



DIARIO OFICIAL



DIRECTOR: Lic. René O. Santamaría C.

TOMO N° 361

SAN SALVADOR, LUNES 3 DE NOVIEMBRE DE 2003

NUMERO 204

SUMARIO

ORGANO LEGISLATIVO

Convenio de Cooperación Turística entre las Repúblicas de El Salvador y de Costa Rica; Acuerdo Ejecutivo No. 268, del Ramo de Relaciones Exteriores, aprobándolo y Decreto Legislativo No. 143, ratificándolo. 3-6

Primer Protocolo Adicional por medio del cual el Gobierno de la República de El Salvador se ha Adherido al Acuerdo de Complementación Económica entre los Gobiernos de los Estados Unidos Mexicanos y de Guatemala en materia de Comercio y Transporte de Gas Natural; Acuerdo Ejecutivo No. 347, del Ramo de Relaciones Exteriores, aprobándolo y Decreto Legislativo No. 144, ratificándolo. 7-8

Acuerdo entre los Gobiernos de las Repúblicas de El Salvador y de Letonia para la Supresión de Expedición de Visas en los Pasaportes Diplomáticos y de Servicio u Oficiales, Acuerdo Ejecutivo No. 348, aprobándolo y Decreto Legislativo No. 145, ratificándolo. 9-13

Decreto No. 146.- Se concede permiso a la Licenciada María Eugenia Brizuela de Avila, para que reciba la Orden al Mérito en el Grado de "Grande Ufficiale", que le ha conferido el Gobierno italiano. 14

Decretos Nos. 147, 148, 149 y 152 - Exoneraciones de impuestos. 15-18

Decreto No. 155.- Ampliase y extiendase la jurisdicción y atribuciones de dos Juzgados, con residencia en San Vicente y San Miguel. 19

ORGANO EJECUTIVO MINISTERIO DE HACIENDA RAMO DE HACIENDA

Acuerdos Nos. 961, 962, 972 y 973.- Transferencias de crédito entre asignaciones presupuestarias de diferentes ramos. 20-24

Acuerdo No. 974.- Modificación presupuestaria. 25-41

MINISTERIO DE ECONOMIA RAMO DE ECONOMIA

Acuerdos Nos. 920, 921 y 922.- Se legaliza el desempeño de misiones oficiales. 41-42

Acuerdo No. 923.- Se aprueba la Norma Salvadoreña Obligatoria: Materiales de Construcción Especificaciones para Cemento Portland. NSO- 91.13.01.03. 43-57

MINISTERIOS DE ECONOMIA, DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y DE HACIENDA RAMOS DE ECONOMIA, DE AGRICULTURA Y GANADERIA Y DE HACIENDA

Acuerdo No. 1179.- Se pone a disposición de los industriales, un contingente anual de desabastecimiento para la fracción arancelaria 1005.90.30 "-Maíz blanco". 58

MINISTERIO DE EDUCACION RAMO DE EDUCACION

Acuerdo No. 15-0943.- Equivalencia de estudios a favor de Lesbia Itzel Morales Herrera. 59

Acuerdo No. 15-1047.- Ampliación de servicios en el Colegio Simón Bolívar. 59

ORGANO JUDICIAL CORTE SUPREMA DE JUSTICIA

Acuerdos Nos. 412-D, 434-D y 527-D.- Autorizaciones para el ejercicio de la abogacía en todas sus ramas. 59

INSTITUCIONES AUTONOMAS ALCALDIAS MUNICIPALES

Decretos Nos. 4-Bis, 6, 10 y 11.- Ordenanzas "Reguladora para la Instalación, Autorización, Uso y Operaciones de Chalets";

"Regulación y cobro de tasa para el derecho de instalación o conexión en líneas de conducción eléctrica propiedad de la comunidad"; "Reguladora de la actividad de comercialización y consumo de las bebidas alcohólicas" y "Regulación del cobro de carnet de minoridad", todas de la municipalidad de Apopa. 60-71

Decretos Nos. 9, 13 y 14.- Reforma a las ordenanzas reguladoras "del horario de funcionamiento de negocios y uso de aparatos reproductores de sonido"; "para la instalación de antenas o torres de telecomunicaciones y de transmisión eléctrica" y "de tasas por servicios municipales" de la municipalidad de Apopa. 71-77

Estatutos del Comité de Consulta Social de la Unidad de Salud de la "Villa San José" y "Desarrollo Comunal San Bartolo, Cantón El Platanillo", Acuerdos Nos. 1 y 6, emitidos por las Alcaldías Municipales de San José y Comacarán, aprobándolos y confiriéndoles el carácter de persona jurídica. 78-85

SECCION CARTELES OFICIALES

DE PRIMERA PUBLICACION

Carteles Nos. 1950, 1951, 1952 y 1953.- DECLARATORIA DEFINITIVA a favor de los Sres. Reyna Isabel Pérez de Sánchez, Concepción Ramírez Vda. de Meléndez, Práxedes Vásquez, José Alfredo Gómez Ramírez, (1 vez). 86-87

Cartel No. 1954.- DECLARATORIA YACENTE del Causante José Mario Castellón Maldonado, Curador Bachiller Víctor Manuel Guevara.(3 Alt.) 87

Cartel No. 1955 - Edicto de emplazamiento a los señores José Antonio Rodezno hijo y Claudio Alas. 87

DE SEGUNDA PUBLICACION

Cartel No. 1946.- DECLARATORIA YACENTE del Causante Narciso Granillo Henríquez Curador Lic. Oscar Armando Delgado Pérez.(3 Alt.) 88

Carteles Nos. 1947, 1948 y 1949.- ACEPTACION INTERINA a favor de María Elizabeth García Cortez, Menores Erick Josué Rodríguez Vásquez, Angela Andrés, (3 Alt.) 88

SECCION CARTELES PAGADOS DE PRIMERA PUBLICACION

Carteles Nos. 38324-Iv, 38325-Iv, 38490-Iv, 38485-Iv, 38462-Iv, 38470-Iv, 38457-Iv, 38468-Iv, 38446-Iv, 38447-Iv, 38448-Iv, 38429-Iv, 38428-Iv, 38430-Iv, 38431-Iv, 38383-Iv, 38379-Iv, 38381-Iv, 38380-Iv, 38337-Iv, 38346-Iv, 38347-Iv, 38353-Iv, 38359-Iv, 38360-Iv, 38454-Iv, 38455-Iv, 38451-Iv, 38377-Iv, 38348-Iv, 38352-Iv, 38355-Iv, 38354-Iv, 38366-Iv, 38467-Iv, 38387-Iv, 38477-Iv, 38463, 38445, 38414, 38416, 38427, 38432, 38433, 38375, 38363, 38365, 38323, 38357, 38423, 38369, 38417, 38487, 38344, 38335, 38350, 38373, 38367, 38436, 38480, 38481, 38479, 38474, 38473, 38386, 38388, 38407, 38405, 38403, 38399, 38396, 39390, 38404, 38406, 38410, 38409, 38389, 38391, 38395, 38397, 38394, 38400, 38401, 38437, 38438, 38439, 38440, 38418, 38419, 38420, 38421, 38425, 38426, 38413, 38412, 38411, 38408, 38384, 38385, 38393, 38489-C, 38338-C, 38376-3V-IV, C/5 D. 89-116

DE SEGUNDA PUBLICACION

Carteles Nos. 38123, 38029, 38051, 38059, 38092, 38110, 38099, 38097, 38126, 38166, 38172, 38174, 38192, 38190, 38194, 38184, 38169, 38151, 38152, 38157, 38094, 38073, 38153, 38042, 38064, 38118, 38125, 38179, 38045, 38041, 38043, 38038, 38037, 38055, 38034, 38046, 38062, 38053, 38039, 38047, 38078, 38077, 38075, 38072, 38071, 38068, 38067, 38066, 38065, 38079, 38120, 38180, 38124, 36296, 38223-C, 38221-C, 38220-C, 38226-C. 117-134

DE TERCERA PUBLICACION

Carteles Nos. 37714, 37749, 37766, 37785, 37798, 37796, 37801, 37828, 37861, 37859, 37819, 37816, 37818, 37666, 37793, 37839, 37838, 37827, 37710, 37741, 37739, 37707, 37851, 37852, 37738, 37835, 37832, 37711, 37664, 37672, 37661, 37764, 37723, 37720, 37718, 37716, 37663, 37662, 37665, 37668, 37669, 37670, 37671, 37673, 37675, 37676, 37667, 37678, 37682, 37684, 37690, 37694, 37696, 37697, 37699, 37702, 37704, 37705, 37709, 37706, 37700, 37698, 37695, 37692, 37691, 37689, 37683, 37726, 37728, 37727, 37125, 37844, 37847, 37846, 37843, 37873, 37874, 38061-C, 38135-C, 38168-C. 135-157

SECCION DOCUMENTOS OFICIALES MINISTERIO DE EDUCACION

Resoluciones Nos. 287, 315, 318, 355, 380, 378, 392-A, 394, 395, 396, 397, 399, 401, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409 y 424.- Reposiciones de títulos. 158-164

ACUERDO No. 923

San Salvador, 30 de septiembre 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 TECNOLOGIA, CONACYT,** a fin de que se apruebe la **NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA : MATERIALES DE CONSTRUCCION ESPECIFICACIONES PARA CEMENTO PORTLAND.**
NSO: 91.13. 01 : 03 ; y

CONSIDERANDO :

Que la Junta Directiva de la citada Institución, ha aprobado la Norma antes relacionada, mediante el punto Número SEIS, del Acta Número CUATROCIENTOS TREINTA, de la Sesión celebrada el veintisiete de agosto del corriente año.

POR TANTO :

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

ACUERDA :

1º).- **APRUEBASE** la Norma Salvadoreña Obligatoria : : **MATERIALES DE CONSTRUCCION ESPECIFICACIONES PARA CEMENTO PORTLAND.**
NSO: 91.13. 01 : 03 ; de acuerdo a los siguientes términos :

**NORMA
SALVADOREÑA**



NSO 91.13.01:03

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

ESPECIFICACIONES PARA CEMENTO PORTLAND

CORRESPONDENCIA: Esta Norma es una adopción traducida de la Norma ASTM C150-00. ESPECIFICACION PARA CEMENTO PORTLAND

I.C.S 91.100.10

Editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Colonia Médica, Avenida Dr. Emilio Álvarez, 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 91.13.01:03 **NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA ESPECIFICACIONES PARA CEMENTO PORTLAND** 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. Edwin Ricardo Alvarenga
Sr. Eduardo Antonio Hidalgo
Ing. Manuel Antonio Cañas
Ing. Enrique Melara
Ing. Andrés Guzmán Molina
Ing. Carlos Quintanilla

Ing. José Miguel Landaverde
Ing. Luis Mariano Herrera
Ing. José 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 91.13.01:03

1. CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta especificación cubre ocho tipos de Cemento Portland, tal como sigue (ver Nota 1):

1.1.1 Tipo I. Para uso cuando las propiedades especiales especificadas para cualquier otro tipo no son requeridas.

1.1.2 Tipo IA. Cemento con inclusión de aire para los mismos usos del Tipo I, cuando la inclusión de aire es deseada.

1.1.3 Tipo II. Para uso general, especialmente cuando una resistencia a sulfato moderado o un calor moderado de hidratación es deseada.

1.1.4 Tipo IIA. Cemento con inclusión de aire para los mismos usos del Tipo II, cuando la inclusión de aire es deseada.

1.1.5 Tipo III. Para uso cuando una resistencia elevada a edades tempranas es deseada.

1.1.6 Tipo IIIA. Cemento con inclusión de aire para el mismo uso del Tipo III, cuando la inclusión de aire es deseada.

1.1.7 Tipo IV. Para uso cuando un calor bajo de hidratación es deseado.

1.1.8 Tipo V. Para uso cuando una elevada resistencia a sulfato es deseada.

1.2 Cuando ambos, Sistema Internacional de Unidades y unidades pulgadas-libra están presentes, las unidades del Sistema Internacional de Unidades son las estándares. Las unidades pulgada-libra son aproximaciones dadas solamente para efectos de información.

1.3 El texto de esta norma refiere a notas y pie de notas las cuales proveen material explicatorio. Estas notas y pie de notas (excluyendo aquellos de tablas y figuras) no deberán ser considerados como requerimiento de esta norma.

2. DEFINICIONES

2.1 Cemento Portland: un cemento hidráulico producido por la pulverización de clinker consistiendo esencialmente de silicatos de calcio hidráulicos, usualmente conteniendo una o más de las formas de sulfato de cálcico como una adición intermolienda.

2.2 Cemento Portland con inclusión de aire: un cemento hidráulico producido por la pulverización de clinker consistiendo esencialmente de silicatos cálcicos hidráulicos, usualmente conteniendo una o más de las formas de sulfato cálcico como una adición intermolienda y con el cual se ha agregado un aditivo para inclusión de aire.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

3. INFORMACION PARA ORDENES

3.1 Para ordenar material que se encuentra bajo esta especificación, se deberá incluir lo siguiente:

3.1.1 El número y fecha de esta especificación.

3.1.2 Tipo o tipos permisibles. Si el tipo no está especificado, será el Tipo I el que se enviará.

3.1.3 Cualquier requisito químico opcional de la Tabla 2, si se desea.

3.1.4 Tipo de la prueba del tiempo de fraguado que se requiere, Vicat o Gillmore. Si esto no es especificado, el Vicat será el usado.

3.1.5 Cualquiera de los requisitos físicos opcionales de la Tabla 4, si se desea.

Nota 1. El Cemento conforme a los requerimientos para todos los tipos puede no estar en existencia en algunas áreas. Antes de especificar el uso de otro que el cemento Tipo I, debe determinarse si el tipo de cemento propuesto está o puede ser puesto a la disposición.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

Tabla 1. Requerimientos químicos estándares.

Tipo de Cemento ¹⁾	I y IA	II y IIA	III y IIIA	IV	V
Dióxido de silicio (SiO ₂), min, %	...	20,0 ^{2) 3)}	...	...	...
Óxido de aluminio (Al ₂ O ₃), max, %	...	6,0	...	...	...
Óxido férrico (Fe ₂ O ₃), max, %	...	6,0 ^{2) 3)}	...	6,5	...
Óxido de magnesio (MgO), max, %	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Trióxido de sulfuro (SO ₃), ⁴⁾ max, %					
Cuando (C ₃ A) ⁵⁾ es 8% o menos	3,0	3,0	3,5	2,3	2,3
Cuando (C ₃ A) ⁵⁾ es más de 8%		3,5 ⁶⁾		4,5 ⁶⁾	
Pérdida en ignición, max, %	3,0	3,0	3,0	2,5	3,0
Residuo insoluble, max, %	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Silicato tricálcico (C ₃ S) ⁵⁾ max, %	...	...	...	35 ²⁾	...
Silicato dicálcico (C ₂ S) ⁵⁾ max, %	...	...	...	40 ²⁾	...
Aluminato tricálcico (C ₃ A) ⁵⁾ max, %	...	8	15	7 ²⁾	5 ³⁾
Aluminato Ferrito tetracálcico más el doble de Aluminato tricálcico ⁵⁾ (C ₄ AF+2(C ₃ A)) o solución sólida (C ₄ AF+C ₂ F), como se aplica, max %	...	...	...	...	25 ³⁾

¹⁾ Ver nota 1.²⁾ No aplica cuando el límite de calor de hidratación en la Tabla 4 es especificado.³⁾ No aplica cuando el límite de resistencia a sulfato en la Tabla 4 es especificado.

⁴⁾ Hay casos cuando el SO₃ óptimo (usando el Método de Prueba ASTM C 563) para un cemento en particular esta cercano a o está en exceso del límite en esta especificación. En tales casos donde las propiedades de un cemento pueden ser mejoradas excediendo los límites de SO₃ establecidos en esta tabla, es permisible exceder los valores en la tabla, además ha sido demostrado por medio del Método de Prueba C 1038 que el cemento con el SO₃ incrementado no desarrollará expansión en agua que exceda 0,020% a los 14 días. Cuando el fabricante envíe los suministros del cemento bajo esta provisión, él deberá, cuando le sea requerido, proveer de información de soporte al comprador.

⁵⁾ Todos los valores calculados como se describe en esta nota deberán ser redondeados de acuerdo a la Práctica ASTM E 29. Cuando evalúa el cumplimiento a una especificación, redondee los valores al mismo número de cifras al de la tabla correspondiente antes de hacer la comparación. El hecho de expresar limitaciones químicas por medio de compuestos asumidos y calculados no significa necesariamente que los óxidos están de hecho o enteramente presentes como tales compuestos.

Cuando se expresan compuestos, G = CaO, S = SiO₂, A = Al₂O₃, F = Fe₂O₃. Por ejemplo, C₃A = 3CaO·Al₂O₃. Dióxido de titanio y pentóxido de fósforo (TiO₂ y P₂O₅) no deberán ser incluidos con el contenido de Al₂O₃. Ver nota 2

Cuando el cociente de porcentaje de óxidos de aluminio y óxido férrico es 0,64 o más, los porcentajes de silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y aluminato ferrito tetracálcico deberán ser calculados a partir del análisis químico que se detalla a continuación:

Silicato tricálcico = (4,071x%CaO) - (7,600x% SiO₂) - (6,718x% Al₂O₃) - (1,430x% Fe₂O₃) - (2,852x% SO₃)

Silicato dicálcico = (2,867x% SiO₂) - (0,7544x% C₃S)

Aluminato tricálcico = (2,650x% Al₂O₃) - (1,692x% Fe₂O₃)

Aluminato Ferrito tetracálcico = 3,043x% Fe₂O₃

Cuando el cociente de óxidos de aluminio y óxido férrico es menor que 0,64, la solución sólida de aluminato ferrito cálcico (expresado como ss(C₄AF+C₂F)) es formada. Contenidos de esta solución sólida y del silicato tricálcico deberán ser calculadas a través de las siguientes fórmulas:

ss(C₄AF+C₂F) = (2,100x% Al₂O₃) + (1,702x% Fe₂O₃)

Silicato tricálcico = (4,071x%CaO) - (7,600x% SiO₂) - (4,479x% Al₂O₃) - (2,859x% Fe₂O₃) - (2,852x% SO₃)

Nada de aluminato tricálcico estará presente en cementos de esta composición. El silicato dicálcico deberá calcularse tal y como se ha mostrado previamente.

⁶⁾ No aplicable.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.01:03****4. ADICIONES**

4.1 El cemento cubierto por esta especificación no debe contener ningún otro agregado, excepto los siguientes:

4.1.1 Agua o sulfato de calcio, o ambos, pueden ser añadidos en cantidades tales que los límites mostrados en la Tabla 1 para el trióxido de azufre y la pérdida a la ignición no sea excedidos.

4.1.2 Los aditivos de proceso usados en la manufactura del cemento, deberán haber mostrado cumplimiento a los requerimientos de la especificación ASTM C 465 en las cantidades usadas o mayores.

4.1.3 El cemento Portland con inclusión de aire debe contener una adición intermolienda conforme a los requerimientos de la Especificación ASTM C 226.

5. COMPOSICION QUIMICA

5.1 El cemento Portland de cada uno de los ocho tipos mostrados en la Sección 1 debe estar conforme a los respectivos requerimientos químicos estándares prescritos en la Tabla 1. En adición, requerimientos químicos opcionales se muestran en la Tabla 2.

Nota 2. Cuando compare los óxidos analizados y compuestos calculados de diferentes fuentes o de diferentes momentos históricos, tenga cuidado que ellos no pueden haber sido reportados sobre la misma base. Los datos químicos obtenidos por Métodos de Prueba alternativos al método de prueba ASTM C114 (análisis químico húmedo) pueden incluir titanio y fósforo como aluminio a menos que una corrección adecuada haya sido hecha (ver método de prueba ASTM C 114), mientras que los datos obtenidos por métodos instrumentales rápidos usualmente no los incluye. Esto puede resultar en pequeñas diferencias en los compuestos calculados. Tales diferencias están usualmente dentro de la precisión del método analítico, incluso cuando los métodos están calificados bajo los requerimientos del método de prueba ASTM C 114.

6. PROPIEDADES FISICAS

6.1 El cemento Portland de cada uno de los ocho tipos mostrados en la Sección 1 debe estar de acuerdo a los respectivos requerimientos físicos estándares prescritos en la Tabla 3. Además, requerimientos físicos opcionales se muestran en la Tabla 4.

7. MUESTREO

7.1 Cuando el comprador desea que el cemento sea muestreado y probado para efectos de verificar el cumplimiento de esta especificación, el muestreo y las pruebas deben ser realizados en concordancia con la Práctica ASTM C 183.

7.2 La práctica ASTM C 183 no está diseñada para el control de la calidad de la manufactura y no se requiere para la certificación del fabricante.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

Tabla 2. Requisitos químicos opcionales ¹⁾

Tipo de cemento	I y I ¹⁾	II y II ¹⁾	III y III ¹⁾	IV	V	Observaciones
Aluminato tricálcico (C ₃ A), ²⁾ max, %	...	...	8	...	...	Para una moderada resistencia al sulfato.
Aluminato tricálcico (C ₃ A), ²⁾ max, %	...	...	5	...	...	Para una elevada resistencia al sulfato
Suma del silicato tricálcico y aluminato tricálcico, ²⁾ max, %	...	58 ³⁾	Para un moderado calor de hidratación
Alcalis equivalentes (Na ₂ O+0.658K ₂ O), max, %	0,60 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾	0,60 ⁴⁾	Cemento bajo en álcali

¹⁾ Estos requisitos opcionales aplican únicamente si son solicitados. Verificar su disponibilidad antes de la orden de compra. Ver nota en sección 4.

²⁾ Todos los valores calculados como describe esta nota deberán ser redondeados de acuerdo a la Práctica ASTM E 29. Cuando evalúe el cumplimiento para una especificación, redondee los valores al mismo número de cifras como en la tabla correspondiente antes de hacer comparaciones. El expresar límites químicos por medio de compuestos asumidos y calculados no significa necesariamente que los óxidos están de hecho o enteramente presentes como tales compuestos.

Cuando se expresan compuestos, C = CaO, S = SiO₂, A = Al₂O₃, F = Fe₂O₃. Por ejemplo, C₃A = 3CaO·Al₂O₃. Dióxido de titanio y pentóxido de fósforo (TiO₂ y P₂O₅) no deberán ser incluidos con el contenido de Al₂O₃. Ver nota 2.

Cuando el cociente de porcentaje de óxidos de aluminio y óxido férrico es 0.64 o más, los porcentajes de silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y aluminato ferrito tetracálcico deberán ser calculados a partir del análisis químico que se detalla a continuación:

Silicato tricálcico = $(4,071x\%CaO) - (7,600x\%SiO_2) - (6,718x\%Al_2O_3) - (1,430x\%Fe_2O_3) - (2,852x\%SO_3)$

Silicato dicálcico = $(2,867x\%SiO_2) - (0,7544x\%C_3S)$

Aluminato tricálcico = $(2,650x\%Al_2O_3) - (1,692x\%Fe_2O_3)$

Aluminoferrito tetracálcico = $3,043x\%Fe_2O_3$

Cuando el cociente de óxido aluminio y óxido férrico es menor que 0.64, la solución sólida de aluminato ferrito cálcico (expresado como (C₄AF+C₂F)) es formada. Contenidos de esta solución sólida y del silicato tricálcico deberán ser calculadas a través de las siguientes fórmulas:

$ss(C_4AF+C_2F) = (2,100x\%Al_2O_3) - (1,702x\%Fe_2O_3)$

Silicato tricálcico = $(4,071x\%CaO) - (7,600x\%SiO_2) - (4,479x\%Al_2O_3) - (2,859x\%Fe_2O_3) - (2,852x\%SO_3)$

Nada de aluminato tricálcico estará presente en cementos de esta composición. El silicato dicálcico deberá calcularse tal y como se ha mostrado previamente.

³⁾ El límite opcional para el calor de hidratación de la tabla 4 no debe ser requerido cuando este límite opcional es requerido.

⁴⁾ Este límite puede ser especificado cuando el cemento será utilizado en concreto con agregados que pueden ser perjudicialmente reactivos. Remítase a la Especificación ASTM C 33 para información sobre agregados de reactividad potencial.

8. METODOS DE PRUEBA

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

Contenido de Aire del Mortero - Método de Prueba ASTM C 185.

Análisis Químico - Método de Prueba ASTM C 114.

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.01:03**

Resistencia - Método de Prueba ASTM C 109.

Falso Fraguado - Método de Prueba ASTM C 451.

Fineza por Permeabilidad del Aire - Método de Prueba ASTM C 204.

Fineza por el Turbidímetro - Método de Prueba ASTM C 115.

Calor de Hidratación - Método de Prueba ASTM C 186.

Expansión de Autoclave - Método de Prueba ASTM C 151.

Tiempo de Fraguado por las Agujas de Gillmore - Método de Prueba ASTM C 266.

Tiempo de Fraguado por las Agujas de Vicat - Método de Prueba ASTM C 191.

Resistencia a Sulfato - Método de Prueba ASTM C 452 (expansión de sulfato).

Expansión del Mortero Calcio-Sulfato - Método de Prueba ASTM C 1038.

SO₃ Optimo - Método de Prueba ASTM C 563.

9. APÉNDICE

9.1 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.

C 33 Especificación para los agregados del concreto ¹⁾

C 109 Método de Prueba para Resistencia a la Compresión de los Morteros de Cemento Hidráulico (Usando Especímenes Cúbicos de 2-pulg. o 50-mm.) ²⁾

C 114 Métodos de Prueba para el Análisis Químico del Cemento Hidráulico ²⁾

C 115 Método de Prueba para la Fineza del Cemento Portland por el Turbidímetro ³⁾

1) Libro anual de Estándares d ASTM, Vol. 04.02.

2) Libro anual de Estándares d ASTM, Vol. 04.01.

2) Libro anual de Estándares d ASTM, Vol. 14.02.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

- C 151 Método de Prueba para la Expansión en Autoclave del Cemento Portland
- C 183 Práctica de Muestreo y la Cantidad de Prueba del Cemento Hidráulico ¹⁾
- C 185 Método de Prueba para Contenido de Aire del Mortero de Cemento Hidráulico ¹⁾
- C 186 Método de Prueba para el Calor de Hidratación del Cemento Hidráulico ¹⁾
- C 191 Método de Prueba para el Tiempo de Fraguado del Cemento Hidráulico por Aguja Vicat ¹⁾
- C 204 Método de Prueba para Fineza del Cemento Hidráulico por Medio del Aparato de Permeabilidad de Aire ¹⁾
- C 226 Especificación para Adiciones de Inclusión de Aire para Uso en la manufactura del Cemento Portland con Inclusión de Aire ¹⁾
- C 266 Método de Prueba para el Tiempo de Fraguado de la Pasta del Cemento Hidráulico por Agujas Gillmore ¹⁾
- C 451 Método de Prueba para el Endurecimiento Temprano del Cemento Portland (Método de la Pasta) ¹⁾
- C 452 Método de Prueba para el Potencial de Expansión de los Morteros de Cemento Portland Expuestos a Sulfato ¹⁾
- C 465 Especificación para Adiciones de proceso para uso en la Manufactura de Cementos Hidráulicos ¹⁾
- C 563 Método de Prueba para Óptimo SO₃ en el Cemento Portland usando la resistencia a compresión a 24 horas. ¹⁾
- C 1038 Método de Prueba para la Expansión de las Barras de Mortero de Cemento Portland Almacenadas en Agua ¹⁾
- E29 Práctica para el uso de Cifras significativas para datos de prueba para determinar cumplimiento con las especificaciones. ²⁾

10. INSPECCION

La inspección del material debe ser llevada a cabo por medio de un acuerdo entre el comprador y el vendedor como parte del contrato de compra.

¹⁾ Libro anual de Estándares d ASTM. Vol. 04 03.

²⁾ Libro anual de Estándares d ASTM. Vol. 04 03.

NSO 91.13.01:03

11.1 El cemento puede ser rechazado si falla en el cumplimiento de cualquiera de los requisitos de esta especificación.

11.3 En las bolsas se debe identificar la masa contenida como peso neto. A opción del comprador, aquellos paquetes con más del 2 % abajo del peso marcado deben ser rechazados, y si el peso promedio de las bolsas en cualquier cargamento, determinado mediante el peso de 50 bolsas tomadas al azar, es menor que el marcado en las bolsas, el cargamento completo puede ser rechazado.

[illegible]

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

¹⁾ Ver nota²⁾ El cumplimiento con los requisitos de esta especificación no aseguran necesariamente que el contenido de aire deseado será obtenido en el concreto.³⁾ El laboratorio de prueba seleccionará el método de fineza a ser usado. Sin embargo, cuando la muestra falla en el cumplimiento de los requisitos de la prueba del permeabilímetro de aire, la prueba del turbidímetro deberá ser usada, y los requisitos en esta tabla para el método del turbidímetro deberán regir.⁴⁾ La resistencia a cualquier límite de prueba especificada no deberá ser menor que la alcanzada en cualquier límite de prueba especificada anterior.⁵⁾ Cuando el calor de hidratación opcional o el límite de la suma de silicato tricálcico y aluminato tricálcico es especificada.⁶⁾ Cuando el calor de hidratación opcional o el límite químico de la suma del silicato tricálcico y aluminato tricálcico es especificado.⁷⁾ El tiempo de fraguado es aquel descrito como tiempo de fraguado inicial en el Método de Prueba ASTM C 191.

Tabla 4. Requisitos Físicos Opcionales

Tipo de cemento	I	I ¹⁾	II	II ¹⁾	III	III	IV ¹⁾	V
Fraguado falso, penetración final, mín, %	50	50	50	50	50	50	50	50
Calor de hidratación:								
7 días, max, kJ/kg (cal/g)	...	...	290 ²⁾ (70) ₃₎	290 ²⁾ (70) ₃₎	250(60) ³⁾	...
28 días, max, kJ/kg (cal/g)	...	...			...	...	290(70) ³⁾	...
Resistencia, no menor que los valores mostrados:								
Resistencia a la compresión, MPa (psi)								
28 días	28,0	22,0	28,0	22,0	...	...	...	...
	(4060)	(3190)	(4060)	(3190)				
			22,0 ³⁾	18,0 ³⁾				
			(3190) ²⁾	(2610) ²⁾				
Resistencia al sulfato, ⁴⁾ 14 días, max, % expansión	...	...	...	...	...	...	...	0,040

¹⁾ Estos requisitos opcionales aplican únicamente si son pedidos específicamente. Su disponibilidad debe ser verificada antes de ser ordenados. Ver nota en sección 4.²⁾ El límite opcional para la suma de silicato tricálcico y el aluminato tricálcico en la Tabla 2 no debe ser solicitado cuando este límite opcional es solicitado. Este requisito de resistencia aplica cuando tanto los requisitos del calor de hidratación o la suma del silicato tricálcico y el aluminato tricálcico son solicitados.³⁾ Cuando el límite del calor de hidratación es especificado, este estará en lugar de los límites de C3S, C2S y C3A listados en la Tabla 1.⁴⁾ Cuando la resistencia al sulfato es especificada, esta estará en lugar de los límites de C₃A y C₄AF+2 C₃A listados en la Tabla 1.⁵⁾ El cemento cumpliendo con el límite para alta resistencia a sulfato para tipo V supuesto a cumplir el requerimiento de moderado resistencia a sulfato de Tipo II

12. DECLARACION DEL FABRICANTE

A solicitud del comprador, el fabricante deberá declarar por escrito, la naturaleza, cantidad, e identidad del agente inclusor de aire usado, y de cualquier aditivo de proceso usado, y también, si es requerido, deberá mostrar los datos de prueba mostrando concordancia de las adiciones de

NORMA SALVADOREÑA**NSO 91.13.01:03**

inclusión de aire con las provisiones de la Especificación ASTM C 226, y de cualquier procesamiento adicional con la Especificación ASTM C 465.

13. EMPACADO Y MARCADO DEL EMPAQUE

Cuando el cemento es distribuido en bolsas, las palabras "Cemento Portland", el tipo de cemento, el nombre y marca del fabricante, la masa de cemento contenida adentro deberá estar plenamente marcada en cada bolsa. Cuando el cemento es del tipo de inclusor de aire, las palabras "inclusor de aire" debe estar plenamente marcada en cada paquete. Similar información debe proveerse en los documentos de embarque del cemento en bolsa o a granel. Todos los empaques deben estar en buenas condiciones al momento de la inspección.

Nota 3. Con el cambio a unidades SI, es recomendable establecer un paquete estándar SI para cementos Portland. Para tal fin 42 kg (92,6 lb.) provee una conveniente, igual numerada masa razonablemente similar al paquete tradicional de 94 lb. (42,6 kg).

14. ALMACENAJE

El cemento debe almacenarse de tal manera que permita un fácil acceso para la adecuada inspección e identificación de cada embarque, y en un adecuado edificio protegido contra el clima que protegerá el cemento de la humedad y minimice el fraguado en el almacén.

15. CERTIFICACION DEL FABRICANTE

A solicitud del comprador, en el contrato u orden, un reporte del fabricante debe ser facilitado al momento del embarque estableciendo los resultados de las pruebas hechas en las muestras del material tomado durante la producción o transferencia y certificando que el cemento cumple con los requerimientos aplicables por esta especificación.

16. PALABRAS CLAVE

Cemento hidráulico; cemento Portland, especificación.

17. VIGILANCIA Y VERIFICACIÓN

La vigilancia de esta norma corresponde al Ministerio de Obras Públicas y al Ministerio de Economía por medio de la Dirección General de Protección al Consumidor en sus respectivas instancias.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

ANEXO A (Informativo)

Certificado del fabricante. (Reporte de prueba de molienda)

1 Para proveer uniformidad al reportar las pruebas realizadas a los cementos bajo esta especificación, según requerimiento de la Sección 15 de la Especificación C 150 titulada Certificado del Fabricante, como ejemplo de Reporte de Prueba tenemos la Figura X1.1.

2 La identificación de la información dada deberá ambigüamente identificar la producción de cemento representada por el Reporte de Prueba de Molienda y puede variar dependiendo de los requerimientos establecidos por el Fabricante o el comprador.

3 El reporte del Certificado del Fabricante pueden variar dependiendo de los requerimientos de la orden, o requerimientos legales, pero deberá de certificar que el cemento embarcado está representado por el certificado y que el cemento está de acuerdo a los requerimientos aplicables de la especificación, a la fecha en que él fue analizado (o reanalizado) o embarcado.

4 La muestra del Reporte de Prueba de Molienda ha sido elaborada para reflejar los requerimientos químicos y físicos de esta especificación y recomienda reportar todos los análisis y pruebas normalmente realizadas en cementos que cumplen con la especificación C-150. Los requerimientos de reporte del comprador gobiernan si estos son diferentes al reporte normal del fabricante o de aquellos recomendados aquí.

5 Los cementos pueden ser embarcados previo a la obtención de los resultados de prueba de la edad mayor. En tal caso, los valores de prueba pueden ser dejados en blanco. Alternativamente, el fabricante puede generalmente proveer estimaciones basadas en datos de producción histórica. El reporte deberá indicar si tales estimaciones son proveídas.

6 Al reportar los límites de las Tablas de Especificación de la C 150 para el Reporte de Prueba de Molienda, deberán listarse solo aquellos límites específicamente aplicables. En algunos casos, límites tabulados de la Especificación C-150 son supercedidos por otras provisiones.

NORMA SALVADOREÑA

NSO 91.13.01:03

Compañía de Cemento Portland: ABC
Qualitytown, N.J.

Planta: ejemplo

Tipo de Cemento: II

Fecha: 9 Marzo 98

Periodo de Producción: 2 Marzo 98 – 8 Marzo 98

REQUERIMIENTOS ESTÁNDAR
ASTM C150, Tablas 1 y 3

QUÍMICO

item	lim Spec.	R.P.
SiO ₂ (%)	20,0 mín	21,3
Al ₂ O ₃ (%)	6,0 máx	4,6
Fe ₂ O ₃ (%)	6,0 máx	3,4
CaO (%)	A	63,2
MgO (%)	6,0 máx	2,2
SO ₃ (%)	3,0 máx	2,7
Pérd. Fuego(%)	3,0 máx	1,2
Na ₂ O (%)	A	0,19
K ₂ O (%)	A	0,50
Res. Insol (%)	0,75 máx	0,27
Compuestos Potenciales		
C ₃ S	A	52
C ₂ S	A	22
C ₁ A	8 máx	6
C ₄ AF	A	10
C ₄ AF + 2(C ₁ A)	A	22

FÍSICO

item	lim. Spec.	R.P.
Cont. Aire Mortero (%Volumen)	12 máx	8
Fineza (m ² /kg)	280 mín	377
(perm. Aire)		
Expansión Autoclave	0,80 máx	0,04
Resistencia comp. (MPa)		
1 día	A	
3 días	7,0	23,4
7 días	12,0	29,8
28 días	A	
Fraguado (minutos)		
(Vicat)		
Inicial	>45	124
	<375	

A: no aplicable

REQUERIMIENTOS OPCIONALES
ASTM C 150, Tablas 2 y 4

QUÍMICO

item	lim Spec.	R.P.
C ₃ S + C ₁ A (%)	58 máx	58
Alcalis equiv (%)	B	0,52

B: Límite no especificado por el comprador.
Los resultados de prueba son proveídos
Para información únicamente.

FÍSICO

item	lim. Spec.	R. P.
Falso Fraguado (%)	50 mín	82
Calor Hidratación(KJ/kg)		
7 días	B	300
Resistencia Comp. (MPa)		
28 días	28,0 mín	39,4

Certificamos que el cemento antes descrito, en la fecha de embarque, cumple con los requerimientos químicos y físicos de la ASTM C 150-97 u (otra) _____

Firma: _____

Cargo: _____

-FIN DE NORMA -

2º.) 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)

