y marítimas	En masa	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes, excepto los tipos CEM III/C, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T.
	Armado	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
	Pretensado	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes (*) de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-P, CEM II/A-V y CEM II/A-M(V-P).

(*) Dentro de los indicados son preferibles los de alta resistencia inicial.

La utilización de uno u otro tipo de cemento, con característica adicional MR cuando sea preceptiva, dependerá de las exigencias del hormigón y siempre que no haya circunstancias especiales que desaconsejen su uso.

A8.2.2.3. Cementos recomendados para presas

En la tabla A8.2.2.3 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a la construcción de presas.

TABLA A8.2.2.3

Aplicación	Cementos recomendados
Presas de hormigón vibrado	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes de los tipos CEM II/A, CEM III/A, CEM III/B y CEM IV/A.
Presas de hormigón compactado	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes de los tipos CEM III, CEM IV y CEM V; Cementos para usos especiales ESP VI-1; Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación VLH III, VLH IV y VLH V; y Cementos de escoria de horno alto de baja resistencia inicial L.

También pueden emplearse los cementos tipo CEM I, cuando se añada una adición al hormigón en cantidad suficiente, compatible con las exigencias del proyecto.

Se recomienda que los cementos a utilizar sean de clase resistente baja (32,5), así como tener en cuenta, especialmente, el calor de hidratación, por lo cual, con carácter general, la utilización de cementos con característica adicional de bajo calor de hidratación y de muy bajo calor de hidratación resultan aconsejables.

A8.2.2.4. Cementos recomendados para obras hidráulicas distintas de las presas

En la tabla A8.2.2.4 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a la construcción de estructuras para el transporte de agua que no formen parte de los cuerpos de las presas.

TABLA A8.2.2.4

Aplicación	Tipo de hormigón	Cementos recomendados
Tubos de hormigón, canales y otras aplicaciones hidráulicas	En masa	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, • CEM II/B-Q, CEM II/A-W, • CEM II/B-W, CEM II/A-T, • CEM II/B-T, CEM III/C.
	Armado	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C, y CEM V/B.
	Pretensado	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos comunes de los tipos CEM I, CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V-P).

A8.2.3. Cementos recomendados en determinadas circunstancias de hormigonado

En la tabla A8.2.3 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones estructurales en determinadas circunstancias de hormigonado.

TABLA A8.2.3

Circunstancias de hormigonado	Cementos recomendados
Hormigonado en tiempo frío ^{(1) (2)}	<ul style="list-style-type: none"> • Los cementos comunes tipo CEM I, CEM II/A y CEM IV/A.
Hormigonado en ambientes secos y sometidos al viento y, en general, en condiciones que favorecen la desecación del hormigón ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Cementos comunes tipo CEM I y CEM II/A.
Insolación fuerte u hormigonado en tiempo caluroso ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> • Los cementos comunes tipo CEM II, CEM III/A, CEM IV/A y CEM V/A.

⁽¹⁾ En estas circunstancias, no conviene emplear la característica adicional de bajo calor de hidratación (LH).

⁽²⁾ En estas circunstancias, resulta determinante tomar, durante el proceso de ejecución o puesta en obra, las medidas adecuadas especificadas en la reglamentación correspondiente y, en su caso, en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

A8.2.4. Cementos recomendados según las diferentes clases de exposición

En la tabla A8.2.4 se recogen los cementos recomendados para la fabricación de hormigones según las clases de exposición contempladas en la EHE a las que vayan a estar sometidos.

TABLA A8.2.4

Clase de exposición	Tipo de proceso (agresividad debida a)	Cementos recomendados
I	Ninguno	• Todos los recomendados según la aplicación prevista.
II	Corrosión de las armaduras de origen diferente de los cloruros	• CEM I, cualquier CEM II (preferentemente CEM II/A), CEM III/A, CEM IV/A.
III ⁽¹⁾	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen marino	• Muy adecuados los cementos CEM II/S, CEM II/V (preferentemente los CEM II/B-V), CEM II/P (preferentemente los CEM II/B-P), CEM II/A-D, CEM III, CEM IV (preferentemente los CEM IV/A) y CEM V/A.
IV	Corrosión de las armaduras por cloruros de origen no marino	• Preferentemente, los CEM I y CEM II/A y, además, los mismos que para la clase de exposición III.
Q ⁽²⁾	Ataque al hormigón por sulfatos	• Los mismos que para la exposición III.
Q	Lixiviación del hormigón por aguas puras, ácidas, o con CO ₂ agresivo	• Los cementos comunes de los tipos CEM II/P, CEM II/V, CEM II/A-D, CEM II/S, CEM III, CEM IV y CEM V.
Q	Reactividad álcali-árido	• Cementos de bajo contenido en alcalinos ⁽³⁾ (óxidos de sodio y de potasio) en los que $(Na_2O)_{eq} = Na_2O (\%) + 0,658 K_2O (\%) < 0,60$.

⁽¹⁾ En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR), tal y como establece la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

⁽²⁾ En esta clase de exposición es necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia a los sulfatos (SR), en el caso de que la clase específica Qb o Qc, tal y como establece la Instrucción de Hormigón Estructural EHE. En los casos en que el elemento esté en contacto con agua de mar será necesario cumplir las prescripciones relativas al empleo de la característica adicional de resistencia al agua de mar (MR).

⁽³⁾ También son recomendables los cementos citados en la tabla A8.2.1 para hormigones con áridos potencialmente reactivos (que necesitarían cementos con bajo contenido en alcalinos).

A8.3. Cementos recomendados para hormigones a emplear en firmes de carreteras, de puertos y de aeropuertos

En la tabla A8.3 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones destinados a determinadas aplicaciones estructurales como los pavimentos de hormigón vibrado y a otras no estructurales, como la estabilización in situ de suelos, el suelocemento, la gravacemento y el hormigón compactado.

TABLA A8.3

Aplicación	Cementos recomendados
Pavimentos de hormigón vibrado	• Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/B, CEM III/C y CEM V/B.
Suelocemento y gravacemento y hormigón compactado	• Cementos comunes de los tipos CEM II/B, CEM III, CEM IV y CEM V; • Cemento para usos especiales ESP VI-1; y • Cementos de escoria de horno alto de baja resistencia inicial (L).
Estabilización de suelos (*)	• Cementos para usos especiales ESP VI-1; y los cementos comunes tipo CEM II/B, CEM III, CEM IV/A, CEM IV/B y CEM V.

(*) Cuando la agresividad del suelo, debido a la presencia de sulfatos, lo requiera, es necesario utilizar cementos con la característica adicional de resistencia a sulfatos (SR).

Para el caso de pavimentos de hormigón vibrado es conveniente usar cementos de clase resistente 32,5 ó 42,5 y tener en cuenta el calor de hidratación, por lo cual, con carácter general, resulta aconsejable la utilización de cementos con característica adicional de bajo calor de hidratación y de muy bajo calor de hidratación. Igualmente, en los casos de estabilización de suelos, suelocemento

y gravacemiento, se recomienda utilizar cementos de clase resistente 32,5. Si se emplean cementos para usos especiales en la estabilización de suelos se podrán utilizar los de la clase resistente 22,5.

Para aplicaciones especiales, como la reparación de pavimentos y obras urgentes, pueden emplearse cementos de clase resistente más elevada o incluso otros cementos, como el de aluminato de calcio (CAC), conforme a lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE vigente.

A8.4. Cementos recomendados para hormigones a emplear en aplicaciones de tipo no estructural

En la tabla A8.4 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de hormigones a emplear en aplicaciones de tipo no estructural.

TABLA A8.4

Aplicación	Cementos recomendados
Prefabricados no estructurales	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes, excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
Solado de pavimentos	<ul style="list-style-type: none"> Los cementos comunes, a excepción de los cementos CEM I, CEM II/A-D, CEM III/B, CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W y CEM II/A-T.
Hormigones de limpieza y relleno de zanjas	<ul style="list-style-type: none"> Cementos comunes.
Otras aplicaciones de tipo no estructural ejecutadas en obra	<ul style="list-style-type: none"> Cemento para usos especiales ESP VI-1; Cementos comunes, excepto CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C,

A8.5. Cementos recomendados para morteros de albañilería

En la tabla A8.5 se recogen los cementos recomendados para su uso en la fabricación de morteros de albañilería.

TABLA A8.5

Aplicación	Cementos recomendados
Morteros de albañilería	<ul style="list-style-type: none"> Cemento de albañilería. Cementos comunes, excepto los tipos CEM I y CEM II/A.

Cuando se requiera la exigencia de blancura se utilizarán los cementos blancos definidos en A2.3.1.2, A2.3.2.2 y A2.3.3.2.

ANEJO 9

Requisitos para el reconocimiento oficial de los distintivos de calidad

A9.1. Bases técnicas para el reconocimiento oficial de distintivos

La presente Instrucción establece la posibilidad del reconocimiento oficial de los distintivos de calidad voluntarios por parte de una Autoridad competente, en el sentido expuesto en el apartado 2.2 del artículo 2. Para ello, es necesario verificar que dicho distintivo conlleva una serie de valores añadidos en la garantía para el usuario.

El incremento de garantía para el usuario debe basarse, fundamentalmente, en la disminución sustancial del denominado «riesgo del consumidor», entendido como la probabilidad de recibir y aceptar remesas con algún lote defectuoso. Para ello, la Autoridad competente que efectúe el reconocimiento oficial del distintivo deberá velar y verificar que éste cumple con los requisitos establecidos en el apartado A9.2.

En concreto, la citada mejora en la garantía para el usuario que reconoce este Anejo está basada en el establecimiento de criterios en cuanto a la trazabilidad desde la salida del cemento de la fábrica (carga y transporte) y criterios más exigentes en el control de producción, mayores frecuencias de muestreo y mayores frecuencias de actuación por parte del organismo certificador. Asimismo, los organismos reguladores de estos distintivos voluntarios oficialmente reconocidos deben garantizar la fiabilidad de éstos mediante el establecimiento de planes de comparación interlaboratorios y el seguimiento de los productos en el mercado.

A9.2. Requisitos para el reconocimiento oficial de distintivos

A9.2.1. Requisitos de carácter general del distintivo

Para su reconocimiento oficial:

- a)** El distintivo deberá ser de carácter voluntario y otorgado por un organismo certificador que cumpla los requisitos del apartado A9.2.4 de este Anejo.
- b)** El distintivo se deberá otorgar sobre la base de un procedimiento escrito (reglamento particular o similar), disponible para el público, que regule su concesión, su funcionamiento y las reglas para la toma de decisiones relativas al mismo.
- c)** Este reglamento particular establecerá, entre otros requisitos:
 - la obligación de una inspección inicial tanto de la fábrica como de su control de producción;
 - la obligación de implantar un control de producción continuo en fábrica o, en su caso, un control continuo en el punto de expedición, del cemento a suministrar;
 - obligación de implantar la verificación de la conformidad del autocontrol con una periodicidad mensual; y
 - la implantación de un sistema propio de seguimiento en el mercado, de forma que todos los cementos amparados por el distintivo sean objeto del mismo de forma periódica, mediante muestras tomadas para su ensayo y comprobando que la documentación permite, en todo caso, garantizar tanto la trazabilidad como la identidad del producto

suministrado con las características del mismo que figuran en la hoja de suministro o, en su caso, en el envase. Este seguimiento se efectuará con una frecuencia conforme a lo indicado en la tabla A9.2.1.

TABLA A9.2.1

Número total (<i>n</i>) de cementos amparados por el distintivo	Número de productos (<i>p</i>) a incluir anualmente en el seguimiento en el mercado
$n \leq 25$	$p \geq n$ $p \geq 12$
$26 < n \leq 50$	$p \geq 0,60 n$ $p \geq 25$
$51 < n \leq 100$	$p \geq 0,35 n$ $p \geq 30$
$101 < n \leq 200$	$p \geq 0,20 n$ $p \geq 35$
$201 < n$	$p \geq 0,15 n$ $p \geq 40$

Las muestras deberán ser tomadas en obra, en centrales de hormigón preparado, en instalaciones de prefabricación o en almacenes.

- en el caso de que el reglamento particular contemple la posibilidad de que cementos procedentes de centros de distribución puedan estar amparados por el distintivo, aquél deberá exigir que dichos centros cumplan, al menos, los mismos requisitos que se establecen en el apartado A9.2.3 de este Anejo para el caso de las fábricas.
- d)** El reglamento particular, elaborado y adoptado por el organismo certificador, debe garantizar:
- que el nivel de confianza que ofrecen los cementos que puedan ostentar el distintivo, con relación a sus características mecánicas, físicas o químicas, sea superior al que ofrecen las normas mencionadas en los Anejos 1 y 2 de esta Instrucción,
 - que los planes de muestreo establecidos en el citado reglamento particular garanticen una probabilidad de aceptación de lotes no conformes (riesgo del consumidor) inferior, al menos, en un 35% respecto al valor garantizado para dicho riesgo por las mencionadas normas.

Asimismo, el reglamento particular debe establecer la obligación de realizar comprobaciones sobre la conformidad de la carga del cemento y la trazabilidad de su transporte, cuando éste se realice bajo la responsabilidad del Fabricante, llevado a cabo en condiciones que no provoquen el deterioro del cemento transportado hasta su entrega en el lugar de destino (obra, central de hormigonado, instalación de prefabricados, almacén de productos para la construcción).

A9.2.2. Requisitos relativos a los cementos amparados por el distintivo

Los cementos amparados por el distintivo de calidad oficialmente reconocido deberán satisfacer la totalidad de las correspondientes prescripciones establecidas para ellos en el Anejo 1 ó, en su caso, en el Anejo 2 de esta Instrucción.

Para ello, deberán someterse al sistema de evaluación de conformidad exigido en el punto d) del apartado A9.2.1 de este Anejo y que se detalla en el apartado A9.2.2.2.1.

A9.2.2.1. Documentación relacionada con cementos amparados por un distintivo de calidad voluntario reconocido oficialmente

En este apartado se recoge la información que debe acompañar al cemento amparado por un distintivo voluntario oficialmente reconocido en el momento de su suministro.

A9.2.2.1.1. Etiquetado

En el caso de cementos envasados, los envases deben mostrar, además de toda la información incluida en el apartado A4.2.1.4, para los cementos sujetos al marcado CE o en el apartado A4.2.2.3 para el resto, la siguiente:

- referencia al distintivo de calidad: pictograma o logotipo de la marca, mención del número del certificado correspondiente y año de concesión.

En el caso de cementos suministrados a granel, la misma información debe aparecer en el albarán o en su documentación de acompañamiento.

A9.2.2.1.2. Certificado de concesión del distintivo

El cemento deberá disponer, además de la documentación reglamentaria recogida en el apartado A4.2.1 ó en el A4.2.2, según el caso, de un Certificado de Concesión del distintivo extendido por el organismo certificador concesionario, en el que se incluyan los datos o información que establezca el reglamento particular del distintivo. Debe además indicar el período de validez del mismo.

El período de validez de estos Certificados no podrá ser superior a cinco (5) años o, en su caso, a doce (12) meses desde la fecha en que el Fabricante de cemento deja de expedir éste.

A9.2.2.1.3. Documento de concesión del reconocimiento

El Fabricante debe estar en disposición de aportar el documento en el que se acredite el reconocimiento oficial y que consiste en:

- referencia a la marca: nombre y logo de la misma;
- dirección social el organismo concesionario del distintivo, incluyendo su dirección electrónica y URL;
- fecha del reconocimiento oficial;
- en su caso, fecha de revisión del reconocimiento;
- manifestación explícita de la Autoridad que lo reconoce de que el distintivo de calidad satisface las exigencias establecidas en el Anejo 9 de esta Instrucción;
- Autoridad que lo concede; y
- nombre y firma de la Autoridad responsable del reconocimiento, o persona en quien delegue.

Para su empleo en territorio español, el organismo de certificación que concede el distintivo de calidad con reconocimiento oficial debe facilitar este documento en español y, en su caso, copia firmada y compulsada de la traducción al español del mismo.

A9.2.2.2. Procedimientos relacionados con la evaluación de conformidad

Es necesario que, para poder obtener el distintivo de calidad, el fabricante lleve a cabo, mediante la contratación del correspondiente organismo certifi-

cador, una evaluación de la conformidad de su producto mediante un sistema de certificación de la conformidad.

A9.2.2.2.1. Sistema de certificación de la conformidad

El sistema de certificación de la conformidad, o proceso de evaluación de conformidad del cemento con las exigencias de la norma de producto y demás reglamentación vigente, es el propuesto por la norma UNE-EN 197-2 y consiste en:

- la realización, por parte de un laboratorio acreditado, de los ensayos del período inicial, que se hacen al comenzar una producción, de todas y cada una de las propiedades reglamentadas.
- la programación, ejecución y documentación de un plan de control de producción para comprobar que los valores obtenidos en esos ensayos iniciales se siguen manteniendo, incluyendo la toma de muestras y ensayos de autocontrol y de contraste del producto final como parte de este control interno.
- la realización por parte del organismo certificador o de un organismo de inspección acreditado de una inspección inicial de la fábrica y de su plan de control de producción.
- la realización, por parte de este mismo organismo acreditado, de una vigilancia, comprobación y aprobación, de forma continua, del control de producción llevado a cabo por la fábrica.
- la realización, por un laboratorio externo acreditado, de ensayos de contraste sobre muestras tomadas por el organismo de inspección acreditado.

La frecuencia y detalles del procedimiento de evaluación de la conformidad son los indicados en el reglamento particular y que se resumen en la tabla A10.3a y A10.3b.

A9.2.3. Requisitos relativos a la fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, al centro de distribución

La fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, el centro de distribución donde se fabrique, se expida o se distribuya cemento amparado por el distintivo:

- tendrá implantado un sistema de aseguramiento de la calidad, conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, auditado por un organismo oficial o acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17021.
- dispondrá de un laboratorio de ensayos, propio o contratado.
- tendrá desarrollado un control de producción continuo o, en su caso, un control continuo del producto en el punto de expedición.
- efectuará la comprobación de los controles indicados en el punto anterior, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en los reglamentos del organismo certificador que regulen la concesión del distintivo.
- incluirá en el plan de autocontrol establecido, muestras tomadas tanto dentro de la fábrica, como fuera de la misma.

Los centros de distribución deberán además cumplir con lo establecido en el Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo.

A9.2.4. Requisitos relativos al organismo certificador

El organismo que intervenga en la certificación de cemento amparado por el distintivo:

- será un organismo certificador, acreditado conforme a la norma UNE-EN 45011, incluidos los pertenecientes a alguna Administración Pública con competencias en el ámbito de la construcción.
- elaborará el correspondiente reglamento particular de la concesión del distintivo.
- realizará por sí mismo o a través de un organismo de inspección acreditado la inspección inicial de la fábrica y de su control de producción.
- comprobará que el laboratorio que participa en el control de producción cuenta con los recursos materiales y humanos suficientes para efectuar correctamente el control de producción de los cementos (véase apartado A9.2.5).
- comprobará mensualmente la conformidad del autocontrol.
- incluirá, en los reglamentos reguladores de la concesión del distintivo, el tratamiento correspondiente para productos en los que se presenten resultados de ensayo no conformes y garantizará que, en este caso, se inician inmediatamente acciones correctoras de la producción.
- efectuará, mediante laboratorios verificadores, ensayos de contraste del control de la producción con periodicidad mensual, de las propiedades de los cementos amparados por el distintivo.
- realizará la toma de muestras para efectuar ensayos de contraste del control de la producción, garantizando su representatividad y responsabilizándose de su correcta distribución a los laboratorios verificadores y de los fabricantes.
- efectuará correcciones de los datos obtenidos en el autocontrol en función de los resultados obtenidos por el laboratorio verificador en los ensayos de contraste. Además, deberá comprobar la conformidad estadística tanto de los datos corregidos del autocontrol como de los no corregidos.
- organizará periódicamente, al menos dos veces al año, programas de ensayo interlaboratorios que permitan seguir la evolución de los laboratorios que trabajan en la certificación.
- efectuará comprobaciones sobre la conformidad de la carga del cemento en la fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, en los centros de distribución, y de su transporte hasta llegar al lugar de recepción.
- velará por la correcta utilización del distintivo, evitando que se produzcan situaciones de confusión en el mercado y adoptando, en su caso, todas las medidas necesarias para evitar y perseguir cualquier uso fraudulento del distintivo.

A9.2.5. Requisitos relativos a los laboratorios verificadores

Los laboratorios que intervengan en la ejecución de ensayos de las muestras de contraste de cemento amparado por el distintivo:

- a) deberán ser laboratorios acreditados conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, incluidos los pertenecientes a alguna Administración Pública con competencias en el ámbito de la construcción; y
- b) deberán participar, al menos dos veces al año, en los programas de ensayos interlaboratorios organizados por el organismo certificador para el seguimiento de la evolución de los laboratorios que trabajan en la certificación.

ANEJO 10

Aportación de los distintivos de calidad reconocidos

A10.1. Generalidades

El marcado CE y la Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios llevan asociadas unas garantías que quedan recogidas en el Anejo 7 de esta Instrucción.

Las marcas o distintivos de calidad voluntarios son una opción escogida por los propios fabricantes como aval del valor añadido que presentan sus productos. No se deben entender como marcas reglamentarias puesto que son producto del propio mercado. Son una de las muchas formas de enfocar la mejora de su competitividad por parte de los industriales y es conveniente que los usuarios de cementos con distintivo de calidad tengan información del valor añadido que éstos aportan.

Durante años se ha venido promoviendo la opción del reconocimiento oficial de aquellas marcas voluntarias que reuniesen una serie de requisitos, como los establecidos en el Anejo 9, capaces de justificar un valor añadido con respecto a las exigencias reglamentarias.

Los distintivos de calidad voluntarios que aspiren a ser oficialmente reconocidos deben demostrar una mejora en su aportación a la fiabilidad, a la seguridad y a las garantías de los cementos que los lleven.

A10.2. Características del distintivo de calidad reconocido

El distintivo, de carácter voluntario, es otorgado por un organismo certificador que cumple los requisitos expuestos más abajo y se otorga sobre la base de un procedimiento escrito (reglamento particular o similar), disponible para el público, que regula su concesión, su funcionamiento y las reglas para la toma de decisiones relativas al mismo.

Todas sus características se deducen de los requisitos establecidos en el Anejo 9 de esta Instrucción.

A10.2.1. El organismo certificador

El organismo que interviene en la certificación de cemento amparado por un distintivo de calidad reconocido.

Es un organismo certificador acreditado conforme a la norma UNE-EN 45011, incluidos los pertenecientes a alguna Administración Pública con competencias en el ámbito de la construcción. Este organismo realiza las siguientes tareas:

- elabora el correspondiente reglamento particular de la concesión del distintivo.
- lleva a cabo, por sí mismo o a través de un organismo de inspección acreditado, la inspección inicial de la fábrica y de sus puntos de expedición así como del control de producción.
- comprueba que el laboratorio que participa en el control de producción cuenta con los recursos materiales y humanos suficientes para efectuar correctamente los ensayos de los cementos.

- comprueba mensualmente la conformidad del autocontrol.
- incluye, en los reglamentos reguladores de la concesión del distintivo, el tratamiento correspondiente para productos no conformes y garantiza que, en este caso, se inician inmediatamente acciones correctoras de la producción.
- efectúa, con periodicidad mensual, ensayos de contraste, del control de la producción, mediante laboratorios verificadores de las propiedades de los cementos amparados por el distintivo.
- hace la toma de muestras para efectuar ensayos de contraste, del control de la producción, garantizando su representatividad y responsabilizándose de su correcta distribución a los laboratorios verificadores y de los fabricantes.
- efectúa correcciones de los datos obtenidos en el autocontrol en función de los resultados obtenidos por el laboratorio verificador en los ensayos de contraste. Además, debe comprobar la conformidad estadística tanto de los datos corregidos del autocontrol como de los no corregidos.
- efectúa comprobaciones sobre la conformidad de la carga del cemento en la fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, en los centros de distribución, y de su transporte hasta llegar al lugar de recepción.
- organiza periódicamente, al menos dos veces al año, programas de ensayo interlaboratorios que permitan seguir la evolución de los laboratorios que trabajan en la certificación (laboratorios verificadores y los de los fabricantes).
- vela por la correcta utilización del distintivo, evitando que se produzcan situaciones de confusión en el mercado y adoptando, en su caso, todas las medidas necesarias para evitar y perseguir cualquier uso fraudulento del distintivo.

En su caso, este organismo cuenta con un Comité de Certificación, que se reúne periódicamente y aporta transparencia al procedimiento.

A10.2.2. El Reglamento particular del distintivo de calidad reconocido

El reglamento particular de un distintivo de calidad reconocido, elaborado y adoptado por el organismo certificador, entre otros aspectos:

- establece la obligación del fabricante a implantar un procedimiento de evaluación de la conformidad que incluye: una inspección inicial tanto de la fábrica como de su control de producción así como un control de producción continuo en fábrica o, en su caso, un control continuo en el punto de expedición, del cemento a suministrar. Los períodos de control y las frecuencias de ensayos y actuación del organismo certificador o del fabricante en cada uno de ellos se recogen, como muestra, en las tablas A10.3a y A10.3b;
- establece la obligación del Fabricante a implantar un autocontrol con una periodicidad mensual que incluye toma de muestras tanto dentro de la fábrica, como fuera de la misma;
- establece la implantación de un sistema propio de seguimiento en el mercado, de forma que todos los cementos amparados por el distintivo son objeto del mismo de forma periódica, mediante muestras tomadas para su ensayo y comprobando que la documentación permite, en todo caso, garantizar tanto la trazabilidad como la identidad del producto suministrado con las características del mismo que figuran en la hoja de suministro o, en su caso, en el envase;
- garantiza que el nivel de confianza que ofrecen los cementos que ostentan el distintivo, con relación a sus características mecánicas, físicas o químicas

sea superior al que ofrecen las normas mencionadas en los Anejos 1 y 2 de esta Instrucción, y que los planes de muestreo establecidos en el citado reglamento particular garantizan una probabilidad de aceptación de lotes no conformes (riesgo del consumidor) inferior, al menos, en un 35% respecto al valor garantizado para dicho riesgo por las mencionadas normas.

En el caso de que el reglamento particular contemple la posibilidad de que cementos procedentes de centros de distribución puedan estar amparados por el distintivo, aquél exige que dichos centros cumplan, al menos, los mismos requisitos que las fábricas.

A10.2.3. La fábrica, sus puntos de expedición y los centros de distribución

La fábrica, incluidos sus puntos de expedición, o en su caso, los centros de distribución donde se fabrique, se expida o se distribuya cemento amparado por el distintivo:

- tiene implantado un sistema de aseguramiento de la calidad, conforme a la norma UNE-EN ISO 9001, auditado por un organismo oficial o acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/EC 17021;
- los centros de distribución, además, deben cumplir con lo establecido en el Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento;
- dispone de un laboratorio de ensayos, propio o contratado;
- tiene desarrollado un control continuo de producción en fábrica o, en su caso, un control continuo del producto en el punto de expedición; y
- efectúa la comprobación de los controles indicados en el punto anterior, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en los reglamentos del organismo certificador que regulan la concesión del distintivo.

A10.2.4. Los laboratorios verificadores

Los laboratorios que intervienen en la ejecución de los ensayos de las muestras de contraste de los cementos amparados por el distintivo:

- son laboratorios acreditados conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, incluidos los pertenecientes a alguna Administración Pública con competencias en el ámbito de la construcción; y
- participan, al menos dos veces al año, en los programas de ensayos interlaboratorios organizados por el organismo certificador para el seguimiento de la evolución de los laboratorios que trabajan en la certificación.

A10.3. Procedimiento de evaluación de la conformidad relacionado con los distintivos de calidad

El procedimiento de evaluación de conformidad del cemento con las exigencias de la norma de producto y demás reglamentación vigente, se basa en la norma UNE-EN 197-2, y consiste en:

- la realización, por parte de un laboratorio acreditado, de los ensayos del período inicial, que se hacen al comenzar una producción, de todas y cada una de las propiedades reglamentadas.

- la programación, ejecución y documentación de un plan de control de producción para comprobar que los valores obtenidos en esos ensayos iniciales se siguen manteniendo, incluyendo la toma de muestras y ensayos de autocontrol y de contraste del producto final como parte de este control interno.
- la realización por parte de un organismo de inspección acreditado de una inspección inicial de la fábrica y de su plan de control de producción.
- la realización por parte de un organismo acreditado de una vigilancia, comprobación y aprobación, de forma continua, del control de producción llevado a cabo por la fábrica.

TABLA A10.3.a. Cementos con distintivo de calidad con reconocimiento oficial (fábrica y sus puntos de expedición)

Fases	Fabricante		Organismo certificador		
	Duración del período de control	Ensayos de muestras de autocontrol	Inspección de la fábrica y sus puntos de expedición	Evaluación de los ensayos de autocontrol	Ensayos de muestras de contraste
Período inicial	3 meses	Según tablas del reglamento particular	3/año ^{(2),(5)}	1/mes	2/mes ó 1/mes ⁽¹⁾
Período normal	12 meses				1/mes
Período de acciones correctivas	3 meses ⁽³⁾				2/mes ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ 2 muestras al mes si se solicita por primera vez el certificado, 1 muestra al mes si se trata de una fábrica con algún otro tipo de cemento para el que ya se dispone de certificado.

⁽²⁾ 2 veces al año en el régimen reducido de inspección (la fábrica lleva, al menos, 2 años con el distintivo).

⁽³⁾ El período de acciones correctivas se inicia en el caso de advertencia o/y amonestación.

⁽⁴⁾ En el caso de advertencia + amonestación.

⁽⁵⁾ En su caso, se realizan inspecciones de los puntos de expedición una vez cada 3 años.

- la realización, por un laboratorio verificador externo acreditado, de ensayos de contraste sobre muestras tomadas por el organismo de inspección acreditado.
- todas las tareas, tanto las de inspección como las de los laboratorios que intervienen, se realizan bajo la responsabilidad del organismo certificador.

La frecuencia y detalles del procedimiento de evaluación de la conformidad son los indicados en el reglamento particular y se resumen, como muestra, en las tablas A10.3.a y A10.3.b.

TABLA A10.3b. Cementos con distintivo de calidad con reconocimiento oficial (centros de distribución)

Fases	Centro de distribución		Organismo certificador		
	Duración del período de control	Ensayos de muestras de autocontrol	Inspección del centro de distribución	Evaluación de los ensayos de autocontrol	Ensayos de muestras de contraste
Período normal	12 meses	Según reglamento particular	2/año	1/mes	1/mes
Período de acciones correctivas	3 meses ⁽¹⁾				2/mes ⁽²⁾

⁽¹⁾ El período de acciones correctivas se inicia en el caso de advertencia o/y amonestación.

⁽²⁾ En el caso de advertencia + amonestación.

A10.4. Otros aspectos amparados por los distintivos de calidad reconocidos

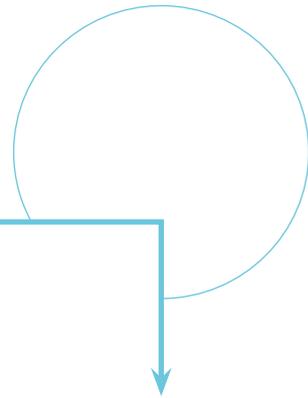
Además de todas aquellas garantías indicadas anteriormente en este Anejo y las expuestas en el apartado A7.3 de esta Instrucción, los distintivos voluntarios reconocidos amparan aquellas que tienen que ver con:

- control de la carga del cemento y de la trazabilidad del transporte realizado en condiciones correctas, que no deterioran al cemento transportado, hasta la entrega en el lugar de destino.
- información permanente, de carácter público y accesible para el usuario, de los aspectos relacionados con la certificación de los productos.
- en su caso, cumplimiento de las limitaciones de cromo (VI) soluble en agua en el cemento (artículo 8 de esta Instrucción).

A título informativo, se indica que los planes de muestreo establecidos garantizan una probabilidad de aceptación de lotes no conformes (riesgo de consumidor) inferior, al menos en un 35%, que la determinada indicada en el punto A7.3 de esta Instrucción.

APÉNDICE

Disposiciones
de referencia
sobre la materia



Real Decreto 1313/1988

De 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

El Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación, aprobado por Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, modificado parcialmente por el Real Decreto 734/1985, de 20 de febrero, y por el Real Decreto 105/1988, de 12 de febrero, establece que la declaración de obligatoriedad de una normativa se considera justificada por razones de seguridad pública, protección de la salud de personas y animales, incluida la protección del medio ambiente y la defensa de los intereses del usuario o consumidor.

Considerando que los productos de construcción deben presentar características tales que las obras a las que se incorporen puedan cumplir los requisitos esenciales exigidos a las mismas y que el cemento, como material fundamental de construcción, incide directamente en los niveles de seguridad y durabilidad de las obras que lo incorporan y en la seguridad de las personas que las utilizan, resulta necesario el establecimiento de la normativa obligatoria, así como la homologación de los cementos, de acuerdo con las disposiciones mencionadas, una vez cumplido el trámite establecido en la Directiva del Consejo 83/189/CEE, de 28 de marzo de 1983, por la que se establece un procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria y Energía y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de octubre de 1988,

DISPONGO:

Artículo 1

Los cementos empleados para la fabricación de hormigones y morteros destinados a cualquier tipo de obra o producto prefabricado, cumplirán las especificaciones técnicas que figuran en el anexo a este Real Decreto.

Artículo 2

1. Las especificaciones técnicas a las que se refiere el artículo anterior habrán de observarse en los diferentes tipos de cementos, tanto de fabricación nacional como importados, cuya preceptiva homologación se llevará a efecto de acuerdo con el Reglamento General de Actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación aprobado por Real Decreto 2584/1981, de 18 de septiembre, modificado parcialmente por el Real Decreto 734/1985, de 20 de febrero, y por el Real Decreto 105/1988, de 12 de febrero.
2. Se prohíbe la fabricación o importación para comercialización en el mercado interno así como la venta o utilización en cualquier parte del territorio nacional de los cementos a que se refiere el artículo 1.º del presente Real Decreto que correspondan a tipos no homologados o que, aun correspondiendo a tipos homologados, carezcan del certificado de conformidad de la producción.

Artículo 3

1. Quedan sometidos a la homologación de tipo y a la certificación de conformidad de la producción los cementos destinados a mercado interior, exigiéndose el cum-

plimiento de las especificaciones técnicas a las que se refiere el artículo 1.º del presente Real Decreto y la realización de los ensayos correspondientes a dichas especificaciones.

2. Las pruebas y análisis requeridos para demostrar que los cementos cumplen las especificaciones técnicas exigidas en el artículo 1.º, se llevarán a efecto según los métodos de ensayo y toma de muestras descritos en el anexo de este Real Decreto y se efectuarán en laboratorios oficialmente reconocidos.

Artículo 4

Las solicitudes de homologación se tramitarán siguiendo lo establecido por el Reglamento General de actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación, en su capítulo 5.º, apartados 5.2.1 y 5.2.3. En la instancia se hará constar la identidad del peticionario así como cuanta información adicional estime conveniente aportar.

Artículo 5

1. Al cumplirse un año desde la fecha de homologación de un cemento, será necesario que el fabricante, su representante o los importadores dispongan de un certificado de conformidad de la producción al modelo homologado que acredite que se siguen manteniendo las mismas condiciones que sirvieron de base a la homologación. Dicho certificado de conformidad de la producción deberá renovarse con periodicidad anual.
2. Las solicitudes de certificación de conformidad de la producción correspondientes a un cemento homologado deberán ir acompañadas de la documentación consignada en el capítulo 6.º, sección 1 a del Reglamento General de actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación.
3. La Administración podrá llevar a cabo, por sí misma o a través de laboratorios u organismos de control oficialmente reconocidos, comprobaciones de tipo técnico realizando los muestreos y ensayos que estime necesarios, dentro de los plazos de validez mencionados de los certificados de conformidad de la producción, a fin de verificar la adecuación del cemento a las condiciones iniciales. Si los resultados fueran negativos, se procederá a anular la homologación concedida.
4. El Ministerio de Industria y Energía podrá sustituir tanto la homologación de tipo como el certificado de conformidad de la producción por los certificados de conformidad a normas emitidos por una Asociación o Entidad de las previstas en el artículo 5.1 del Real Decreto 1614/1985, de 1 de agosto, y según el Real Decreto 800/1987, de 15 de mayo.

Artículo 6

1. El Ministerio de Industria y Energía aceptará los certificados y protocolos de ensayos de los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, que hayan sido emitidos por una Entidad de control o laboratorio oficialmente reconocido, pertenecientes a un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, siempre que ofrezcan garantías técnicas, profesionales y de independencia equivalentes a las exigidas por la legislación española para las Entidades colaboradoras y laboratorios acreditados a los que se hace referencia en el Reglamento General de actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación.
2. Los mencionados certificados y protocolos de ensayos deberán acreditar que los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la

Comunidad Económica Europea cumplen las especificaciones técnicas que figuran en el anexo del presente Real Decreto y que han satisfecho los ensayos y controles, realizados en el Estado miembro de origen, efectuados según los métodos de ensayo que también figuran en dicho anexo.

3. No obstante lo dispuesto en el citado Reglamento General de actuaciones del Ministerio de Industria y Energía en el campo de la normalización y homologación, los cementos legalmente fabricados y comercializados en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, que cumplan las normas nacionales de seguridad que les conciernen, o de otros países con los que existe un acuerdo en este sentido, siempre que éstas supongan un nivel de seguridad equivalente al que poseen las correspondientes reglas técnicas españolas, se considerará que cumplen la reglamentación que les es exigible si vienen acompañados, en el momento de su primera comercialización en el mercado español, de un certificado emitido por la Dirección General competente del Ministerio de Industria y Energía, en el que se reconozca la mencionada equivalencia.

Artículo 7

La vigilancia e inspección de cuanto se establece en el presente Real Decreto y las posteriores normas que lo desarrollen, se llevará a efecto por los correspondientes órganos de las Administraciones Públicas en el ámbito de sus competencias, de oficio o a petición de parte.

Disposición transitoria

Lo dispuesto en este Real Decreto no será de aplicación a los cementos que se utilicen, a partir de la fecha de entrada en vigor del mismo, en la ejecución de obras contratadas con anterioridad a dicha fecha ni a los que figuren en proyectos que hayan sido aprobados por las Administraciones Públicas o visados por los Colegios Profesionales antes de la fecha mencionada, salvo acuerdo entre las partes contratantes y sin perjuicio de lo establecido en el artículo 6.º del presente Real Decreto.

Disposiciones finales

Primera. Se faculta a los Ministros de Industria y Energía y de Obras Públicas y Urbanismo para modificar, conjuntamente, las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo del presente Real Decreto.

Segunda. El presente Real Decreto entrará en vigor a los dos meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO

Especificaciones técnicas que deben cumplir toma de muestras y métodos de ensayo a los que deben someterse los cementos

1. Especificaciones técnicas

UNE 80301-88 Cementos. Definiciones clasificación y especificaciones.

UNE 80302-85 Cementos. Especificaciones químicas para sus constituyentes.

UNE 80303-86 Cementos. Cementos con características especiales.

UNE 80305-88 Cementos. Cementos pòrtland blancos.

2. Toma de muestras y métodos de ensayo

UNE 80101-88 Métodos de ensayo de cementos. Determinación de la resistencia mecánica (EN 196/1).

UNE 80102-88 Métodos de ensayo de cementos. Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad de volumen (EN 196/3).

UNE 80117-87 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Blancura (factor de reflectancia luminosa).

UNE 80118-86 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del calor de hidratación por calorimetría semi-adiabática (método del calorímetro de Langavant).

UNE 80215-88 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico de cementos (EN 196/2).

UNE 80220-85 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad.

UNE 80240-86 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de cloruros. Método volumétrico (Volhard).

UNE 80241-86 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación del dióxido de carbono (CO₂). Método directo.

UNE 80265-88 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de los compuestos en los cementos de más de tres componentes. Métodos de disolución selectiva.

UNE 80280-88 Métodos de ensayo de cementos. Ensayos de puzolanicidad para cementos puzolánicos (EN 196/5).

UNE 80304-86 Cementos. Cálculo de la composición potencial del clinker pòrtland.

UNE 80401-87 Cementos. Toma de muestras.

Orden de 17 de enero de 1989

Por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

El Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, establece en el punto 4 de su artículo 5 que el Ministerio de Industria y Energía podrá sustituir tanto la homologación de tipo como el certificado de conformidad de la producción por los certificados de conformidad a normas emitidos por una Asociación o Entidad de las previstas en el artículo 5.1 del Real Decreto 1614/1985, de 1 de agosto.

Los certificados y marcas de conformidad otorgados a los productos contemplados, y sujetos a homologación, en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, han sido suficientemente desarrollados por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), reconocida por Orden de 26 de febrero de 1986, al amparo de lo dispuesto en el Real Decreto 1614/1985, de 1 de agosto, por el que se ordenan las actividades de normalización y certificación.

En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

Primero

A partir de la fecha de entrada en vigor de la presente Disposición para los productos sujetos a especificaciones técnicas y preceptiva homologación, de acuerdo con el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, el certificado o marca de conformidad a normas emitido por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), tendrá la misma validez que la homologación concedida por el Ministerio de Industria y Energía.

Segundo

Los certificados o marcas de conformidad que emita la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), a efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, serán objeto de publicación en el «Boletín Oficial del Estado» mediante Resolución de la Dirección General de Política Tecnológica.

Tercero

Las referidas certificaciones y marcas de conformidad a normas, deberán ser concedidas en base a los certificados y protocolos de ensayo de cualesquiera de las Entidades de inspección y control reglamentario y de los laboratorios debidamente acreditados por el Ministerio de Industria y Energía para la homologación de los productos incluidos en el ámbito de aplicación de Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

Cuarto

La presente Orden entrara en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Real Decreto 1630/1992

De 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE

La Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 89/106/CEE, de 21 de diciembre de 1988, publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 40/12, de 11 de febrero de 1989, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción, exige que se pongan en vigor las disposiciones necesarias para su aplicación.

La Directiva citada contempla las obligaciones de los Estados miembros de la Comunidad Económica Europea de adoptar determinadas reglas y actuaciones en el ámbito de cada Estado, dirigidas a eliminar obstáculos a los intercambios comerciales de productos de construcción dentro del territorio comunitario, fundadas en el principio de libre circulación de bienes.

A tal efecto, el presente Real Decreto regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva.

Asimismo, establece los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer los edificios y las obras de ingeniería civil a los que se incorporen productos de construcción, así como las características que los mismos deben cumplir para obtener la marca CE.

Por otra parte, se instrumentan sistemas de certificación de conformidad a normas para los productos de construcción, que regulan las condiciones, los procedimientos y las actuaciones a seguir por los fabricantes o sus representantes para que los productos que fabrican, importan o comercializan sean declarados conformes con las exigencias y documentos establecidos en esta disposición.

A estos efectos la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, define el marco en el que han de desenvolverse la Seguridad y la Responsabilidad Industrial, estableciendo los instrumentos necesarios para su aplicación conforme a las competencias que corresponden a las distintas Administraciones Públicas.

Con el fin de dar cumplimiento a la Directiva citada, el presente Real Decreto procede a incorporar sus criterios al ordenamiento español.

En su virtud, de acuerdo con el Consejo de Estado, a propuesta de los Ministros de Obras Públicas y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo, previa deliberación del Consejo de Ministros, en su reunión del día 29 de diciembre de 1992,

DISPONGO:

Artículo 1

Objeto y campo de aplicación

1. El presente Real Decreto tiene por objeto establecer las disposiciones necesarias para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, con el fin de regular las condiciones de importación, comercialización y uso de los productos de construcción que garanticen su libre circulación.
2. La presente disposición se aplicará a aquellos productos de construcción que tengan incidencia sobre los requisitos esenciales de los edificios y las obras de ingeniería civil, denominados, en lo sucesivo, «obras», establecidos en el artículo 3.
3. A los efectos de la presente disposición se entiende por «producto de construcción», en adelante «producto», cualquier producto fabricado para su incorporación con carácter permanente a las obras.

Artículo 2

Condiciones para la libre circulación

1. Los productos a que se refiere el artículo 1, apartados 2 y 3, que cumplan las prescripciones del presente Real Decreto, podrán importarse, comercializarse y utilizarse en todo el territorio español, siempre que sean idóneos para el uso a que estén destinados, es decir, que cumplan las condiciones siguientes:
 - a) Que tengan unas características que permitan que las obras a las que deban ser incorporados, puedan satisfacer los requisitos esenciales establecidos en el artículo 3, siempre que dichas obras estén adecuadamente proyectadas y construidas y estén sujetas a una reglamentación que contenga dichos requisitos; y
 - b) Que lleven la marca CE, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 5, salvo en los casos que a continuación se indican, en los que no podrán llevar la marca citada:
 - 1.º Los productos que sean considerados por la Comisión de las Comunidades Europeas como de escasa incidencia sobre los requisitos esenciales del artículo 3 y que se especificarán en las disposiciones que desarrollen el presente Real Decreto. Estos productos serán aptos para su comercialización mediante la presentación por parte del fabricante o su representante legalmente establecido en la Comunidad Económica Europea, en adelante «representante», de una declaración de conformidad de los mismos con las «buenas prácticas de fabricación».
 - 2.º Los productos fabricados para una aplicación única y específica y no destinados a ser comercializados.
 - 3.º Los productos a los que es de aplicación el artículo 9.
2. Los organismos públicos o privados que actúen como una empresa pública o como un organismo público sobre la base de una posición de monopolio, no pondrán en sus normas o condiciones, obstáculos al uso de los productos que cumplan las disposiciones del presente Real Decreto cuando se empleen para los fines a los que están destinados.

Artículo 3

Requisitos esenciales de las obras y documentos interpretativos

1. Los requisitos esenciales que, en su caso, deben satisfacer las obras son:
 - a) Resistencia mecánica y estabilidad.
 - b) Seguridad en caso de incendio.
 - c) Higiene, salud y medio ambiente.
 - d) Seguridad de utilización.
 - e) Protección contra el ruido.
 - f) Ahorro de energía y aislamiento térmico.

En el anexo 1 se recogen estos requisitos en términos de objetivos, pudiendo aplicarse uno, algunos o el conjunto de ellos. En cualquier caso, los requisitos esenciales deberán cumplirse durante un período de vida económicamente razonable.

2. Los requisitos esenciales se recogerán en documentos interpretativos establecidos y publicados por la Comisión de las Comunidades Europeas.
3. La reglamentación de edificación e ingeniería civil que regule niveles de rendimiento ligados a requisitos esenciales y tengan repercusión sobre productos afectados por este Real Decreto, deberá tener en cuenta las correspondientes clases o niveles adoptados para el ámbito comunitario en los documentos interpretativos o en las especificaciones técnicas previstas en el artículo 4.

Artículo 4

Especificaciones técnicas. Definiciones

1. A los efectos de esta disposición se entiende por: «Especificaciones técnicas»: Las normas y los documentos de idoneidad técnica, definidos a continuación:

2. Definiciones.

«Norma armonizada»: Norma establecida por organismos europeos de normalización de acuerdo con mandatos conferidos por la Comisión de las Comunidades Europeas con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva que se transpone.

«Norma transposición de norma armonizada»: Norma nacional de un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que sea transposición de una norma armonizada. Las referencias de las normas españolas «UNE» que sean transposición de normas armonizadas, se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado».

«Documento de idoneidad técnica europeo» (DITE): Evaluación técnica favorable de la aptitud de un producto para el uso asignado, concedida por alguno de los organismos autorizados a tal efecto, fundamentada en el cumplimiento de los requisitos esenciales previstos para las obras en las que este producto se utiliza y basada en exámenes, ensayos, y una evaluación efectuada con arreglo a los documentos interpretativos citados en el artículo 3, así como, en su caso, en las guías elaboradas por la entidad que agrupa a los organismos autorizados para su concesión.

El procedimiento de expedición del DITE, los productos a los que podrá concederse y otras particularidades se detallan en el anexo V.

«Especificación técnica nacional reconocida»: Norma o documento de idoneidad técnica de cualquier Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que la Comisión de las Comunidades Europeas haya considerado conforme con los requisitos esenciales contemplados en el artículo 3 y cuya referencia haya sido publicada por los Estados miembros.

Artículo 5

Marca CE

1. La marca CE indica que los productos cumplen alguna de las condiciones siguientes:

- a) Que son conformes con normas de transposición de normas armonizadas;
- b) que son conformes con un documento de idoneidad técnica europeo;
- c) que son conformes con las especificaciones técnicas nacionales reconocidas, en la medida en que no existan las especificaciones técnicas armonizadas citadas en los apartados a) y b);
- d) que en los casos excepcionales contemplados en el artículo 6.5, a), permiten satisfacer los requisitos esenciales de las obras, utilizando como referencia los documentos interpretativos que los desarrollan.

2. La certificación de conformidad que se contempla en el artículo 6 autoriza al fabricante o a su representante, a imprimir la marca CE correspondiente en el propio producto, en una etiqueta fijada al mismo, en su embalaje o en los documentos comerciales de acompañamiento. El modelo de la marca CE figura en el anexo II.

3. Se prohíbe la impresión y la utilización de la marca CE en producto que no cumplan o hayan dejado de cumplir las presentes disposiciones, así como la impresión de marcas que puedan confundirse con la marca CE.

4. La Administración competente en materia de industria velará por la correcta utilización de la marca CE. En los casos de incumplimiento de lo expuesto en el apartado

anterior, dicha Administración, en caso necesario, prohibirá la utilización de la marca, retirará los productos no vendidos u obligará a eliminar las marcas hasta que el producto de que se trate satisfaga los criterios de conformidad. Dicha Administración informará de las medidas adoptadas a la Administración del Estado, quien a su vez, informará a las restantes Administraciones competentes, a los demás Estados miembros y a la Comisión de las Comunidades Europeas, facilitando todos los detalles cualitativos y cuantitativos necesarios para identificar el producto no conforme.

5. En el caso de que un producto se vea afectado por otras Directivas, la marca CE implica que el mismo cumple con todas las disposiciones que sean transposición de aquéllas.

Artículo 6

Certificación de conformidad

1. El fabricante o su representante será responsable de la certificación de los productos que fabrica, importa o comercializa así como de que dichos productos cumplan las condiciones establecidas en el artículo 5.1.

La conformidad se determinará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III, mediante un ensayo u otra prueba, sobre la base de las especificaciones técnicas.

2. La certificación de conformidad de un producto presupone:
 - a) Que el fabricante dispone de un sistema de control de producción en la fábrica mediante el cual garantiza que la producción es conforme con las especificaciones técnicas correspondientes; o
 - b) que, además, para determinados productos mencionados en las especificaciones técnicas correspondientes, ha intervenido en la evaluación y la vigilancia de dicho sistema o en las del propio producto, un organismo de certificación autorizado y notificado a dichos efectos.
3. Los procedimientos mencionados darán lugar a las actuaciones siguientes:
 - a) En el caso del apartado 2.a), a la presentación por parte del fabricante o de su representante, de una declaración CE de conformidad para el producto.
 - b) En el caso del apartado 2.b), a la expedición, por un organismo autorizado de certificación, de un certificado CE de conformidad para un sistema de control de producción y su vigilancia o para el propio producto.

En el anexo III se dan instrucciones para la aplicación de los procedimientos de certificación de conformidad.

4. El sistema de certificación de conformidad que se implante para cada producto o familia de productos será el elegido por la Comisión de las Comunidades Europeas y figurará en las especificaciones técnicas correspondientes o en la publicación de sus referencias.
5. La conformidad de los productos se determinará de acuerdo con lo indicado en los apartados anteriores, con las excepciones siguientes:
 - a) Cuando el fabricante o su representante no haya aplicado, o sólo lo haya hecho parcialmente, las especificaciones técnicas del artículo 5.1 y la Comisión de las Comunidades Europeas haya elegido para el producto una declaración de conformidad de acuerdo con el apartado 2, párrafos B.2 ó B.3 del anexo III, la aptitud de dicho producto para su uso se determinará de acuerdo con el procedimiento del párrafo B.2 citado.
 - b) Cuando se trate de producciones por unidad, la conformidad podrá hacerse mediante una declaración con arreglo al procedimiento fijado en el apartado 2,

párrafo B.3 del anexo III, a menos que las especificaciones técnicas dispongan otra cosa para los productos que puedan tener implicaciones especialmente importantes para la salud y la seguridad.

Artículo 7

Organismos autorizados

Los organismos de certificación, los organismos de inspección y los laboratorios de ensayo, denominados todos ellos organismos de control, así como los organismos de concesión del DITE, serán notificados por la Administración del Estado para las tareas que deban realizarse en el marco de las certificaciones de conformidad, de las inspecciones, de los ensayos, y de los DITE, con arreglo a la presente disposición.

Los organismos de control actuarán en el campo de la seguridad industrial y serán autorizados por la Administración competente en materia de industria, por los procedimientos establecidos en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y normativa que la desarrolle, debiendo satisfacer los criterios fijados en el apartado 2 del anexo IV, así como los demás requisitos establecidos en la citada Ley de Industria y normativa de desarrollo que les sea aplicable.

Los organismos para la concesión del DITE serán autorizados por los órganos de las Comunidades Autónomas que tengan asumidas las funciones relacionadas con los productos y las obras de construcción, debiendo satisfacer los criterios fijados en el apartado 3 del anexo IV.

Las Administraciones que concedan dichas autorizaciones remitirán copia de las mismas al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, a efectos de su difusión y notificación, en su caso, a las restantes Administraciones competentes, a la Comisión de las Comunidades Europeas y a los otros Estados miembros.

Artículo 8

Cláusula de salvaguardia

Si la Administración competente en materia de industria comprobase que un producto declarado conforme con lo establecido en el presente Real Decreto no cumple las condiciones de los artículos 2 y 3, se adoptarán las medidas pertinentes para retirar dichos productos del mercado y prohibir su comercialización o restringir su libre circulación. La Administración que adoptó dichas medidas informará de las mismas a la Administración del Estado, quien a su vez informará a las restantes Administraciones competentes y a la Comisión de las Comunidades Europeas, precisando los motivos de la decisión y las causas de no conformidad, en particular por el incumplimiento de dichos artículos, en los casos siguientes:

- a) Que los productos no se ajusten a las especificaciones técnicas correspondientes;
- b) por la incorrecta aplicación de las mismas; o
- c) por deficiencias de las propias especificaciones, iniciándose de esta forma el procedimiento previsto en el artículo 21 de la Directiva que se transpone por la presente disposición.

Artículo 9

Procedimientos especiales

1. Los productos fabricados en España para los que no existan ninguna de las especificaciones técnicas definidas en el artículo 4, podrán continuar siendo comercializados en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales.

Asimismo también podrán ser comercializados en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 de la Directiva que se transpone, si, previa petición expresa e individualizada, han superado los ensayos e inspecciones efectuados por un organismo español autorizado por la Administración competente en materia de industria, de acuerdo con las disposiciones nacionales y los métodos en vigor en el Estado miembro de destino, o con métodos reconocidos como equivalentes por aquél.

La comunicación e intercambio de información a estos fines, se efectuará por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo conforme al procedimiento indicado en el artículo y Directiva antes mencionado.

2. Los productos provenientes de otro Estado miembro de la Comunidad Económica Europea para los que no existan ninguna de las especificaciones técnicas definidas en el artículo 4, serán considerados por la Administración del Estado, petición expresa e individualizada, que son conformes con las disposiciones españolas vigentes, si han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España o con métodos reconocidos como equivalentes por España, por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva que se transpone.

Para ello, la Dirección General competente de la Administración del Estado emitirá en cada caso el correspondiente documento, en el que se reconozca el cumplimiento de lo anteriormente expuesto.

Si las Administraciones competentes comprobasen que un organismo autorizado por otro Estado miembro no ha efectuado los ensayos y las inspecciones de acuerdo con las disposiciones españolas, éstas informarán de este hecho a la Administración del Estado, que a su vez lo comunicará al Estado miembro en que se haya autorizado a dicho organismo, iniciándose el procedimiento previsto en el artículo 16 de la Directiva que se transpone, el cual podrá dar lugar a la prohibición de la comercialización y la utilización del producto de que se trate, o bien supeditar su comercialización a condiciones especiales. Se informará de estas actuaciones al Estado miembro interesado y a la Comisión de las Comunidades Europeas.

3. Los productos provenientes de países que no pertenezcan a la Comunidad Económica Europea para los que no exista ninguna de las especificaciones técnicas definidas en el artículo 4, podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa.
4. Los productos que se contemplan en los apartados de este artículo no podrán llevar la marca CE.

Disposición adicional primera **Control administrativo, infracciones y sanciones**

En cuanto al control administrativo, infracciones y sanciones se estará a lo establecido en la legislación vigente a estos efectos, y, en particular, a lo dispuesto en la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Disposición adicional segunda **Organismos facultados para conceder el DITE**

Los organismos, que a la entrada en vigor del presente Real Decreto estén facultados para la concesión del Documento de Idoneidad Técnica conforme a lo previsto en el Decreto 3652/1963, de 26 de diciembre, y hayan sido notificados a la Comisión de las Comunidades Europeas, se consideran organismos autorizados a los efectos de la concesión del DITE.

Disposición final primera

Creación de la Comisión Interministerial para los Productos de Construcción

Se crea la Comisión Interministerial para los productos de Construcción —CIPC— como órgano de apoyo y coordinación para el desarrollo y aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto y como cauce para las actuaciones en el seno del Comité Permanente de la Construcción creado por el artículo 19 de la Directiva que se transpone.

Su reglamento y normas de régimen interior se desarrollarán por Orden ministerial a propuesta conjunta de los Ministerios de Obras Públicas y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo.

Disposición final segunda

Publicación de disposición interpretativa

Por Orden del Ministro de Obras Públicas y Transportes se dispondrá la publicación en el «Boletín Oficial del Estado» de la disposición que recoja el contenido de los documentos interpretativos, a los que se refiere el artículo 3.2 del presente Real Decreto.

Disposición final tercera

Aplicación de la normativa sobre control de calidad

Lo dispuesto en el presente Real Decreto se entenderá sin perjuicio de la regulación relativa al control de calidad en los ámbitos de la recepción de productos en las obras y del proyecto, ejecución y mantenimiento de las mismas y, en particular, de lo establecido en el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, por el que se aprueban las disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación.

Disposición final cuarta

Facultad de desarrollo

Se faculta a los Ministros de Obras Públicas y Transportes y de Industria, Comercio y Turismo, en el ámbito de sus respectivas competencias, para dictar las disposiciones necesarias para el desarrollo y cumplimiento del presente Real Decreto.

Disposición final quinta

Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrara en vigor al día siguiente de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO 1

Requisitos esenciales

Los productos deben ser apropiados para obras que (en su totalidad y en sus partes aisladas) sean idóneas para su uso, teniendo en cuenta la economía, y en este sentido deben cumplir los requisitos esenciales cuando las obras estén sujetas a una normativa que contenga tales requisitos. Sin perjuicio del mantenimiento normal, dichos requisitos deberán cumplirse durante un período de vida económicamente razonable. Como regla general dichos requisitos tienen en cuenta acciones previsibles.

1. Resistencia mecánica y estabilidad

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que las cargas a que puedan verse sometidas durante su construcción y utilización no produzcan ninguno de los siguientes resultados:

- a) Derrumbe de toda o parte de la obra.
- b) Deformaciones importantes en grado inadmisibles.
- c) Deterioro de otras partes de la obra, de los accesorios o del equipo instalado, como consecuencia de una deformación importante de los elementos sustentantes.
- d) Daño por accidente de consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original.

2. Seguridad en caso de incendio.

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que, en caso de incendio:

- a) La capacidad de sustentación de la obra se mantenga durante un período de tiempo determinado.
- b) La aparición y la propagación del fuego y del humo dentro de la obra estén limitados.
- c) La propagación del fuego a obras vecinas esté limitado.
- d) Los ocupantes puedan abandonar la obra o ser rescatados por otros medios.
- e) Se tenga en cuenta la seguridad de los equipos de rescate.

3. Higiene, salud y medio ambiente.

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que no supongan una amenaza para la higiene o para la salud de los ocupantes o vecinos, en particular como consecuencia de cualquiera de las siguientes circunstancias:

- a) Fugas de gas tóxico.
- b) Presencia de partículas o gases peligrosos en el aire.
- c) Emisión de radiaciones peligrosas.
- d) Contaminación o envenenamiento del agua o del suelo.
- e) Defectos de evacuación de aguas residuales, humos y residuos sólidos o líquidos.
- f) Presencia de humedad en partes de la obra o en superficies interiores de la misma.

4. Seguridad de utilización.

Las obras deberán proyectarse y construirse de forma que su utilización o funcionamiento no supongan riesgos inadmisibles de accidentes como resbalones, caídas, colisiones, quemaduras, electrocución o heridas originadas por explosión.

5. Protección contra el ruido.

Las obras deben proyectarse y construirse de forma que el ruido percibido por los ocupantes y las personas que se encuentren en las proximidades se mantenga a un nivel que no ponga en peligro su salud y que les permita dormir, descansar o trabajar en condiciones satisfactorias.

6. Ahorro de energía y aislamiento térmico.

Las obras y sus sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación deberán proyectarse y construirse de forma que la cantidad de energía necesaria para su utilización sea moderada, teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar y de sus ocupantes.

ANEXO II**Marca CE de conformidad**

La marca CE de conformidad vendrá representada por el siguiente símbolo de identificación.



y acompañado de:

- El nombre o la marca distintiva del fabricante, y, en su caso:
 - a) Indicaciones que permitan identificar las características del producto, en función de las especificaciones técnicas;
 - b) Las dos últimas cifras del año de fabricación;
 - c) El símbolo de identificación del organismo autorizado de que se trate;
 - d) El número del certificado de conformidad CE.

ANEXO III**Certificación de conformidad con las especificaciones técnicas****1.** Métodos de control de la conformidad

Una vez establecido el procedimiento para la certificación de conformidad de un producto, con las especificaciones técnicas con arreglo al artículo 6. se utilizarán los siguientes métodos de control de la conformidad:

- a) Ensayo inicial del producto por el fabricante o por un organismo autorizado.
- b) Ensayos de muestras tomadas en la fábrica de acuerdo con un plan determinado de ensayos, por el fabricante o por un organismo autorizado.
- c) Ensayo mediante sondeo (audit-testing de muestras tomadas en la fábrica, en el mercado o en obra, por el fabricante o por un organismo autorizado.
- d) Ensayo de muestras procedentes de un lote a entregar o ya entregado, por el fabricante o por un organismo autorizado.
- e) Control de producción de la fábrica

- f) Inspección inicial de la fábrica y del control de producción de la fábrica por un organismo autorizado.
- g) Vigilancia, apreciación y evaluación constantes del control de producción de la fábrica por un organismo autorizado.

La elección de los métodos que deberán utilizarse para un sistema y la combinación de éstos dependerán de los requisitos exigidos al producto o familia de productos de que se trate, de acuerdo con los criterios expuestos en los apartados 2 y 4 del artículo 6.

Con arreglo a la presente disposición, se entenderá por «control de producción de la fábrica» el control interno permanente de la producción efectuado por el fabricante. El conjunto de los elementos, los requisitos y las disposiciones adoptadas por el fabricante se documentarán sistemáticamente en forma de medidas y procedimientos escritos. Dicha documentación del sistema de control de la producción garantizará un acuerdo común sobre el aseguramiento de la calidad y permitirá comprobar que se han conseguido las características requeridas para un producto así como la eficacia del sistema de control de la producción.

2. Sistemas de certificación de conformidad.

Preferentemente se utilizarán los siguientes sistemas de certificación de conformidad:

A) Certificación de conformidad del producto por un organismo de certificación autorizado sobre la base de:

1. Por parte del fabricante:
 - a) Control de producción de la fábrica.
 - b) Ensayos complementarios de muestras tomadas en la fábrica por el fabricante de acuerdo con un plan de ensayo determinado.
2. Por parte del organismo autorizado:
 - a) Ensayo inicial de tipo del producto.
 - b) Inspección inicial de la fábrica y del control de producción de la fábrica.
 - c) Vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica.
 - d) Eventualmente, ensayo por sondeo de muestras tomadas en la fábrica, en el mercado o en obra.

B) Declaración de conformidad del producto por el fabricante sobre la base de:

1. Primera posibilidad:
 - a) Por parte del fabricante:
 1. Ensayo inicial de tipo del producto.
 2. Control de producción de la fábrica.
 3. Eventualmente, ensayo de muestras tomadas en la fábrica, de acuerdo con un plan de ensayo determinado.
 - b) Por parte del organismo autorizado: Certificación del control de producción de la fábrica sobre la base de:
 1. Inspección inicial de la fábrica y del control de producción.
 2. Eventualmente, vigilancia, evaluación y autorización permanentes del control de producción de la fábrica.
2. Segunda posibilidad:
 - a) Ensayo inicial de tipo del producto por un laboratorio autorizado.
 - b) Control de producción de la fábrica.

3. Tercera posibilidad:
 - a) Ensayo inicial de tipo del producto por el fabricante.
 - b) Control de producción de la fábrica.
- 3.** Certificado CE de conformidad, declaración CE de conformidad.
- A)** Certificado CE de conformidad.
- El certificado CE de conformidad incluirá, en particular:
1. Nombre y dirección del organismo de certificación.
 2. Nombre y dirección del fabricante o de su representante.
 3. Descripción del producto (tipo, identificación, utilización,...).
 4. Disposiciones a las que se ajusta el producto.
 5. Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto.
 6. Número del certificado.
 7. En su caso, condiciones y duración de la validez del certificado.
 8. Nombre y cargo de la persona facultada para firmar el certificado
- B)** Declaración CE de conformidad.
- La declaración CE de conformidad incluirá; en particular:
1. Nombre y dirección del fabricante o de su representante.
 2. Descripción del producto (tipo identificación, utilización,...).
 3. Disposiciones a las que se ajusta el producto.
 4. Condiciones específicas aplicables a la utilización del producto.
 5. En su caso, nombre y dirección del organismo autorizado.
 6. Nombre y cargo de la persona facultada para firmar la declaración en nombre del fabricante o de su representante.
- C)** El certificado y la declaración de conformidad de los productos que se importen y comercialicen para su uso en España deberán presentarse al menos en la lengua oficial del Estado.
- D)** Las autoridades competentes podrán establecer un Registro a los efectos de este apartado.

ANEXO IV

Organismos autorizados

- 1.** Organismos de control que intervienen en la certificación de conformidad.

En lo que se refiere a la función de los organismos de control que intervienen en la certificación de conformidad, deberá distinguirse entre:

 - a) Organismo de certificación: Es un organismo imparcial, gubernamental o no gubernamental, con la competencia y la responsabilidad necesarias para efectuar las certificaciones de conformidad de acuerdo con normas de procedimiento y de gestión establecidas.
 - b) Organismo de inspección: Es un organismo imparcial que dispone de la organización, personal, competencias e integridad necesarias para llevar a cabo, de acuerdo con criterios específicos, tareas como la evaluación, recomendación de aceptación y subsiguiente inspección de las operaciones de control de ca-

lidad del fabricante, la selección y evaluación de los productos «in situ», en la fábrica o en otro lugar de acuerdo con criterios específicos.

- c) Laboratorio de ensayo: Es un laboratorio que mide, examina, prueba, calibra o determina por otros medios las características o el rendimiento de los materiales o de los productos.

En los casos A y B.1 del apartado 2 del anexo III las tres funciones a) a c) de este apartado podrán ser efectuadas por un único organismo o por distintos organismos, en cuyo caso éstos realizarán sus funciones en nombre del organismo de certificación.

Para los criterios relativos a la competencia, objetividad e integridad de los organismos de control, véase el apartado 2 de este anexo.

2. Autorización de organismos de control.

Los laboratorios de ensayo, los organismos de inspección y los organismos de certificación deberán reunir los siguientes requisitos mínimos:

- a) Disponibilidad de personal así como de los medios y el equipo necesarios.
- b) Competencia técnica e integridad profesional del personal.
- c) Imparcialidad en cuanto a la ejecución de ensayos, elaboración de informes, expedición de certificados y realización de la vigilancia prevista en la presente disposición, de los miembros del personal dirigente y del personal técnico respecto a todos los medios, grupos o personas directa o indirectamente interesados en el ámbito de los productos de construcción.
- d) Respeto del secreto profesional por parte del personal.
- e) Contratación de un seguro de responsabilidad civil.

Las Administraciones competentes verificarán periódicamente el cumplimiento de los requisitos contemplados en los apartados a) y b).

3. Autorización de organismos para la concesión del DITE.

Los organismos autorizados para la concesión del DITE deberán cumplir las normas de la presente disposición y, en particular, deberán estar en condiciones de:

- a) Evaluar la idoneidad para el uso de los nuevos productos de construcción sobre la base de conocimientos científicos y prácticos.
- b) Decidir imparcialmente respecto a los intereses de los fabricantes afectados o de sus representantes.
- c) Cotejar las aportaciones de todas las partes afectadas para llegar a una evaluación equilibrada.

ANEXO V

Documento de idoneidad técnica europeo

- 1. El documento de idoneidad técnica europeo -DITE- para un producto se expedirá, a petición del fabricante o de su representante, por uno de los organismos autorizados para su concesión, incluidos en la relación publicada en el «Boletín Oficial del Estado». De acuerdo con el procedimiento siguiente:
 - a) La solicitud del DITE por parte de un fabricante o su representante solo podrá presentarse ante uno de los organismos habilitados a tal fin.
 - b) Las normas comunes de procedimientos relativas a la presentación de solicitudes, la preparación y la concesión de los DITE serán elaborados por la organización que agrupe a los diferentes organismos autorizados. Las normas

comunes de procedimiento serán aprobadas por la Comisión de las Comunidades Europeas.

- c) Los organismos autorizados publicarán los DITE y los comunicarán a los demás organismos autorizados reconocidos. A petición de uno de estos deberá facilitarse al mismo un ejemplar justificativo completo de cualquier DITE otorgado, para información.
- d) Los costes del procedimiento de los DITE correrán a cargo de los respectivos solicitantes de conformidad con la normativa nacional.

2. El DITE podrá concederse a alguno de los productos siguientes:

- a) Aquellos para los que no existan ni una norma armonizada, ni una norma nacional reconocida, ni un mandato de norma armonizada y para los que la Comisión de las Comunidades Europeas considere que no puede elaborarse una norma o que todavía no puede elaborarse.
- b) Los productos que se apartan significativamente de las normas armonizadas o de las normas nacionales reconocidas.

El DITE se concederá en general para un período de cinco años, pudiendo ser prorrogado.

3. Podrá concederse asimismo a aquellos productos para los que, aunque se haya conferido un mandato para el establecimiento de normas armonizadas tengan guía de DITE.

Las guías de DITE serán publicadas.

Este supuesto tendrá validez hasta la entrada en vigor de la correspondiente norma armonizada.

4. En casos especiales, la Comisión de las Comunidades Europeas podrá permitir la concesión del DITE, no obstante lo dispuesto en el apartado 2.a), a productos para los que exista un mandato para elaborar una norma armonizada, o para los que se haya establecido que puede elaborarse una norma armonizada.

Esta concesión tendrá validez para el período que se determine.

5. Cuando no existan guías de DITE o no se prevea su existencia en un futuro próximo, podrá concederse DITE, por referencia a los requisitos esenciales y a los documentos interpretativos que los desarrollan, a aquellos productos para los que los organismos autorizados para su concesión, actuando conjuntamente dentro de la organización que los agrupa contemplada en el apartado 6 de este anexo. hayan adoptado su procedimiento de aprobación.

6. Los organismos autorizados designados por los Estados miembros se agruparán en una organización. Esta organización deberá llevar a cabo sus tareas en estrecha cooperación con la Comisión de las Comunidades Europeas.

7. Los organismos autorizados se prestarán recíprocamente todo el apoyo necesario en el marco de la organización en que están agrupados. Dicha organización también unificará criterios en cuestiones concretas relativas a los DITE. En caso necesario, la organización constituirá subgrupos a dicho efecto.

Real Decreto 1328/1995

De 28 de julio, por el que se modifica, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre

Por Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, se aprobaron las disposiciones por las que se regula la libre circulación de los productos de construcción en aplicación de la Directiva del Consejo 89/106/CEE, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción.

Posteriormente, el Consejo de la Unión Europea, considerando, por una parte, los dos elementos fundamentales del nuevo enfoque que deben aplicarse, requisitos esenciales y procedimientos de evaluación de la conformidad, y, de otra, la necesidad de armonizar las disposiciones relativas a la colocación y utilización del marcado «CE» de conformidad con un único logotipo, adoptó la Directiva 93/68/CEE, de 22 de julio, por la que se modifican determinados preceptos del contenido de doce Directivas, entre las que se encuentra la Directiva 89/106/CEE, relativa a los productos de construcción.

Por tanto, dicha actualización y armonización exige que el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, sea modificado, incorporando a nuestro ordenamiento jurídico lo dispuesto en materia de productos de construcción, de conformidad con la Directiva 93/68/CEE del Consejo de la Unión Europea.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Industria y Energía y de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 28 de julio de 1995,

DISPONGO:

Artículo único

Se modifica el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE en los siguientes términos:

- 1.º En todo el texto se sustituirá la expresión «marca CE» por «mercado CE».
- 2.º Se sustituirá el primer párrafo del apartado 1.b) del artículo 2 por el siguiente texto:
 - «b) Que lleven el mercado CE. de acuerdo con lo estipulado en el artículo 5. el cual indica que satisfacen las disposiciones del presente Real Decreto, incluidos los procedimientos de evaluación de la conformidad establecidos en el artículo 6 y el procedimiento establecido en el anexo V, salvo en los casos que a continuación se indican, en los que no podrán llevar el mercado citado.»
- 3.º Se sustituirá el artículo 5 por el siguiente texto:

«Artículo 5. Mercado CE

1. El mercado CE certifica que los productos cumplen alguna de las condiciones siguientes:
 - a) Que son conformes con normas de transposición de normas armonizadas.
 - b) Que son conformes con un documento de idoneidad técnica europeo.

- c) Que son conformes con las especificaciones técnicas nacionales reconocidas, en la medida en que no existan las especificaciones técnicas armonizadas citadas en los párrafos a) y b).
 - d) Que en los casos excepcionales contemplados en el artículo 6.5 a), permiten satisfacer los requisitos esenciales de las obras utilizando como referencia los documentos interpretativos que los desarrollan.
2. El marcado CE significa que los productos cumplen los requisitos del apartado 1. Incumbirá al fabricante o a su representante cuidar de que el marcado CE figure en el producto propiamente dicho en una etiqueta adherida al mismo, en su embalaje o en los documentos comerciales. El modelo del marcado CE figura en el anexo II.
 3. Se prohíbe la colocación, en los productos o en sus embalajes, de marcados que puedan inducir a error a terceros en relación con el significado o el logotipo del marcado CE. Podrá colocarse en los productos de construcción, en una etiqueta adherida a los mismos, en su embalaje o en los documentos comerciales adjuntos, cualquier otro marcado, a condición de que no reduzca la visibilidad ni la legibilidad del marcado CE.
 4. La Administración competente en materia de industria velará por la correcta utilización del marcado CE.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 8, cuando dicha Administración compruebe que se ha colocado indebidamente el marcado CE, recaerá en el fabricante o en su representante la obligación de restablecer la conformidad del producto en lo que se refiere a las disposiciones sobre el marcado CE y de poner fin a tal infracción en las condiciones establecidas por la Administración General del Estado.

En caso de que se persistiera en la no conformidad, la Administración competente en materia de industria deberá tomar todas las medidas necesarias para restringir o prohibir la comercialización del producto considerado o retirarlo del mercado, con arreglo a los procedimientos establecidos en el artículo 8.

5. Cuando se trate de productos objeto de otras Directivas referentes a otros aspectos, en las cuales se establezca la colocación del marcado CE a que se refiere el apartado 1.b) del artículo 2, dicho marcado indicará que los productos cumplen también las disposiciones que sean transposición de esas otras Directivas.

No obstante, en caso de que una o varias de esas disposiciones autoricen al fabricante a elegir durante un período transitorio el sistema a aplicar, el marcado CE indicará únicamente que el producto cumple las disposiciones aplicadas por el fabricante. En tal caso, las referencias a las disposiciones aplicadas, tal y como se publicaron en el "Boletín Oficial del Estado", deberán incluirse en los documentos, folletos o instrucciones exigidos en dichas disposiciones adjuntos a los productos.»

4.º Añadir al final del artículo 7 el siguiente texto:

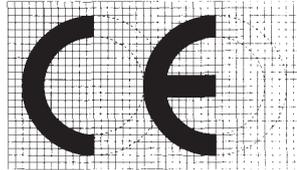
«En la notificación de los organismos autorizados se indicará su nombre y dirección y los números de identificación que previamente les haya asignado la Comisión.

El Ministerio de Industria y Energía publicará en el «Boletín Oficial del Estado» una lista de los organismos notificados con sus números de identificación, así como las tareas y productos para los cuales hayan sido notificados, y se encargará de la actualización de dicha lista.»

5.º Se sustituirá al anexo II por el siguiente texto:

«ANEXO II. Marcado CE de conformidad

El marcado CE de conformidad estará compuesto de las iniciales «CE» diseñadas de la siguiente manera:



En caso de reducirse o aumentarse el tamaño del marcado CE, deberán conservarse las proporciones de este logotipo.

Los diferentes elementos del marcado CE deberán tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros.

El marcado CE irá seguido del número de identificación del organismo encargado de la fase de control de la producción.

Inscripciones complementarias:

El marcado CE irá acompañado del nombre o la marca distintiva del fabricante, las dos últimas cifras del año de colocación del marcado y, cuando proceda, del número de certificado CE de conformidad y, en su caso, de indicaciones que permitan identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas.»

Disposición final única

Lo dispuesto en el presente Real Decreto de modificación entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Orden PRE/1954/2004

De 22 de junio, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento)

El Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, estableció una serie de limitaciones a la comercialización y al uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos y se dictó en base a la normativa de la Unión Europea que regula esta materia. Ésta la constituyen la Directiva 76/769/CEE del Consejo, de 27 de julio de 1976, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros que limitan la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos y sus posteriores modificaciones y adaptaciones al progreso técnico.

El citado Real Decreto ha experimentado numerosas modificaciones en el anexo I, como consecuencia de la evolución de la normativa comunitaria en la materia y de la necesidad de incrementar los niveles de protección de la salud humana y del medio ambiente.

Recientemente se ha publicado la Directiva 2003/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2003, que modifica por vigésima sexta vez la Directiva 76/769/CE del Consejo, respecto a la limitación de la comercialización y el uso de determinadas sustancias y preparados peligrosos (nonilfenol, etoxilados de nonilfenol y cemento).

El nonilfenol (NP) es una sustancia muy tóxica para los organismos acuáticos y puede causar efectos adversos a largo plazo al medio ambiente acuático. Asimismo se ha demostrado su efecto como disruptor endocrino. Los etoxilados de nonilfenol (NPE) no son tóxicos como tales, pero como resultado de su uso aparecen en los desagües donde se hidrolizan para liberar nonilfenol, que se convierte así en un contaminante del medio ambiente. Como resultado de la evaluación de riesgos, efectuada a nivel comunitario, se limitan su comercialización y usos con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente.

El cemento y los preparados de cemento que contienen cromo hexavalente (Cr, VI) pueden causar reacciones alérgicas en determinadas circunstancias. Ya en el anexo V del Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, se reguló su etiquetado a este respecto. De acuerdo con lo expuesto, con el fin de proteger la salud humana se limita el contenido de cromo (VI) en el cemento y en preparados del cemento a dos ppm (partes por millón p/p) en el caso de actividades manuales en las que existe riesgo de contacto con la piel.

La presente Orden que se dicta en uso de las facultades atribuidas en la disposición final segunda del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, incorpora a nuestro ordenamiento jurídico la citada Directiva 2003/53/CE. Para la elaboración de la presente Orden han sido consultados los sectores afectados.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Industria, Turismo y Comercio, de Sanidad y Consumo y de Medio Ambiente, dispongo:

Primero

Modificación del anexo I del Real Decreto 1406/1989

Se añaden al anexo I-parte 1 del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos, los puntos 46 (nonilfenol y etoxilados de nonilfenol) y 47 (cemento), que figuran en el Anexo de la presente Orden con sus correspondientes limitaciones.

Segundo

Método de ensayo

El método de prueba armonizado para la aplicación del punto 47 (cemento) del anexo de la presente Orden se determinará de acuerdo con la correspondiente disposición comunitaria.

Tercero

Validez de autorizaciones existentes hasta su extinción

Lo establecido en la presente Orden no afectará a la validez de las autorizaciones existentes de los productos fitosanitarios o de los biocidas que contengan etoxilados de nonilfenol (NPE) como coadyuvante, que hayan sido concedidas con anterioridad a la entrada en vigor de la presente Orden, y conservarán su validez hasta la extinción de dichas autorizaciones.

Cuarto

Prórroga de comercialización

Las sustancias y preparados incluidos en el anexo de esta Orden podrán seguir comercializándose y utilizándose, conforme a la normativa vigente antes de su entrada en vigor, hasta el 17 de enero de 2005.

Quinto

Entrada en vigor

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

ANEXO

Denominación de la sustancias de los grupos de sustancias o de los preparados	Limitaciones
<p>N.º 46</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nonilfenol $C_6H_4(OH)C_9H_{19}$ 2. Etoxilados de nonilfenol $(C_2H_4O)_n C_{15}H_{24}O$ 	<p>No se pueden poner en el mercado o usar como sustancias o constituyentes de preparados en concentraciones iguales o superiores al 0,1% en masa para los usos siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Limpieza industrial e institucional, excepto: En sistemas controlados y cerrados de limpieza en seco en que el líquido de limpieza se recicla o se incinera. En sistemas de limpieza con tratamiento especial en que el líquido de limpieza se recicla o se incinera. 2. Limpieza doméstica. 3. Tratamiento de los textiles y del cuero, excepto: El tratamiento sin descarga en las aguas residuales. Los sistemas con un tratamiento especial en el que el agua se somete a un tratamiento previo para eliminar completamente la fracción orgánica antes del tratamiento biológico de las aguas residuales (desengrase de pieles ovinas). 4. Emulsificante en la ganadería para el lavado de pezones por inmersión. 5. Metalurgia, excepto los usos en sistemas controlados y cerrados en que el líquido de limpieza se recicla o se incinera. 6. Fabricación de pasta de papel y del papel. 7. Productos cosméticos. 8. Otros productos para la higiene personal, excepto los espermicidas. 9. Como coadyuvantes en biocidas y productos fitosanitarios.
<p>n.º 47</p> <p>Cemento</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El cemento y los preparados que contienen cemento no se pueden usar o poner en el mercado si, una vez hidratados, su contenido de cromo (VI) soluble es superior al 0,0002% del peso seco de cemento (equivalente a 2 partes por millón). 2. Cuando se usen agentes reductores y sin perjuicio de la aplicación de la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de sustancias y preparados peligrosos, el envase del cemento o de los preparados que contienen cemento deberá ir marcado de forma legible e indeleble con información sobre la fecha de envasado, así como sobre las condiciones de almacenamiento y el tiempo de almacenamiento adecuado para mantener la actividad del agente reductor y el contenido de cromo (VI) soluble por debajo del límite indicado en el apartado 1 de este punto. 3. A título de excepción los apartados 1) y 2) de este punto no se aplicarán a la puesta en el mercado y al uso en procesos controlados, cerrados y totalmente automatizados en los que el cemento y los preparados que contienen cemento sólo sean manejados por máquinas y en los que no exista ninguna posibilidad de contacto con la piel.

Orden PRE/3796/2006

De 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos

El Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, establece en su disposición final primera, que se faculta a los Ministros de Industria y Energía (actual Ministerio de Industria, Turismo y Comercio), y Obras Públicas y Urbanismo (actual Ministerio de Fomento), para modificar conjuntamente las referencias a las normas UNE que figuran en el anexo del mismo.

Habiéndose publicado la Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 1.12.2005), por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a los cementos de bajo calor de hidratación (normas UNE-EN 197-1:2000/A1:2005 y UNE-EN 14216:2005), así como modificaciones en la normativa UNE relativa a los demás cementos, se considera conveniente su incorporación a dicho Real Decreto, con la finalidad de coadyuvar a la armonización técnica que persigue el nuevo enfoque comunitario.

Desde la publicación del citado Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, han venido apareciendo paulatinamente ordenes ministeriales de modificación, que para mayor claridad administrativa resulta conveniente derogar con la aparición de esta última modificación y actualización normativa y que se incluye en la presente orden.

Esta disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas y de reglamentos relativos a los servicios de la sociedad de la información, previsto en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio, modificada por la Directiva 98/48/CE de 20 de julio, así como en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, que incorpora estas Directivas al ordenamiento jurídico español.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Industria, Turismo y Comercio y de Fomento, dispongo:

Artículo único

Modificación del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

Se modifica el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, en los siguientes términos:

ANEXO. Especificaciones técnicas que deben cumplir, toma de muestras y métodos de ensayo a los que deben someterse los cementos

1. Especificaciones técnicas y conformidad de la producción:

UNE 80303-1:2001 y 1M:2006 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.

UNE 80303-2:2001 y 1M:2006 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.

UNE 80304:2006 Cementos. Calculo de la composición potencial del clínker pórtland.

UNE 80305:2001 Cementos blancos.

UNE 80307:2001 Cementos para usos especiales.

UNE-EN 197-2:2000 Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

UNE-EN 197-2:2002 ERRATUM Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad.

2. Toma de muestras y métodos de ensayo:

UNE-EN 196-1:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 1: Determinación de resistencias mecánicas.

UNE-EN 196-2:1996 Métodos de ensayo de cementos. Parte 2: Análisis químico de cementos.

UNE-EN 196-3:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 3: Determinación del tiempo de fraguado y de la estabilidad del volumen.

UNE-EN 196-5:2006 Métodos de ensayo de cementos. Parte 5: Ensayo de puzolanidad para los cementos puzolánicos.

UNE-EN 196-8:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 8: Determinación del calor de hidratación. Método por disolución.

UNE-EN 196-9:2005 Métodos de ensayo de cementos. Parte 9: Determinación del calor de hidratación. Metodo semiadiabatico.

UNE 80117:2001 Metodos de ensayo de cementos. Ensayos físicos. Determinación del color en los cementos blancos.

UNE 80220:2000 Métodos de ensayo de cementos. Análisis químico. Determinación de la humedad.

UNE 80216:1991 EX Métodos de ensayo de cementos. Determinación cuantitativa de los componentes.

UNE 80217:1991 Métodos de ensayo de cementos. Determinación del contenido de cloruros, dióxido de carbono y alcalinos en los cementos.

UNE 80401:1991 Métodos de ensayo de cementos. Métodos de toma y preparación de muestras de cemento.

Disposición transitoria única

Período transitorio para los cementos de aluminato cálcico

Para los cementos de aluminato cálcico destinados a comercializarse en el mercado interior, se podrá optar, desde la fecha de entrada en vigor de esta orden hasta el 1 de agosto de 2007, entre la homologación de tipo y la certificación de conformidad de la producción, aplicando las especificaciones técnicas de la norma UNE 80310:1996, de acuerdo con las disposiciones del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, o el mercado CE, por aplicación del anejo ZA de la norma UNE EN 14647:2006, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE del Consejo, de 21 de diciembre de 1988, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre los productos de construcción y el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por la que se incorpora al ordenamiento jurídico español.

A partir de la citada fecha de 1 de agosto de 2007 los cementos de aluminato cálcico deberán de ostentar el marcado CE y, por tanto, no les será de aplicación el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.

Disposición derogatoria única

Derogación normativa

1. Quedan derogadas, a partir de la entrada en vigor de la presente orden, las disposiciones siguientes:
 - a) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
 - b) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de diciembre de 1989, por la que se da nueva redacción al apartado 2.º de la Orden de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
 - c) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 28 de junio de 1990, sobre el plazo de entrada en vigor de la orden de 28 de junio de 1989, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
 - d) Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno, de 4 de febrero de 1992, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
 - e) Orden del Ministerio de la Presidencia, de 21 de mayo de 1997, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
 - f) Orden PRE/2829/2002, de 11 de noviembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre.
2. Asimismo quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo establecido en esta orden.

Disposición final única

Entrada en vigor

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

CORRECCIÓN de errores de la Orden PRE/3796/2006

de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados

Advertidos errores en el texto de la Orden Ministerial PRE/3796/2006, de 11 de diciembre, por la que se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados, aparecida en el Boletín Oficial del Estado de 14 de diciembre de 2006, número 298, se transcribe a continuación la presente rectificación:

En la página 44002, punto 2. Toma de muestras y métodos de ensayo, del Anexo, segunda línea, donde dice: UNE-EN 196-2:1996.

Debe decir: UNE-EN 196-2:2006.

En la página 44002, punto 2. Toma de muestras y métodos de ensayo, del Anexo, se suprimen las líneas 15 y 16, que dicen:

UNE 80217:1991 Métodos de ensayo de cementos. Determinación del contenido de cloruros, dióxido de carbono y alcalinos en los cementos.

Real Decreto 605/2006

De 19 de mayo, por el que se aprueban los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento

El Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, declaró obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.

En la disposición final primera de dicho real decreto se faculta a los Ministros de Industria y Energía y de Fomento para modificar las referencias a normas UNE que figuran en su anexo.

En base a esta disposición final se aprobó la Orden PRE/2829/2002 de 11 de noviembre, por la que se modifica la referencia a normas, para ajustar este Reglamento a las nuevas normas UNE, así como a la entrada en vigor del mercado CE para los cementos comunes.

En el caso de los cementos comunes ya se ha establecido la entrada en vigor del mercado CE mediante la Comunicación de la Comisión 2001/C 20/04, que a nivel nacional se transpone con la Orden de 3 de abril de 2001.

En el caso de los cementos de bajo calor de hidratación ya se ha establecido la entrada en vigor del mercado CE mediante la Comunicación de la Comisión 2005/C 139/03, que a nivel nacional se transpone con la Resolución de 9 de noviembre de 2005.

Para el resto de los cementos distintos de los comunes se han aprobado nuevas normas UNE, en las que se establecen sus especificaciones técnicas. El presente real decreto establece el procedimiento por el que debe realizarse la evaluación de la conformidad de dichos cementos, contemplada en la Norma UNE-EN 197-2:2000, cuyo cumplimiento obligatorio viene impuesto por el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, en su redacción dada por la Orden PRE/2829/2002 de 11 de noviembre.

Asimismo se establecen los aspectos relativos a la autorización de los centros de distribución de cualquier tipo de cemento, en base al capítulo 9 de la norma UNE-EN 197-2:2000.

Este real decreto se dicta con el objeto de prevenir y limitar riesgos, así como para la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios derivados de la utilización de los productos que regula, por medio del establecimiento de controles que permitan detectar o contribuir a evitar aquellas circunstancias que pudieran dar lugar a la aparición de riesgos y mitigar las consecuencias de posibles accidentes, todo ello en el ámbito de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, así como del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

La presente disposición ha sido sometida al procedimiento de información en materia de normas y reglamentaciones técnicas previsto en el Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio, por el que se aplican las disposiciones de la Directiva 98/34/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 19 de mayo de 2006,

DISPONGO:

Artículo único

Objeto y campo de aplicación

El presente real decreto tiene por objeto establecer los procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 «Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad» a las fábricas de cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento y que se incluyen como Anexo.

Disposición derogatoria única **Derogación normativa**

Queda derogada la Resolución de 12 de junio de 1997, de la Dirección General de Industria, por la que se aprueba el sistema para la realización de los controles de la producción y distribución del cemento establecidos en la Norma UNE 80 403:1996, publicada en el «Boletín Oficial del Estado» de 18 de junio de 1997, y cuantas disposiciones se opongan a lo previsto en el presente real decreto.

Disposición final primera **Título competencial**

El presente real decreto se dicta al amparo de la competencia estatal en materia de bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica, prevista en el artículo 149.1.13.º de la Constitución Española.

Disposición final segunda **Entrada en vigor**

El presente real decreto entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

ANEXO

Procedimientos para la aplicación de la Norma UNE-EN 197-2:2000 «Cementos. Parte 2: Evaluación de la conformidad» a las fábricas de cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento

1. Objeto y campo de aplicación.

1.1. Este Anexo establece los procedimientos para:

Realizar la evaluación de la conformidad en las fábricas de los cementos definidos en las normas UNE 80 303-1:2001 y 1M:2006, UNE 80 303-2:2001 y 1M:2006, UNE 80 305:2001, UNE 80 307:2001 y UNE 80 310:1996 que figuran en el anexo del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, en su redacción dada en la Orden PRE/2829/2002, de 11 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

Realizar el control de los centros de distribución de cualquier tipo de cemento de acuerdo con el capítulo 9 la Norma UNE-EN 197-2:2000.

La Norma UNE-EN 197-2:2000, cuya referencia figura en el anexo del Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, en su redacción dada en la Orden PRE/2829/2002, de 11 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia, recoge con carácter general los requisitos que deben cumplir las fábricas de cemento y los centros de distribución y los sistemas a aplicar por los organismos autorizados para la comprobación del cumplimiento de tales requisitos, por lo que resulta útil sistematizar dichas tareas enmarcándolas dentro de un procedimiento que abarque desde la fase de solicitud hasta la de emisión de:

- el Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios para los cementos distintos de los comunes;
- o el Certificado de Autorización para un centro de distribución de cemento.

- 1.2. Habrán de ajustarse a las previsiones del presente real decreto las solicitudes de certificaciones que, al amparo de la disposición transitoria cuarta del Real Decreto 2200/1995, se presenten ante las autoridades competentes por:

Fabricantes de cementos no sujetos todavía al mercado CE (ver apartado 1.1), de uno de los tipos de fábrica siguientes:

Fábrica integral: instalación utilizada por un fabricante para la producción de cemento, que cuenta al menos con un horno para producir clinker. Además, deberá disponer de equipos para la realización de una molienda y una homogeneización adecuadas, y de la capacidad necesaria de silos para el almacenamiento y expedición de cada cemento producido.

Instalación de molienda: instalación utilizada por un fabricante para la producción de cemento a partir de clinker, que cuenta con instalaciones de molienda y de homogeneización adecuadas, y de la capacidad necesaria de silos para el almacenamiento y expedición de cada cemento producido.

Centros de distribución: instalaciones regidas por sociedades distintas de la titular de la fábrica que, cumpliendo la legislación vigente, sólo realizan tareas de almacenamiento, transporte y expedición de cemento a granel o ensacado por ellas mismas. Estas instalaciones deberán contar con los medios necesarios para evitar la contaminación o mezcla de cementos de diferentes tipos o procedencias. Además, las citadas sociedades tienen plena responsabilidad en todos los aspectos de la calidad del cemento que expiden. Los cementos que expidan deberán tener el Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios o el mercado CE obtenido por el fabricante del cemento.

- 1.3. Cada cemento de los recogidos en el apartado 1.1 de este Anexo sólo podrá poseer un Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios emitido a favor del fabricante titular de la solicitud o de su representante legal en España.
- 1.4. El organismo certificador elaborará y facilitará los criterios y cuestionarios necesarios para llevar a cabo las inspecciones iniciales en las fábricas y en los centros de distribución, incluidos los laboratorios que realizan los ensayos de autocontrol, y el seguimiento, verificación y aceptación del control de producción y control de calidad en fábricas y en centros de distribución cuando vaya a ser asistido en estas tareas por otros organismos autorizados (puntos 5 y 9.3.1 respectivamente de la Norma UNE-EN 197-2:2000).

La ordenación del procedimiento de certificación se ha llevado a cabo disponiéndolo de forma secuencial para facilitar la aplicación de la Norma UNE-EN 197-2:2000, todo ello sin perjuicio de la exigencia de los demás requisitos contenidos en esa norma.

- 2.** Solicitud del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios para cementos no sometidos al mercado CE (ver apartado 1.1).

El fabricante que quiera fabricar un cemento de los indicados para su comercialización en España, o su representante legal, lo solicitará por escrito al organismo certificador (punto 7 de la Norma UNE-EN 197-2:2000). El documento de solicitud especificará en particular:

- a) La empresa que realiza la solicitud o, en su caso, su representante legal.
- b) Representante de la dirección del fabricante responsable del procedimiento de certificación.
- c) Nombre y dirección de la fábrica de producción del cemento y de los puntos de expedición utilizados en el transporte y expedición del cemento.
- d) Designación normalizada según la correspondiente norma UNE del punto 1.1 de este Anexo y marca comercial del cemento, en su caso.
- e) Composición nominal del cemento objeto de la solicitud. En el caso de utilizar más de un clinker, declaración de la proporción de la mezcla de los mismos.

- f) Procedencia y características de los componentes del cemento. En el caso de que durante la fabricación del cemento se produzcan cambios respecto al origen de fabricación o suministro de un clinker declarado en la solicitud, se debe considerar la nueva producción como correspondiente a un cemento nuevo y tramitar una nueva solicitud. Cuando el clinker notificado proceda de un estado miembro de la Unión Europea no será necesaria una nueva solicitud.
- g) El laboratorio encargado de realizar los ensayos de autocontrol del cemento.

Junto con la solicitud se remitirá la siguiente documentación:

Una copia controlada del manual de calidad de la fábrica (apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000), con una propuesta del plan de autocontrol para el cemento solicitado (apartado 4.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).

Una descripción detallada de las instalaciones de la fábrica y puntos de expedición.

Para solicitar el Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios será necesario que el cemento no haya sido objeto de evaluación inicial no conforme en el plazo previo de seis meses o de retirada del Certificado de Conformidad en el plazo previo de seis meses.

3. Solicitud del Certificado de Autorización para un centro de distribución de cualquier tipo de cemento.

La empresa propietaria de un centro de distribución que desee expedir un cemento en España, o su representante legal, lo solicitará por escrito al organismo certificador (punto 9 de la Norma UNE-EN 197-2:2000).

El documento de solicitud especificará, en particular, la información análoga a la descrita en los apartados a), b), c), d) y g) del apartado 2 de este Anexo, referida al centro de distribución.

Junto con la solicitud se remitirá la siguiente documentación:

Una copia controlada del manual de calidad del centro de distribución (apartado 4.1.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000), con una propuesta del plan de control de identificación en recepción y de autocontrol del cemento (apartado 9.2.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).

Una descripción detallada de las instalaciones del centro de distribución.

Una descripción de los medios de control y ensayo en el centro de distribución.

Cuando se trate de instalaciones situadas en territorio español se adjuntará:

Acreditación de que las instalaciones disponen de todas las autorizaciones y permisos legales para realizar esta actividad industrial, según la legislación vigente de carácter local, autonómica o central.

4. Tramitación del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios para cementos no sujetos al mercado CE.

Analizada la solicitud por el organismo certificador, la expedición del Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios requiere la realización de las siguientes tareas previstas en la Norma UNE-EN 197-2:2000:

- a) Inspección inicial de la fábrica y del control de producción en fábrica (punto 5.5 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- b) Los ensayos iniciales previstos en los puntos 4.3.1 y 5.6 de la norma UNE-EN 197-2:2000, en el caso de fábricas nuevas o existentes, incluyendo ensayos de determinación de componentes de acuerdo con la Norma UNE 80 216:1991.
- c) Una evaluación inicial basada en las dos tareas anteriores efectuada por el organismo certificador (punto 5 de la norma UNE-EN 197-2:2000).

- d)* Si esta evaluación inicial es conforme, el organismo certificador emitirá un Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios, válido por un período inicial de tres meses (punto 7 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- e)* El fabricante deberá llevar a cabo el autocontrol previsto en el punto 4.3 de la norma UNE-EN 197-2:2000 y enviar mensualmente al organismo certificador los resultados de los ensayos de autocontrol junto con el informe sobre la evaluación estadística de la conformidad correspondiente al lote móvil de los doce últimos meses.
- f)* Se tomarán muestras puntuales en la fábrica y/o puntos de expedición según los métodos de la UNE 80 401, para la realización de los ensayos de contraste (punto 5.4 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- g)* Se realizarán los ensayos de contraste previstos en el punto 5.4.4 de la norma UNE-EN 197-2:2000 que serán evaluados por el organismo certificador según los puntos 5.4.5 de la norma UNE-EN 197-2:2000, incluyendo ensayos de determinación de componentes de acuerdo con la Norma UNE 80 216:1991.
- h)* Si las conclusiones de las tareas precedentes llevadas a cabo en el período inicial son satisfactorias, el organismo certificador emitirá un Certificado de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios válido mientras no se retire o cancele como resultado de las acciones tomadas en caso de no conformidad, con el límite máximo de doce meses.
- i)* Las tareas *e)*, *f)*, y *g)* se realizan a partir de entonces de forma continua para que la conformidad de los cementos con las especificaciones de las Normas UNE sea evaluada de acuerdo con las reglas de la norma a que hace referencia este real decreto.
- j)* Durante esta fase de evaluación continua la fábrica recibirá, al menos, una visita de inspección al año. El organismo certificador informará al titular por adelantado de la fecha de la realización de la inspección (punto 5.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- k)* Para plasmar el criterio establecido en la norma de evaluación continua el organismo certificador realizará la verificación estadística de los resultados del período de control (los doce meses anteriores), al menos 2 veces al año (punto 5.3 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- l)* En base a los informes de evaluación del control de producción (punto 5.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000), y la evaluación de los resultados del autocontrol (punto 5.3 de la norma UNE-EN 197-2:2000), el organismo certificador declarará la conformidad o la no conformidad de la producción. Los procedimientos a seguir en el caso de no conformidad, son los descritos en el punto 6 de la norma UNE-EN 197-2:2000.
- m)* El fabricante comunicará inmediatamente cualquier cese de producción y/o expedición (punto 7 de la norma UNE-EN 197-2:2000).

5. Tramitación del Certificado de Autorización para un centro de distribución de cualquier tipo de cemento.

Analizada la solicitud por el organismo certificador, la emisión del Certificado de Autorización al centro de distribución de cemento requiere la realización de las siguientes tareas previstas en la Norma UNE-EN 197-2:2000:

- a)* Inspección inicial del centro de distribución (punto 9.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- b)* Los ensayos iniciales previstos para los centros de distribución de cementos en los puntos 9.2.2 y 9.3.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000.
- c)* Una evaluación inicial basada en las dos tareas anteriores efectuada por el organismo certificador (punto 9.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000)

- d) Si esta evaluación inicial es conforme, el organismo certificador emitirá un Certificado de Autorización de centro de distribución (punto 9.3.3 de la norma UNE-EN 197-2:2000) por un período inicial de cinco meses.
- e) El centro de distribución deberá llevar a cabo el autocontrol previsto en el punto 9.2.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000. Los resultados de autocontrol de cada mes se remitirán sin demora al organismo certificador para que puedan ser comparados con los resultados de autocontrol del fabricante, que también deberán ser aportados, en su caso, por el centro de distribución.

Además de los ensayos de autocontrol, el centro de distribución debe realizar los ensayos de aceptación e identificación previstos en el punto 9.2.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000.
- f) Se tomarán muestras puntuales según los métodos de la UNE 80 401, para la realización de los ensayos de contraste, que serán evaluados por el organismo certificador según el punto 9.3.2 de la norma UNE-EN 197-2:2000.
- g) Si las conclusiones de las tareas precedentes llevadas a cabo en el período inicial son satisfactorias, el organismo certificador emitirá un Certificado de Autorización de centro de distribución, válido mientras no se retire o cancele como resultado de las acciones tomadas en caso de no conformidad, con el límite máximo de doce meses.
- h) Las tareas previstas en el apartado e) y f) se realizarán a partir de entonces de forma continua para que la conformidad de los cementos con las especificaciones de las Normas UNE sean evaluadas de acuerdo con las reglas de la norma a que hace referencia este real decreto.
- i) Durante esta fase de evaluación continua el centro de distribución recibirá, al menos, una visita de inspección al año (punto 9.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- j) El organismo certificador realizará la verificación estadística de los resultados del período de control (los doce meses anteriores), al menos 2 veces al año (punto 9.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- k) El centro de distribución comunicará inmediatamente cualquier cese de expedición (punto 7 de la norma UNE-EN 197-2:2000).
- l) Cuando en un centro de distribución se vaya a almacenar un cemento distinto a uno de los anteriormente autorizados (cementos de diferente designación o de la misma designación pero de fabricantes diferentes), el silo de almacenamiento habrá de estar vacío y limpio, y será preceptivo el aviso al organismo certificador, con un plazo mínimo de siete días, antes de que se reciba el nuevo cemento. El organismo certificador podrá ordenar una inspección para verificar que el silo está en condiciones adecuadas para almacenar otro cemento (punto 9.3.1 de la norma UNE-EN 197-2:2000).

Cualquier cambio en los cementos almacenados o distribuidos dará lugar a la modificación de la autorización, de tal manera que dicha autorización limitará su alcance a los cementos que figuran en la misma. Por ello, deberán solicitar con antelación suficiente cualquier cambio en la distribución de cemento con el fin de adecuar la autorización. No podrá expedir el nuevo cemento hasta no disponer de la nueva autorización que lo incluya.

El organismo certificador podrá emitir procedimientos o instrucciones para aclarar aspectos concretos de los controles y tareas a realizar en el seguimiento de la calidad de los cementos distribuidos por los centros de distribución.