



DIARIO OFICIAL



DIRECTOR: Lic. René O. Santamaría C.

TOMO N° 361

SAN SALVADOR, VIERNES 19 DE DICIEMBRE DE 2003

NUMERO 238

SUMARIO

ORGANO LEGISLATIVO

Decreto No. 225.- Libre introducción al país de un donativo a favor de la Asociación Comandos de Salvamento Guardavidas Independientes de El Salvador.

2-3

ORGANO EJECUTIVO

PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA

Acuerdos Nos. 341, 343, 354 Bis y 361 Bis.- Se encargan despachos ministeriales a funcionarios públicos.

4-5

Acuerdo No. 383.- Se reconocen gastos por el desempeño de misión oficial.

5

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

Decretos Nos. 91, 92, 93 y 94.- Se reconocen Embajadores Extraordinarios y Plenipotenciarios de Costa Rica, Jamaica, República Checa y Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

6-7

MINISTERIO DE GOBERNACION RAMO DE GOBERNACIÓN

Estatutos de la Iglesia "Jesús el Dios de Siempre" y de las Asociaciones "Para el Desarrollo Social y Ecológico Selva Negra" y "Ganaderos y Agricultores Limeños" y Acuerdos Ejecutivos Nos. 199, 215 y 225, aprobándolos y confiriéndoles el carácter de persona jurídica.

8-25

MINISTERIOS DE HACIENDA Y DE EDUCACION

Decreto No. 85.- Presupuesto anual de operaciones del Fondo de Garantía para el Crédito Educativo, para el ejercicio 2003.

26-30

MINISTERIO DE ECONOMIA

Decreto No. 82.- Se ordena reposición de folios que corresponden a la inscripción número 28 del libro 1214 de Propiedad del Departamento de Usulután, que lleva el Registro de la Propiedad Raíz e Hipotecas de la Segunda Sección de Oriente.

31

RAMO DE ECONOMÍA

Acuerdo No. 737.- Se modifica el Acuerdo Ejecutivo No. 48, de fecha 27 de enero de 1998.

31-32

Acuerdos Nos. 1217 y 1227.- Se aprueban Normas Salvadoreñas Obligatorias: Resistencia a compresión de morteros de cemento hidráulico (usando cubos de 50 MM o 2 pulg.) NSO 91.13.02:03 y Materiales de construcción especificaciones para cementos hidráulicos mezclados, NSO: 91.13.04:03.

33-64

Acuerdo No. 1222.- Se otorga prórroga para la explotación de cantera.

65

MINISTERIO DE EDUCACION

Decreto No. 98.- Reformas al Reglamento Especial de las Asociaciones Comunes para la Educación.

66

RAMO DE EDUCACIÓN

Acuerdo No. 15-1016.- Equivalencia de estudios a favor de Daniel Eduardo Rivera Pimentel.

66

Acuerdo No. 15-1437.- Ampliación de servicios en el Complejo Educativo Católico El Progreso, ubicado en el municipio de Coatepeque.

66-67

ORGANO JUDICIAL**CORTE SUPREMA DE JUSTICIA**

Acuerdos Nos. 565-D, 567-D, 574-D, 631-D, 649-D y 650-D.-
Autorizaciones para el ejercicio de la abogacía en todas sus ramas. 67

**INSTITUCIONES AUTONOMAS
ALCALDIAS MUNICIPALES**

Decretos Nos. 6 y 7.- Estatutos de las Asociaciones de
Desarrollo Comunal "Pro - Rescate del Caserio El Portillo" y
"Colonia Jardines del Rey", Acuerdos Nos. 9 y 2, concediéndoles
el carácter de persona jurídica. 68-79

Decreto No. 16.- Presupuesto municipal para el ejercicio
2004 de la ciudad de Sonsonate. 80-82

Estatutos de las Asociaciones de Desarrollo Comunal
"Caserío Palitos", Cantón San José Cucurucho; "Administradora
del Sistema de Agua del Bajo Lempa"; "Pesquera de la Laguna
de Olomega" y "La Unión Hace la Fuerza", Acuerdos Nos. 1(2),
10 y 423, emitidos por las Alcaldías Municipales de Nuevo Edén
de San Juan, Jiquilisco, El Carmen y San Francisco Gotera,
aprobándolos y confirmando el carácter de persona jurídica. 83-104

**SECCION CARTELES OFICIALES
DE TERCERA PUBLICACION****Título Supletorio**

Cartel No. 2319.- Estado de El Salvador en el Ramo de
Educación (3 alt.) 105

SECCION CARTELES PAGADOS**DE TERCERA PUBLICACION**

Carteles Nos. A022188, A022189, A022200, A022204,
A022224, A022249, A022252, A022260, A022264, A022302,
A022317, A022323, A022348, A022349, A022354, A022360,
A022371, A022383, A022384, A022388, A022402, A022403,
C007092, C007096, C007111, C007113, C007114, C007115,
C007118, A022285-, A022398, A022341, A022401, C007081,
A022267, A022293, A022178, A022197, A022233, A022234,
A022236, A022237, A022238, A022239, A022240, A022242,
A022243, A022244, A022290, A022276, A022199, A022201,
A022327, A022328, A022350, C007094, C007099, C007105,
A022177, A022217, A022334, A022355, A022356, A022385,
A022386, A022387, A022390, A022392, A022393, A022394,
A022395, A022397, C007100, C007101, C007102, C007103,
C007106, C007107, C007108, C007112, C007084, C007085,
A022339, A022389, C007095, A022343, A022358, A21649-3v.
1v. c. 3 d. 105-131

SECCION DOCUMENTOS OFICIALES**MINISTERIO DE EDUCACION**

Resoluciones Nos. 303 y 732.- Reposiciones de títulos. 132

ORGANO LEGISLATIVO

DECRETO No. 225.-

LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE EL SALVADOR,

CONSIDERANDO:

- I. Que la Asociación Comandos de Salvamento Guardavidas Independientes de El Salvador, es una entidad apolítica y sin fines de lucro, cuya misión entre otras, es brindar ayuda humanitaria a los que la necesitan.
- II. Que con el fin de ayudar a personas de escasos recursos económicos en las fiestas de navidad y año nuevo, han recibido un donativo por parte de la Fundación Hobbasco en Los Angeles, California, U.S.A.

ACUERDO N° 1227

San Salvador, 13 de noviembre de 2003

EL ORGANO EJECUTIVO EN EL RAMO DE ECONOMIA,

Vista la solicitud del Ingeniero **CARLOS ROBERTO OCHOA CORDOVA**, Director Ejecutivo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, **CONACYT**, relativa a que se apruebe la Norma Salvadoreña Obligatoria: **MATERIALES DE CONSTRUCCION ESPECIFICACIONES PARA CEMENTOS HIDRAULICOS MEZCLADOS. NSO 91.13.04:03**; y

CONSIDERANDO:

Que la Junta Directiva de la citada Institución, ha aprobado la Norma antes relacionada, mediante el punto Número **TRES**, del Acta Número **CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS**, de la Sesión celebrada el diez de septiembre del corriente año.

POR TANTO:

De conformidad al Artículo 36 Inciso Tercero de la Ley del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

ACUERDA:

1°) **APRUEBASE** la Norma Salvadoreña Obligatoria: **MATERIALES DE CONSTRUCCION ESPECIFICACIONES PARA CEMENTOS HIDRAULICOS MEZCLADOS. NSO 91.13.04:03**, de acuerdo a los siguientes términos:

**NORMA
SALVADOREÑA**

NSO 91.13.04:03



MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

**ESPECIFICACIONES PARA CEMENTOS HIDRAULICOS
MEZCLADOS**

GÓRRRESPONDENCIA: Esta Norma es una adopción traducida de la Norma ASTM C595-00a (STANDARD SPECIFICATION FOR BLENDED HYDRAULIC CEMENTS)

I.C.S 91.100.10

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Alvarez, Pasaje Dr. Guillermo Rodríguez Pacas, # 51, San Salvador, El Salvador, Centro América. Tel: 226-2800; Fax.: 225-6255; e-mail: info@conacyt.gob.sv.

INFORME

Los Comités Técnicos de Normalización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, son los organismos encargados de realizar el estudio de las normas. Están integrados por representantes de la Empresa Privada, Gobierno, Organismos de Protección al Consumidor y Académico Universitario.

Con el fin de garantizar un consenso nacional e internacional, los proyectos elaborados por los Comités se someten a un período de consulta pública en el cual puede formular observaciones cualquier persona.

El estudio elaborado fue aprobado como NSO 91.13.04:03 NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA. ESPECIFICACIÓN NORMALIZADA PARA GEMENTOS HIDRAULICOS MEZCLADOS por el Comité Técnico de Normalización 13. La oficialización de la norma conlleva la ratificación de la Junta Directiva de CONACYT y el Ministerio de Economía.

Esta norma está sujeta a permanente revisión con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias de la técnica moderna. Las solicitudes fundadas para su revisión merecerán la mayor atención del organismo técnico del Consejo: Departamento de Normalización, Metrología y Certificación de la Calidad.

MIEMBROS PARTICIPANTES DEL COMITE 13

Ing. Edwín Ricardo Alvarenga
Sr. Eduardo Antonio Hidalgo
Ing. Manuel Antonio Cañas
Ing. Enrique Melara
Ing. Andrés Guzman Molina
Ing. Carlos Quintanilla

Ing. José Miguel Landaverde
Ing. Luis Mariano Herrera
Ing. Jose Guillermo Osorio
Lic. Ricardo Harrison

Ministerio de Obras Publicas
DPC MINEC
ASIA
ICIA S.A. de C.V.
Universidad Albert Einstein
Instituto Salvadoreño del Cemento y del Concreto
Universidad de El Salvador
Cemento de El Salvador S.A de C.V.
Cemento de El Salvador S.A. de C.V.
CONACYT

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03****1 OBJETO.**

1.1 Esta especificación pertenece a cinco clases de cementos hidráulicos mezclados para ambas aplicaciones generales y especiales, usando escoria o puzolana, o ambas, con cemento portland o clínker de cemento portland o escoria con cal.

Nota 1. Esta especificación prescribe ingredientes y proporciones, con algunos requerimientos de desempeño, mientras que la Especificación de Desempeño ASTM C 1157 es una especificación para cemento mezclado en la cual solo los criterios de desempeño gobiernan los productos y su aceptación.

1.2 Para propiedades donde los valores son dados en ambas unidades SI y no SI, los valores en unidades SI van a ser reconocidos como estándar. Valores en unidades SI deberán ser obtenidos por mediciones en unidades SI o por su conversión apropiada, usando las reglas para Conversión y Redondeo dadas en el Estándar IEEE/ASTM SI 10, de las mediciones hechas en otras unidades.

2. TERMINOLOGIA

Definiciones. Los términos usados en esta especificación se definen en Terminología C 219.

3. CLASIFICACION

3.1 Esta especificación aplica a los siguientes tipos de cemento mezclado que generalmente son apropiados para el uso como se indica:

3.1.1 Cementos Hidráulicos Mezclados para uso general en construcciones de concreto.

3.1.1.1 Tipo IS. Cemento Portland de escoria de alto horno.

3.1.1.2 Tipo IP. Cemento Portland puzolánico.

3.1.1.3 Tipo P. Cemento Portland puzolánico para uso en construcción de concreto donde no se requieren altas resistencias a edades tempranas.

3.1.1.4 Tipo I (PM). Cemento Portland modificado con puzolana.

Nota 2. Cemento Portland modificado con puzolana no debería ser usado cuando características especiales atribuibles a cantidades más grandes de puzolana en Cemento Portland puzolánico son deseadas.

3.1.1.5 Tipo I (SM). Cemento Portland modificado con escoria.

Nota 3. Cemento Portland modificado con escoria no debería ser usado cuando características especiales atribuibles a cantidades más grandes de escoria en Cementos Portland con escorias de alto horno son deseadas.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

3.1.2 Tipo S. Cemento de escoria para uso en combinación con cemento portland en la fabricación de concreto y en combinación con cal hidratada en la fabricación de mortero de albañilería.

3.2 PROPIEDADES ESPECIALES

3.2.1 Cemento con inclusor de aire, cuando es deseado por el comprador, deberá ser especificado por la adición del sufijo (A), para cualquiera de los tipos arriba. La opción con inclusor de aire puede ser especificada en combinación con cualquiera de las otras propiedades especiales.

Nota 4. Una masa dada de cemento mezclado tiene un volumen absoluto mayor que la misma masa en cemento portland. Esto deberá tomarse en consideración en las compras de cemento y en la proporción para las mezclas de concreto

3.2.2 Resistencia moderada a sulfato, o moderado calor de hidratación o ambos, cuando es deseada por el comprador, puede ser especificada añadiendo los sufijos (MS), o (MH) respectivamente, al tipo o designación bajo 4.1.1.

4. ORDENANDO INFORMACION

4.1 Las órdenes para material bajo esta especificación incluirá lo siguiente:

4.1.1 Número de la especificación,

4.1.2 Tipo o tipos requerido,

4.1.3 Propiedades opcionales requeridas (ver 3.2):

4.1.3.1 MS si se requiere resistencia moderada a sulfato;

4.1.3.2 MH si se requiere moderado calor de hidratación;

4.1.3.3 LH si se requiere bajo calor de hidratación. (únicamente Tipo P):

4.1.3.4 A si se requiere inclusor de aire;

4.1.3.5 Aditivo acelerante, si se requiere;

4.1.3.6 Aditivo retardante, si se requiere;

4.1.3.7 Aditivo reductor de agua, si se requiere;

4.1.3.8 Aditivo reductor de agua y acelerante, si se requiere;

4.1.3.9 Aditivo reductor de agua y retardante, si se requiere; y

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03****4.1.4 Certificación, si se desea (ver Sección 13).**

Nota 5. Es importante verificar la disponibilidad de varias opciones. Algunas opciones múltiples son mutuamente incompatibles o inalcanzables.

5. MATERIALES Y MANUFACTURA

5.1 CEMENTO PORTLAND DE ESCORIA DE ALTO HORNO. El cemento portland de escoria de alto horno consistirá de una íntima y uniforme mezcla (ver Nota 5) de cemento portland y escoria de alto horno fina y granulada producida ya sea por intermolienda de clínker de cemento portland y escoria de alto horno granulada, o por medio de mezcla de cemento portland y escoria de alto horno granulada finamente molida, o una combinación de intermolienda y mezclado en la cual el constituyente escoria está entre 25 y 70% de la masa de cemento portland de escoria de alto horno.

Nota 6. El alcance de una mezcla íntima y uniforme de dos o más tipos de materiales finos es difícil. Consecuentemente, equipos y controles adecuados deben proveerse por el fabricante. El comprador debe asegurarse por sí mismo de lo adecuado de la operación de mezclado.

5.2 CEMENTO PORTLAND DE ESCORIA DE ALTO HORNO CON INCLUSOR DE AIRE. El cemento portland de escoria de alto horno con inclusor de aire será cemento portland de escoria de alto horno al cual se le ha añadido suficiente adición de inclusor de aire para que el producto resultante cumpla con los requerimientos de los morteros con inclusor de aire.

5.3 CEMENTO PORTLAND MODIFICADO CON ESCORIA. El cemento portland modificado con escoria será una mezcla íntima y uniforme de cemento portland y escoria de alto horno granulada producida ya sea por intermolienda de clínker de cemento portland y escoria de alto horno granulada (Ver Nota 6), por la mezcla de cemento portland y escoria de alto horno granulada finamente molida, o una combinación de intermolienda y mezclado en la cual el componente escoria es menos del 25% de la masa del cemento portland modificado con escoria.

5.4 CEMENTO PORTLAND MODIFICADO CON ESCORIA CON INCLUSOR DE AIRE. El cemento portland modificado con escoria con inclusor de aire es un cemento portland modificado con escoria al cual se le agrega suficiente inclusor de aire, para que el producto resultante cumpla con los requerimientos de los morteros con contenido de aire.

5.5 ESCORIA DE ALTO HORNO. La escoria de alto horno será un producto no metálico, consistente esencialmente de silicatos y aluminosilicatos de calcio y otras bases, que es desarrollado en una condición de fundido simultáneamente con hierro en un alto horno.

5.6 ESCORIA DE ALTO HORNO GRANULADA. La escoria de alto horno granulada será el material granular cristalino formado cuando la escoria de alto horno fundida es rápidamente enfriada, como por inmersión en agua.

5.7 CEMENTO PORTLAND. Ver Terminología C 219. Para propósitos de esta especificación, el cemento portland que cumple los requerimientos de la Especificación ASTM

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

C 1157 o la especificación ASTM C 150 son apropiada. El cemento portland u otros materiales hidráulicos, o ambos, que contienen alta cal libre pueden ser usados en tanto que se cumplan los límites de la prueba de autoclave para el cemento mezclado.

5.8 CLINKER DE CEMENTO PORTLAND. El clinker de cemento portland será un clinker parcialmente fundido, y que consiste principalmente de silicatos cálcicos hidráulicos.

5.9 CEMENTO PÓRTLAND PUZOLANICO. El cemento portland puzolánico será un cemento hidráulico consistente de una íntima y uniforme mezcla (ver Nota 6) de cemento portland o cemento portland de escoria de alto horno y puzolana fina producida ya sea por intermolienda de clinker de cemento portland y puzolana, por la mezcla de cemento portland o cemento portland de alto horno y puzolana dividida finamente, o una combinación de intermolienda y mezclado, en el cual el constituyente puzolana está entre el 15 y 40 % de la masa del cemento portland puzolánico.

5.10 CEMENTO PÓRTLAND PUZOLANICO CON INCLUSOR DE AIRE. El cemento portland puzolánico con inclusor de aire será cemento portland puzolánico al cual se le agrega suficiente inclusor de aire, para que el producto resultante cumpla con los requerimientos de contenido de aire de los morteros.

5.11 CEMENTO PORTLAND MODIFICADO CON PUZOLANA. El cemento portland modificado con puzolana es una mezcla íntima y uniforme (ver Nota 6) de cemento portland o cemento portland de escoria de alto horno y puzolana fina producida ya sea por intermolienda de clinker de cemento portland, y puzolana; o una mezcla de cemento portland o cemento portland de escoria de alto horno y puzolana dividida finamente; o una combinación de intermolienda y mezclado; en la cual la puzolana es menor del 15% en masa del cemento portland modificado con puzolana.

5.12 CEMENTO PÓRTLAND MODIFICADO CON PUZOLANA CON INCLUSOR DE AIRE. El cemento portland modificado con puzolana con inclusor de aire será un cemento portland modificado con puzolana al cual se le agrega suficiente inclusor de aire, para que el producto resultante cumpla con los requerimientos de contenido de aire de los morteros.

5.13 PUZOLANA La puzolana será un material silícico o silícico y aluminoso, que por sí mismo posee poco o ningún valor cementante pero que en una forma finamente dividida y en presencia de humedad, a temperaturas ordinarias, reaccionará químicamente con hidróxido de calcio para formar compuestos que poseen propiedades cementantes.

5.14 CEMENTO DE ESCORIA. El cemento de escoria será cemento hidráulico consistente principalmente de una íntima y uniforme mezcla (ver Nota 6) de escoria de alto horno granulada y cemento portland, o cal hidratada, o ambas, en la cual el componente escoria es al menos 70% de la masa del cemento de escoria.

5.15 CEMENTO DE ESCORIA CON INCLUSOR DE AIRE. Será al que se le ha añadido suficiente aire con inclusor de aire para que el producto resultante cumpla con requerimientos de los morteros.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

5.16 CAL HIDRATADA. La cal hidratada usada como parte de un cemento mezclado deberá cumplir con los requerimientos de la Especificación ASTM C 821, excepto que cuando sea intermolienda en el proceso de producción no habrá requerimiento mínimo de fineza.

5.17 ADITIVO INCLUSOR DE AIRE. Cuando un cemento con inclusor de aire es especificado, un aditivo que satisfaga los requerimientos de la especificación ASTM C 226 deberá de ser usada.

5.18 Cuando aditivos de proceso son usadas en la fabricación de cemento, deberán haber demostrado que cumplen los requerimientos de la especificación ASTM C 465 en las cantidades usadas o mayores. (ver sección 13.2)

5.19 Cuando aditivos funcionales (usadas sólo a opción del comprador y en cantidades que no excedan a 0,50% por masa de cemento) son usadas, deberán haber demostrado que estos cumplen los requerimientos de la especificación C 688 cuando se prueben con el cemento a ser usado, en las cantidades usadas o mayores (ver sección 13.2 y Nota 7).

Nota 7. El 0,50% por masa es un valor seleccionado arbitrariamente.

5.20 OTRAS ADICIONES. El cemento cubierto por esta especificación no contendrá adiciones excepto como es provisto anteriormente excepto que el agua o sulfato de calcio (ver Terminología ASTM C 219), o ambas, pueden ser añadidas en las cantidades tales que los límites mostrados en la Tabla 1 para sulfato reportado como SO_3 y pérdida por ignición no sean excedidos.

6. COMPOSICIÓN QUÍMICA

6.1 El cemento del tipo especificado deberá concordar con los requerimientos químicos aplicables prescritos en la Tabla 1.

6.2 Si el comprador ha pedido al fabricante declarar por escrito la composición del cemento mezclado comprado, la composición del cemento suministrado deberá concordar con aquel mostrado en la declaración dentro de las siguientes tolerancias (ver Nota 8).

	Tolerancia, \pm %
Dióxido de sílice (SiO_2)	3
Óxido de aluminio (Al_2O_3)	2
Óxido de calcio (CaO)	3

Nota 8. Esto significa que si la declaración del fabricante de la composición dice: " SiO_2 32%." Cuando sea analizado el cemento, se encontrará que contiene entre 29 y 35% de SiO_2 .

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

Tabla 1. Requerimientos Químicos

Tipo de Cemento	I(SM), I(SM)-A IS, IS-A	S, SA	I(PM), I(PM)-A P,PA,IP, IP-A
Oxido de magnesio(MgO), max, %	---	---	6,0
Azufre reportado como sulfato (SO ₃), max, % ¹⁾	3,0	4,0	4,0
Sulfuro, azufre (S), max, %	2,0	2,0	---
Residuo insoluble, max, %	1,0	1,0	---
Pérdida por ignición, max, %	3,0	4,0	5,0
Álcali agua-soluble, max, %	---	0,03 ²⁾	---

¹⁾ Cuando este ha sido demostrado por el Método de Prueba C 563 que el SO₃ óptimo excede un valor de 0,5% menos que el límite de la especificación, una cantidad adicional de SO₃ es permisible provista que, cuando el cemento con el adicional sulfato de calcio sea probado por el Método de Prueba C 265, el sulfato cálcico en el mortero hidratado a 24 ± ¼ h, expresado como SO₃ no exceda 0,50g/L. Cuando el fabricante suministre cemento bajo esta provisión, suministrará, a petición, información de apoyo al comprador.

²⁾ Aplicable únicamente cuando el cemento es especificado ser no decolorante a la piedra caliza. La cantidad y naturaleza del material colorante en la piedra caliza varía con la piedra. El álcali en cualquier cemento puede, entonces, inducir marcadamente diferente color en diferente piedra, aunque la piedra pueda provenir aparentemente de la misma fuente. La cantidad de álcali permitida por la especificación no debe causar coloración a menos que haya sido usada roca con alto contenido de material colorante, o a menos que insuficientes medios han sido usados para evitar infiltración de agua dentro de la mampostería.

7. PROPIEDADES FÍSICAS

7.1 CEMENTO MEZCLADO. El cemento mezclado del tipo especificado estará conforme a los requerimientos físicos aplicables prescritos en la Tabla 2.

7.2 PUZOLANA O ESCORIA. La puzolana o escoria que va a ser mezclada con el cemento será probada en el mismo estado de la subdivisión como aquella en la cual será mezclada. La puzolana deberá estar conforme a los requerimientos de fineza y los requerimientos de actividad puzolánica de la Tabla 3. La escoria que va a ser usada para los cementos portland modificados con escoria estará conforme a los requerimientos de actividad de escoria de la Tabla 3, tal puzolana o escoria que va a ser intermolida con clínker de cemento portland deberá, antes de ser probada para ver si cumple con los requisitos de la Tabla 3, ser molida en el laboratorio a una fineza a la cual se cree que está presente en el cemento final. Es responsabilidad del fabricante decidir la fineza a la que debe realizarse la prueba, y cuando se le pida para hacerlo así por el comprador, reportar la información sobre la cual se basó la decisión.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

Tabla 2. Requisitos físicos

Tipo de cemento	I(SM), IS, I(PM), IP	I(SM)-A, IS-A, I(PM)-A, IP-A	IS(MS) IP(MS)	IS-A(MS) IP-A(MS)	S	SA	P	PA
Fineza	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)	1)
Expansión máxima al autoclave, %	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Contracción máxima al autoclave, % ²⁾	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Tiempo de fraguado, Prueba Vicat: ³⁾								
Fraguado, minutos, no menor de	45	45	45	45	45	45	45	45
Fraguado, horas, no mayor de	7	7	7	7	7	7	7	7
Contenido de aire del mortero (Método de Prueba C 185), Volumen %	12 max	19±3	12 max	19±3	12 max	19±3	12 max	19±3
Resistencia a la compresión, mínimo, MPa (psi):								
3 días	13 (1890)	10 (1450)	11 (1600)	9 (1310)	...	...	...	...
7 días	20 (2900)	16 (2320)	18 (2610)	14 (2030)	5 (720)	4 (580)	11 (1600)	9 (1310)
28 días	25 (3620)	20 (2900)	25 (3620)	20 (2900)	11 (1600)	9 (1310)	21 (3140)	18 (2610)
Calor de hidratación: ⁴⁾								
7 días, máximo, kJ/kg (cal/g)	290 (70)	290 (70)	290 (70)	290 (70)	...	...	250 (60)	250 (60)
28 días, máximo, kJ/kg (cal/g)	330 (80)	330 (80)	330 (80)	330 (80)	...	...	290 (70)	290 (70)
Requerimiento de agua, peso máximo % del cemento	...	...	...	...	...	...	64	56
Contracción en seco, máx, %	...	...	...	...	...	...	0,15	0,15
Expansión del mortero: ⁵⁾								
A la edad de 14 días, máx, %	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
A la edad de 8 semanas, máx, %	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
Resistencia al sulfato								
Expansión a los 180 días, máx, %	(0,10) ⁶⁾	(0,10) ⁶⁾	0,10	0,10	...	...	(0,10) ⁶⁾	(0,10) ⁶⁾

¹⁾ Ambas cantidades retenidas cuando han sido tamizadas en el tamiz húmedo de 45-µm (No. 325) y superficie específica por el aparato de permeabilidad de aire, m²/kg, serán reportados en todos los reportes de prueba de molino requeridos bajo 13.4.

²⁾ Los especímenes deberán permanecer firmes y duros y no mostrarán signos de distorsión, resquebrajamiento, agujereo o desintegración cuando son sometidos a la prueba de expansión de autoclave.

³⁾ El tiempo de fraguado se refiere al tiempo de fraguado inicial de acuerdo al Método de Prueba ASTM C 191. El tiempo de fraguado de los cementos que contienen un acelerante requerido por el usuario o una adición retardante funcional no necesitará cumplir los límites de esa tabla, pero deberá ser establecido por el fabricante.

⁴⁾ Aplicable únicamente cuando moderado calor de hidratación (MH) o bajo (LH) es especificado, en tal caso los requisitos de resistencia serán el 80% de los valores mostrados en la tabla.

⁵⁾ La prueba para la expansión del mortero es un requisito opcional a ser aplicado únicamente a petición del comprador y no deberá ser requerido a menos que el cemento vaya a ser usado con un agregado álcali-reactivo.

⁶⁾ Criterio opcional de resistencia a los sulfatos que aplica sólo si se requieren especialmente.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

Tabla 3. Requisitos para Puzolana para ser Usados en Cementos Mezclados y para Escoria para ser Usados en Cemento Portland de Modificado con Escoria

Puzolana	
Fineza:	
Cantidad retenida cuando ha sido tamizado en la malla 45- μ m (No. 325), máx., %	20
Reactividad álcali de la puzolana para ser usada en cementos tipos I(PM) y I(PM)-A, 6 pruebas, barra de mortero	0,05
Expansión a los 91 días, max, %	
Índice de actividad de la puzolana ó escoria:	
Con cemento portland, a los 28 días, min, %	75

Tabla 4. Requisitos para Graduar los Agregados para la Prueba de Expansión del Mortero

Tamaño del tamiz		Peso %
Pasando	Retenido en	
4,75-mm (No. 4)	2,36-mm (No.8)	10
2,36-mm (No.8)	1,18-mm (No.16)	25
1,18-mm (No.16)	600- μ m (No. 30)	25
600- μ m (No. 30)	300 μ m (No. 50)	25
300- μ m (No. 50)	150- μ m (No. 100)	15

7.3 La puzolana para el uso en la manufactura del cemento portland puzolánico modificado, Tipo I(PM) y I(PM)-A, deberá reunir los requerimientos de la Tabla 3 cuando sea probado por la expansión del mortero de puzolana como se describe en 9.1.13. Si el contenido de álcali del clinker a ser usado para los lotes de producción cambia por más de 0,2% total como equivalente Na_2O , calculado como $\text{Na}_2\text{O} + 0.658 \text{ K}_2\text{O}$, del clinker con el cual las pruebas de aceptación fueron realizadas, la puzolana será probada para mostrar complacencia con los requerimientos de la Tabla 3.

8. MUESTREO

8.1 Muestrear los materiales de acuerdo con los siguientes métodos:

8.1.1 Muestreo de Cementos Mezclados. Práctica ASTM C 183.

8.1.2 Muestreo de Puzolana. métodos de Prueba ASTM C 311. Una muestra de 2 kg (4 lb) será tomada de aproximadamente cada 360 Mg (400 ton) de puzolana.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03****9. METODOS DE PRUEBA**

9.1 Determine las propiedades aplicables enumeradas en esta especificación de acuerdo con los siguientes métodos de prueba:

9.1.1 Análisis Químico. Métodos de Prueba ASTM C 114, con las provisiones especiales anotadas allí aplicables al análisis del cemento mezclado.

9.1.2 Fineza por Tamizado. Método de Prueba ASTM C 430.

9.1.3 Fineza por el Permeabilímetro de Aire. Método de prueba ASTM C 204.

9.1.4 Expansión al Autoclave. Método de Prueba ASTM C 151, excepto que, en el caso de cemento de escoria, los especímenes de prueba deberán mantenerse en el gabinete húmedo por un período de 48 horas antes de ser medida su longitud, y el cemento puro será mezclado por no menos que 3 min. ni más de 3 ½ min.

9.1.5 Tiempo de Fraguado. Método de Prueba ASTM C 191.

9.1.6 Contenido de Aire del Mortero. Método de Prueba ASTM C 185, usando la verdadera gravedad específica del cemento, si difiere de 3.15 por más que 0.05, en el cálculo del contenido de aire.

9.1.7 Resistencia a la Compresión - Método de Prueba ASTM C 109/C 109M

9.1.8 Calor de Hidratación - Método de Prueba ASTM C 186.

9.1.9 Consistencia Normal. Método de Prueba ASTM C 187, con excepción de los cementos de escoria, la pasta deberá ser mezclada en no menos de 3 min. ni en más de 3 ½ min.

9.1.10 Gravedad Específica. Método de Prueba ASTM C 188.

9.1.11 Requerimiento de Agua. La masa de agua de mezcla añadida al lote de seis cubos está de acuerdo con el Método de prueba ASTM C 109, como un porcentaje del total de ingredientes cementantes.

9.1.12 Expansión del Mortero de Cemento Mezclado. Método de Prueba ASTM C 227, utilizando vidrio quebrado de Pyrex No. 7740¹ como agregado, cuyos tamaños deberán estar dentro de los porcentajes descritos en la Tabla 4.

9.1.13 Expansión del Mortero de Puzolana para el Uso en los Cementos Portland Modificados con Puzolana Tipo I(PM) y I(PM)-A. Usando la puzolana y el clinker o cemento que va a ser usado junto en la producción del cemento mezclado, preparar cementos portland modificados con puzolana que contengan 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5 y 15% en masa de puzolana. Estas mezclas

¹ Vaso Pyrex No. 7740 se encuentra disponible como vidrio roto de Corning Glass Works, Corning, NY.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

deberán ser probadas siguiendo el Método de Prueba ASTM C 227 y usando una arena que se juzgue es no reactiva por la barra de prueba de mortero en el Método de Prueba ASTM C 227. La expansión de las barras de mortero será medida a 91 días, y todas las seis mezclas se ajustarán al requerimiento de expansión en Tabla 3.

9.1.14 Contracción Seca. El Método de prueba ASTM C 157. Hacer tres especímenes usando la proporción de materiales secos de 1 parte de cemento a 2,75 partes del Método de Prueba ASTM C 109 arena graduada de Ottawa. Usar un período de curado de seis días y un período de almacenaje de aire de 28 días. Reportar la contracción lineal durante el almacenaje de aire basado en una medición inicial después del período de curado de agua de 6 días.

9.1.15 Prueba de Actividad Puzolánica con cemento Portland. Método de Prueba de acuerdo con el anexo A1.

9.1.16 Prueba de la Actividad de la Escoria con Cemento Portland. Métodos de Prueba ASTM C 311, Sección de Actividad de Resistencia con cemento portland excepto, hacer un lote de tres cubos (mitad y mitad) para la mezcla de control y la mezcla de prueba y use para la mezcla de prueba 75 g de cemento portland y una cantidad de escoria determinada a $175 \text{ g} \times \text{densidad de la escoria} \div \text{densidad del cemento}$. Después de remover los cubos de los moldes entre 20 a 24 h, almacene en contenedores sellados por 27 días a $38 \pm 1,7^\circ\text{C}$, enfrie a $23 \pm 1,7^\circ\text{C}$ antes de probar.

9.1.17 Resistencia a Sulfato. Método de Prueba ASTM C 1012.

10. REQUERIMIENTOS DEL TIEMPO DE PRUEBA

Los siguientes períodos después del tiempo de muestreo serán permitidos para completar la prueba:

Prueba de 3 días	8 días
Prueba de 7 días	12 días
Prueba de 14 días	19 días
Prueba de 28 días	33 días
Prueba de 8 semanas	61 días

11. INSPECCION

11.1 Facilidades serán provistas al comprador para la cuidadosa inspección y muestreo del cemento final. La inspección y el muestreo del cemento final será en el molino o en el sitio de distribución controlado por el fabricante, o en cualquier otro lugar acordado por el comprador y vendedor.

11.2 El fabricante proveerá adecuadas facilidades para habilitar al inspector a verificar las masas relativas de los constituyentes usados, y la operación de intermolienda o mezclado usada para producir cemento. Las facilidades de la planta para la intermolienda y el mezclado y la

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03**

inspección será adecuada para asegurar la concordancia con las provisiones de esta especificación.

12. RECHAZO

12.1 A opción del comprador, el cemento puede ser rechazado si falla en reunir cualquiera de los requerimientos de esta especificación, aplicable al cemento. Tal rechazo aplicará a un requerimiento opcional sólo si tal opción ha sido solicitada por el cemento.

12.2 Cuando el comprador requiera cemento a granel y este está almacenado por un periodo mayor a seis meses, será muestreado y probado nuevamente y a opción del comprador se rechazará si este falla en reunir cualquiera de los requerimientos aplicables de esta especificación. Tal cemento rechazado será responsabilidad del dueño el registrar el tiempo de muestreo para nuevas pruebas.

12.3 Cuando el comprador requiera producto empacado, paquetes que contengan menos del 2% de la masa marcada pueden ser rechazados; o si la masa promedio de paquetes de cualquier embarque, como ejemplo determinando el peso de 50 paquetes tomados al azar, es menor que aquel marcado en los paquetes, el envío entero a opción del comprador puede ser rechazado.

13. CERTIFICACION

13.1 A petición del comprador, el fabricante declarará por escrito la fuente, cantidad, y la composición de los constituyentes esenciales usados en la manufactura del producto final y la composición del cemento mezclado comprado.

13.2 A petición del comprador, el fabricante declarará por escrito la naturaleza, cantidad, e identidad de cualquier procesamiento, funcional, o adición de inclusor de aire que puede haber sido usada; y también, si es requerido, proveerá información de prueba mostrando satisfacción de tal procesamiento de adición con las provisiones de la Especificación ASTM C 465 y de cualquier adición funcional con las provisiones de la Especificación ASTM C 688, y de cualquier tal adición de inclusor de aire con las provisiones de la Especificación ASTM C 226.

13.3 En el caso de cemento portland puzolánico o cemento portland puzolánico modificado a petición del comprador, el fabricante también establecerá por escrito que la cantidad de puzolana en el cemento acabado no variará más que ± 5 de la masa del producto final de un lote a lote o dentro de un lote.

13.4 Por requerimiento del comprador en el contrato o en la orden, una certificación del fabricante deberá ser proporcionada indicando que el material fue probado durante la producción o transferencia de acuerdo con esta especificación, y un reporte de los resultados de prueba deberá ser proporcionado al momento del embarque (incluir ambas cantidades retenidas en el tamiz 45 μm (Nº 325) y superficie específica por el método de permeabilidad de aire)

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

14. EMPACADO Y MARCADO DEL EMPAQUE

Cuando el cemento es repartido en empaques, las palabras, "cemento portland de escoria de alto homo", "cemento portland puzolánico", "cemento portland puzolánico modificado", "cemento portland de escoria modificado", o "cemento de escoria", como apropiado; el tipo de cemento, nombre y marca del fabricante y la masa de cemento contenida dentro, deberá de marcarse plenamente en cada empaque. Información similar deberá ser provista en la documentación de embarque acompañando el embarque de cemento empaçado o a granel. Todos los empaques estarán en buenas condiciones al momento de la inspección.

15. ALMACENAJE

El cemento será almacenado de tal manera que permita el fácil acceso para una adecuada inspección e identificación de cada embarque, en un adecuado edificio hermético que protegerá el cemento de la humedad y minimice el fraguado en el almacén.

16. APÉNDICE**16.1 NORMAS QUE DEBEN CONSULTARSE**

Las siguientes normas contienen disposiciones que, mediante la referencia dentro de este texto, constituyen disposiciones de esta norma. En el momento de la publicación eran válidas las ediciones indicadas. Todas las normas están sujetas a actualización; los participantes, mediante acuerdos basados en esta norma, deben investigar la posibilidad de aplicar la última versión de las normas mencionadas a continuación.

ASTM C 109/C 109M Método de Prueba para la Resistencia a la Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico (Usando Especímenes Cúbicos de 2-pul. o 50-mm.) ¹⁾

ASTM C 114 Métodos de Pruebas para Análisis Químico de Cemento Hidráulico ²⁾

ASTM C 150 Especificación para Cemento Pórtland ²⁾

ASTM C 151 Método de Prueba para Expansión de Autoclave de Cemento Pórtland ²⁾

ASTM C 157 Método de Prueba para Cambio de Longitud de Concreto y Mortero de Cemento Hidráulico Endurecido ²⁾

ASTM C 183 Práctica para el Muestreo y Cantidad para Prueba del Cemento Hidráulico ²⁾

ASTM C 185 Método de Prueba para Contenido de Aire de Mortero de Cemento Hidráulico ²⁾

¹⁾Libro Anual de Estándares ASTM. Vol. 04. 01

²⁾Libro Anual de Estándares ASTM. Vol. 04. 02

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03**

ASTM C 186 Método de Prueba para Calor de Hidratación del Cemento Hidráulico ¹⁾

ASTM C 187 Método de Prueba para la Consistencia Normal del Cemento Hidráulico ¹⁾

ASTM C 188 Método de Prueba para Densidad del Cemento Hidráulico ¹⁾

ASTM C 191 Método de Prueba para el Tiempo de Fraguado del cemento Hidráulico por medio de la Aguja de Vicat ²⁾

ASTM C 204 Método de Prueba para la Fineza del Cemento Hidráulico por medio del Aparato de Permeabilidad de Aire ²⁾

ASTM C 219 Terminología Relativa al Cemento Hidráulico ¹⁾

ASTM C 226 Especificación para Adiciones de Inclisor de Aire para uso en la Manufactura de Cemento Portland con Incluidores de Aire ²⁾

ASTM C 227 Método de Prueba para el Potencial de Reactividad Alkali de las Combinaciones Cemento-Agregado (Método de la Barra de Mortero) ²⁾

ASTM C 265 Método de Prueba para Sulfato de Calcio en Mortero Hidratado de Cemento Portland ²⁾

ASTM C 311 Métodos de Prueba para el Muestreo y Prueba de Ceniza Volante o Puzolanas Naturales para Uso Como una Mezcla Mineral en el Concreto de Cemento Portland ²⁾

ASTM C 430 Método de Prueba para la Fineza de Cemento Hidráulico por el Tamiz 45-µm (No. 325) ²⁾

ASTM C 465 Especificación para el Procesamiento de Adiciones para el Uso en la Manufactura de Cementos Hidráulicos ²⁾

ASTM C 563 Método de Prueba para un Óptimo SO₃ en Cemento Portland Hidráulico Usando Resistencias a la Compresión a 24 horas ²⁾

ASTM C 688 Especificación para Adiciones Funcionales para Uso en Cementos Hidráulicos ²⁾

ASTM C 821 Especificación para Cal a ser Usada con Puzolanas ²⁾

ASTM C 1012 Método de Prueba para Cambio de Longitud de Morteros de Cemento Hidráulico Expuestos a Soluciones de Sulfato ²⁾

ASTM C 1157 Especificación de Desempeño para Cemento Hidráulico Mezclado ²⁾

¹⁾Libro Anual de Estándares ASTM. Vol. 04. 01

²⁾Libro Anual de Estándares ASTM. Vol. 04. 02

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.04:03**

IEEE/ASTM SI 10 Estándar para el Uso del Sistema Internacional de Unidades (SI): El moderno sistema métrico ¹⁾

17. PALABRAS CLAVE

17.1 cemento hidráulico mezclado, cemento con ceniza volante; cemento hidráulico; cemento portland de escoria de alto horno; cemento portland puzolánico; cemento puzolánico; cemento de escoria; escoria; alto horno granulado.

18. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

Corresponde la vigilancia y verificación de esta al Ministerio de Obras Públicas y al Ministerio de Economía por medio de la Dirección General de Protección al Consumidor.

¹⁾ Libro Anual de Estándares ASTM. Vol. 04. 01

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

ANEXO A

(Información obligatoria)

A1. PROCEDIMIENTO DE DETERMINACION DE INDICE DE ACTIVIDAD PUZOLANICA CON CEMENTO PORTLAND.**A1.1 Preparación del espécimen.**

A.1.1.1 Moldeado, curado y pruebas de los especímenes de una mezcla de control y una mezcla de prueba se harán de acuerdo con el método ASTM C 109/C 109M. El cemento portland utilizado en la mezcla de control deberá reunir los requerimientos de la especificación ASTM C 150, y será del tipo, y de ser posible la marca de cemento a ser usado en la fabricación. En la mezcla de prueba reemplace 35% del volumen absoluto de la cantidad de cemento usada en la mezcla de control por un volumen absoluto igual de la muestra a probar. Haga un lote de tres cubos como sigue:

A.1.1.1.1 Mezcla de control
250 g de cemento portland
687.5 g arena graduada Ottawa
X mL de agua requeridos para un flujo de 100 a 115

A.1.1.1.2 Mezcla de prueba
162,5 g de cemento portland
87.5 x gravedad específica de la muestra / gravedad específica del cemento, g de muestra
687.5 g de arena graduada Ottawa
Y mL de agua requerida para un flujo de 100 a 115

A1.2 Almacenamiento de los especímenes

A.1.2.1 Después de moldeado coloque los especímenes y moldes (en una base plana), en una cámara de humedad a 23 ± 1.7 °C por 20 a 24 h. Mientras permanezcan en la cámara húmeda proteja la superficie de goteo de agua. Remueva los moldes de la cámara húmeda y remueva los cubos de los moldes. Coloque los cubos en contenedores ajustados metálicos o de vidrio (Nota A.1.1), selle herméticamente los contenedores y almacene a 38 ± 1.7 °C por 27 días. Permita que el espécimen se enfríe a 23 ± 1.7 °C antes de probarse.

Nota. A1.1 Use cualquier contenedor metálico que tenga una capacidad de 3 cubos si este puede ser sellado herméticamente por soldadura. Contenedores de lámina de latón delgada con dimensiones internas de 52 por 52 por 160 mm ha sido encontrado satisfactorio. Las jarras Mason de boca ancha de 1L de capacidad se han encontrado satisfactorias. Cuidado debe tenerse para prevenir rupturas.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.04:03

A1.3 Prueba de Resistencia a la compresión

A1.3.1 Determine la resistencia a la compresión de los tres especímenes de la mezcla de control y los tres especímenes de la mezcla de prueba a la edad de 28 días de acuerdo con el Método de prueba ASTM C 109/C 109M

A1.4 Cálculo

A1.4.1 Calcule el Índice de Actividad Puzolánica con cemento portland como sigue:

$$\text{Índice de Actividad Puzolánica con cemento portland} = (A/B) \times 100 \quad (A1.1)$$

Donde:

A = Promedio de resistencia a la compresión de los cubos de la mezcla de prueba MPa, y

B = Promedio de resistencia a la compresión de los cubos de la mezcla de control MPa

A1.5 Precisión y Tendencia

A1.5.1 Precisión: La precisión para operador único en cemento mezclado usando ceniza volante es esencialmente la misma como en el reporte "ash/cement blends in Research Report C09-1001" y se encontró un coeficiente de variación (1s) de 3.8%. Esto significa que el resultado de dos pruebas adecuadamente conducidas por el mismo operador no deberían diferir por más de 10.7 % (d2s) del promedio de los dos resultados. Ya que la prueba es realizada únicamente para propósitos de certificación del fabricante de la calidad de las materias primas no es aplicable la precisión multilaboratorios.

A1.5.2 Tendencia. Ya que no hay estándares de referencia, la tendencia no puede ser determinada.

FIN DE NORMA

2*) El presente Acuerdo entrará en vigencia seis meses después de su publicación en el Diario Oficial. **COMUNIQUESE. MIGUEL E. LACAYO, MINISTRO** (Rubricada por el señor Presidente de la República) *****