Cópia não autorizada

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

Sede:
Rio de Janeiro
Av. Treze de Maio, 13/28º andar
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680
Rio de Janeiro - RJ
Tel.: PABX (21) 3974-2300
Fax: (21) 2240-8249/2220-6436
Endereço eletrônico:
www.abnt.org.br

Copyright © 2003,
ABNT–Associação Brasileira de Normas Técnicas
Printed in Brazil/
Impresso no Brasil
Todos os direitos reservados

JUL 2003 **NBR NM 53**

Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água

Origem: NM 53:2002
ABNT/CB-18 - Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados
NBR NM 53 - Coarse aggregate - Determination of the bulk specific gravity, apparent specific gravity and water absorption
Descriptors: Specific gravity. Aggregate
Esta Norma cancela e substitui a NBR 9937:1987
Válida a partir de 01.09.2003

Palavras-chave: Agregado. Massa específica | 8 páginas

Prefácio nacional

A ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas - é o Fórum Nacional de Normalização. As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (ABNT/CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ABNT/ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

O Projeto de Norma MERCOSUL, elaborado no âmbito do CSM-05 – Comitê Setorial MERCOSUL de Cimento e Concreto, circulou para Consulta Pública entre os associados da ABNT e demais interessados, sob o número 05:02-NM 053.

A ABNT adotou como Norma Brasileira, por indicação do seu ABNT/CB-18 – Comitê Brasileiro de Cimento, Concreto e Agregados, a norma MERCOSUL NM 52:2002.

Esta Norma cancela e substitui a NBR 9937:1987.

A correspondência entre as normas listadas na seção 2 “Referências normativas” e as Normas Brasileiras é a seguinte:

NM 26:2000	NBR NM 26:2001 - Agregados - Amostragem
NM 27:2000	NBR NM 27:2001 - Agregados - Redução da amostra de campo para ensaios de laboratório
NM 52:2002	NBR NM 52:2003 Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente
NM 248:2001	NBR NM 248:2003 - Agregados - Determinação da composição granulométrica
NM ISO 3310-1:1996	NBR NM-ISO 3310-1:1997 - Peneiras de ensaio - Requisitos técnicos e verificação - Parte 1: Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico

Cópia não autorizada

NORMA
MERCOSUR

NM 53:2002

Primera edición
2002-09-15

Agregado grueso - Determinación de la densidad, de la densidad aparente y de la absorción de agua

Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água

Esta Norma reemplaza la NM 53:1996.
Esta Norma cancela y reemplaza la NM 64:1996. /
Esta Norma substitui a NM 53:1996.
Esta Norma cancela e substitui a NM 64:1996.

ASOCIACIÓN MERCOSUR DE NORMALIZACIÓN

Número de referencia
NM 53:2002

Cópia não autorizada

Índice

1 Objeto

2 Referencias normativas

3 Definiciones

4 Instrumental

5 Muestreo

6 Procedimiento

7 Cálculos

8 Informe

9 Repetitividad y reproducibilidad

Sumário

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Aparelhagem

5 Amostragem

6 Procedimento

7 Cálculos

8 Relatório

9 Repetitividade e reprodutibilidade

Cópia não autorizada

Prefacio

La AMN - Asociación MERCOSUR de Normalización - tiene por objeto promover y adoptar las acciones para la armonización y la elaboración de las Normas en el ámbito del Mercado Común del Sur - MERCOSUR, y está integrada por los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La AMN desarrolla su actividad de normalización por medio de los CSM - Comités Sectoriales MERCOSUR - creados para campos de acción claramente definidos.

Los Proyectos de Norma MERCOSUR, elaborados en el ámbito de los CSM, circulan para votación nacional por intermedio de los Organismos Nacionales de Normalización de los países miembros.

La homologación como Norma MERCOSUR por parte de la Asociación MERCOSUR de Normalización requiere la aprobación por consenso de sus miembros.

Esta Norma fue elaborada por el CSM 05 - Comité Sectorial de Cemento y Hormigón.

El texto del Proyecto de Revisión de la NM 53:96 fue elaborado por Brasil y tuvo origen en las Normas:

NM 53:96 Agregado grueso - Determinación de la densidad relativa y de la densidad relativa aparente

NBR 9937/87 Agregados - Determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo - Método de ensaio.

Esta Norma reemplaza la NM 53:1996.

Esta Norma cancela y reemplaza la NM 64:1996.

Prefácio

A AMN - Associação MERCOSUL de Normalização - tem por objetivo promover e adotar as ações para a harmonização e a elaboração das Normas no âmbito do Mercado Comum do Sul - MERCOSUL, e é integrada pelos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A AMN desenvolve sua atividade de normalização por meio dos CSM - Comitês Setoriais MERCOSUL - criados para campos de ação claramente definidos.

Os Projetos de Norma MERCOSUL, elaborados no âmbito dos CSM, circulam para votação nacional por intermédio dos Organismos Nacionais de Normalização dos países membros.

A homologação como Norma MERCOSUL por parte da Associação MERCOSUL de Normalização requer a aprovação por consenso de seus membros.

Esta Norma foi elaborada pelo CSM 05 – Comitê Setorial de Cimento e Concreto.

O texto do Anteprojeto de Revisão da NM 53:96 foi elaborado pelo Brasil, tendo origem nas Normas:

NM 53:96 - Agregado graúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente

NBR 9937/87 - Agregados - Determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo - Método de ensaio.

Esta Norma substitui a NM 53:1996.

Esta Norma cancela e substitui a NM 64:1996.

Cópia não autorizada

Agregado grueso - Determinación de la densidad, de la densidad aparente y de la absorción de agua

Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água

1 Objeto

Esta Norma MERCOSUR establece el método de determinación de la densidad, de la densidad aparente y de la absorción de agua de los agregados gruesos, en condición de saturados y de superficie seca, destinados a usar en hormigones.

2 Referencias normativas

Las normas siguientes contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma MERCOSUR. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquéllos que realicen acuerdos en base a esta Norma que analicen la conveniencia de emplear las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación. Los organismos miembros del MERCOSUR poseen informaciones sobre las normas en vigencia en el momento.

NM 26:2000 - Agregados - Muestreo

NM 27:2000 - Agregados - Reducción de la muestra de campo para ensayo de laboratorio

NM 52:2002 - Agregado fino - Determinación de la densidad y de la densidad aparente

NM-ISO 3310-1:1996 - Tamices de ensayo - Requerimientos técnicos y verificación. Parte 1 - Tamices de ensayo de tela de tejido metálico

NM 248:2001 - Agregados - Determinación de la composición granulométrica

3 Definiciones

3.1 agregado grueso: Agregado en que la mayor parte de sus partículas quedan retenidas en la malla de 4,75 mm, o la porción retenida en la malla de 4,75 mm.

3.2 Definiciones de densidad, densidad aparente, densidad relativa y agregados saturados y de superficie seca de acuerdo con la NM 52.

1 Objetivo

Esta Norma MERCOSUL estabelece o método de determinação da massa específica, da massa específica aparente e da absorção de água dos agregados graúdos, na condição saturados superfície seca, destinados ao uso em concreto.

2 Referências normativas

As seguintes normas contêm disposições que, ao serem citadas neste texto, constituem requisitos desta Norma MERCOSUL. As edições indicadas estavam em vigência no momento desta publicação. Como toda norma está sujeita à revisão, se recomenda, àqueles que realizam acordos com base nesta Norma, que analisem a conveniência de usar as edições mais recentes das normas citadas a seguir. Os organismos membros do MERCOSUL possuem informações sobre as normas em vigência no momento.

NM 26:2000 - Agregados - Amostragem

NM 27:2000 - Agregados - Redução da amostra de campo para ensaios de laboratório

NM 52:2002 - Agregado miúdo - Determinação de massa específica e massa específica aparente

NM-ISO 3310-1:1996 - Peneiras de ensaio - Requerimentos técnicos e verificação. Parte 1 - Peneiras de ensaio com tela de tecido metálico

NM 248:2001 - Agregados - Determinação da composição granulométrica

3 Definições

3.1 agregado graúdo: Agregado cuja maior parte de suas partículas fica retida na peneira com abertura de malha de 4,75 mm, ou a porção retida nessa mesma peneira.

3.2 Definições de massa específica, massa específica aparente, massa específica relativa e agregado saturado superfície seca de acordo com a NM 52.

Cópia não autorizada

4 Instrumental

4.1 Balanza

Con una capacidad mínima de 10 kg y que permita apreciar el 1 g. Estará equipada con un dispositivo adecuado para mantener suspendido en el agua, desde el centro del plato de la balanza, el recipiente que contine la muestra.

4.2 Recipiente

4.2.1 El recipiente para contener la muestra consistirá en un cesto de alambre de abertura de malla de 3,35 mm como máximo, con una capacidad de 4 dm^3 a 7 dm^3 para agregados de dimensión máxima característica hasta 37,5 mm. Para agregados de mayor tamaño es necesario un recipiente de mayor capacidad.

NOTA: Se recomienda que el hilo de sustentación del cesto o balde tenga el menor diámetro posible y que la variación del largo sumergido, antes y después de la colocación de la muestra, no sobrepase 10 mm, siendo tal variación verificada a través de una marca previa en el hilo.

4.2.2 Estará construido de forma de impedir la pérdida de material o la retención de aire cuando se lo sumerje.

4.3 Tanque de agua

Consistirá en un recipiente estanco con agua dentro del cual pueda sumergirse el cesto de alambre con la muestra (4.2).

4.4 Tamices de ensayo

Un tamiz de abertura nominal 4,75 mm o de otros tamaños según se necesiten, que cumplan con la NM-ISO 3310-1.

5 Muestreo

5.1 Tomar la muestra siguiendo el procedimiento establecido en la NM 26 y reducirla de acuerdo con la NM 27.

5.2 Eliminar todo el material pasante por el tamiz de 4,75 mm por vía seca, excepto cuando el agregado contiene más del 2% de material que pasa el referido tamiz o cuando el material pasante presenta evidentes señales de alteración mineralógica. El material menor que 4,75 mm debe ser ensayado siguiendo la NM 52.

4 Aparelhagem

4.1 Balança

Com capacidade mínima para 10 kg e resolução de 1 g. Deve estar equipada com um dispositivo adequado para manter o recipiente que contém a amostra suspenso na água, no centro do prato da balança.

4.2 Recipiente

4.2.1 O recipiente, para conter a amostra deve ser constituído de um cesto de arame com abertura de malha igual ou inferior a 3,35 mm e capacidade para 4 dm^3 a 7 dm^3, para agregados de dimensão máxima característica de 37,5 mm. Para agregados de maior dimensão é necessário um recipiente de maior capacidade.

NOTA: Recomenda-se que o fio de sustentação do cesto ou balde tenha o menor diâmetro possível e que a variação do comprimento submerso, antes e depois da colocação da amostra, não ultrapasse 10 mm, sendo tal variação verificada através de uma marca prévia no fio.

4.2.2 Deve ser construído de forma a impedir a perda de material ou a retenção de ar quando submerso.

4.3 Tanque de água

Recipiente estanque para conter água onde será submerso o recipiente (4.2) com a amostra.

4.4 Peneiras de ensaio

Uma peneira com abertura nominal de 4,75 mm, ou outras dimensões, conforme seja necessário, de acordo com a NM-ISO 3310-1.

5 Amostragem

5.1 Coletar a amostra seguindo o procedimento estabelecido na NM 26 e reduzi-la de acordo com a NM 27.

5.2 Eliminar todo o material passante pela peneira de 4,75 mm por via seca, exceto quando o agregado contém mais que 2% de material que passa na referida peneira ou quando o material passante apresentar evidentes sinais de alteração mineralógica. O material menor que 4,75 mm deve ser ensaiado segundo a NM 52.

Cópia não autorizada

5.3 Lavar completamente el agregado grueso para eliminar el polvo u otro material de la superficie. Secar la muestra de ensayo hasta masa constante a una temperatura de (105 ± 5)°C. Dejar enfriar a temperatura ambiente durante 1h a 3h, para muestras de ensayo cuyo agregado tenga dimensión máxima característica de 37,5 mm, o períodos de tiempo mayores para agregados de dimensiones mayores, de forma que puedan ser manipulados (temperatura de aproximadamente 50°C).

5.4 La masa mínima de muestra está definida en la tabla 1.

5.3 Lavar completamente o agregado graúdo para remover o pó ou outro material da superfície. Secar a amostra de ensaio até massa constante a uma temperatura de (105 ± 5)°C. Deixar esfriar à temperatura ambiente durante 1h a 3h, para amostras de ensaio cujo agregado tenha dimensão máxima característica de 37,5 mm, ou períodos de tempo maiores para agregados de dimensões superiores, de forma que possam ser manipulados (temperatura de aproximadamente 50°C).

5.4 A massa mínima de amostra a ensaiar é definida na tabela 1.

Tabla 1 / *Tabela 1*
Masa mínima de la muestra de ensayo / *Massa mínima de amostra de ensaio*

Dimensión máxima característica / *Dimensão máxima característica*	Masa mínima de la muestra de ensayo / *Massa mínima da amostra de ensaio*
mm	kg
12,5	2
19,0	3
25,0	4
37,5	5
50	8
63	12
75	18
90	25
100	40
112	50
125	75
150	125

5.4.1 Muchas veces puede ser deseable ensayar un agregado grueso en fracciones separadas de dimensiones diferentes. De la misma forma, cuando la muestra contiene más de 15% de material retenido en el tamiz de 37,5 mm, debe ser ensayado el material de dimensión mayor que 37,5 mm en una o más fracciones, separadas de las fracciones de dimensión menor. En esos casos, la masa mínima de muestra de ensayo para cada fracción, debe cumplir con el que establece la tabla 2.

5.4.1 Muitas vezes pode ser desejável ensaiar um agregado graúdo em frações separadas de dimensões diferentes. Da mesma forma, quando a amostra contém mais de 15% de material retido na peneira de 37,5 mm, deve ser ensaiado o material de dimensão superior a 37,5 mm em uma ou mais frações, separadas das frações de dimensão inferior. Nesses casos, a massa mínima de amostra de ensaio para cada fração, deve cumprir com o que estabelece a tabela 2.

Cópia não autorizada

Tabla 2 / *Tabela 2*
Masa mínima por fracción / *Massa mínima por fração*

Tamiz / *Peneira*		Masa mínima por fracción / *Massa mínima por fração*
Material pasante / *Material passante*	Material retenido / *Material retido*	kg
50	38	3,0
64	50	4,0
76	64	6,0
100	76	22,0
125	100	35,0
152	125	50,0

5.4.2 Cuando la muestra es ensayada en dos o más fracciones de tamaño, se debe determinar la granulometria de acuerdo con la NM 248, incluyendo los tamices usados para la separación de las fracciones de tamaño para las determinaciones de este método. En el cálculo del por ciento de material en cada fracción de tamaño se ignora la cantidad de material más fino que 4,75 mm.

6 Procedimiento

6.1 Pesar la muestra de acuerdo con la tabla 1. A continuación, sumergir el agregado en agua a la temperatura ambiente durante un período de (24 ± 4) h.

NOTA: Cuando el ensayo requiera mayor cantidad de muestra, puede ser conveniente para la precisión del ensayo, subdividir la muestra en dos o más submuestras y los valores obtenidos combinarlos siguiendo lo establecido en el capítulo 7.

6.2 Cuando los valores de densidad relativa vayan a ser utilizados como base para dosificar mezclas de hormigones, con agregados utilizados normalmente húmedos, el requisito de secado a masa constante puede ser eliminado.

6.3 Se retira la muestra del agua y se envuelve en una tela absorbente hasta que toda el agua visible sea eliminada, aunque la superficie de las partículas todavía se muestre húmeda. Los fragmentos grandes se limpian individualmente. Es necesario evitar la evaporación del agua de los poros del agregado durante la operación de enjugado de la muestra.

6.4 Se pesa la muestra, de inmediato, al 1 g (m_s, muestra saturada y de superficie seca).

5.4.2 Quando a amostra for ensaiada em duas ou mais frações, deve ser determinada sua granulometria, de acordo com a NM 248, incluindo as peneiras usadas para separar as frações para as determinações deste método de ensaio. No cálculo da porcentagem de material de cada fração, deve ser ignorada a quantidade de material mais fino que 4,75 mm.

6 Procedimento

6.1 Pesar a amostra conforme tabela 1. A seguir, submergir o agregado em água à temperatura ambiente por um período de (24 ± 4) h.

NOTA: Quando for necessário ensaiar uma quantidade maior de amostra, pode ser conveniente, para a precisão do ensaio, subdividir a amostra em duas ou mais partes e tratar os valores obtidos de acordo com o estabelecido na seção 7.

6.2 Quando os valores de massa específica forem utilizados como base para a dosagem de concreto, com agregados usados normalmente úmidos, o requisito de secagem até massa constante pode ser eliminado.

6.3 Retirar a amostra da água e envolvê-la em uma pano absorvente até que toda a água visível seja eliminada, ainda que a superfície das partículas se apresente úmida. Os fragmentos grandes devem ser limpos individualmente. É necessário evitar a evaporação da água dos poros do agregado durante a operação de enxugamento da amostra.

6.4 Imediatamente após ser enxugada, pesar a amostra com precisão de 1 g (m_s, agregado saturado com superfície seca).

Cópia não autorizada

6.5 Colocar la muestra en el recipiente (4.2), sumergirla en agua mantenida a (23 ± 2)°C y pesar en agua con precisión de 1 g (m_a, masa en agua).

NOTAS:

1) La balanza debe ser previamente calibrada en cero con el recipiente vacío y sumergido en agua.

2) Las temperaturas del aire de la sala y del agua de ensayo pueden ser mantenidas en el intervalo de (25 ± 2)°C ó (27 ± 2)°C en países o regiones de clima caliente, pero esto debe ser registrado en el informe del ensayo.

6.6 Se seca la muestra a (105 ± 5)°C hasta masa constante, se deja enfriar hasta temperatura ambiente durante 1h a 3h o hasta que el agregado tenga una temperatura que permita su manipulación (aproximadamente 50°C) y se pesa al 1 g (m, muestra seca).

7 Cálculos

7.1 Densidad

7.1.1 Densidad del agregado seco

Se calcula mediante la fórmula siguiente:

donde:

d es la densidad del agregado seco, en gramos por centímetro cúbico;

m es la masa en aire de la muestra seca (6.6) en gramos;

m_s es la masa en aire de la muestra saturada y de superficie seca (6.4), en gramos;

m_a es la masa en agua de la muestra (6.5), en gramos.

NOTA: La diferencia (m_s – m_a) es numéricamente igual al volumen del agregado, excluyéndose los vacíos permeables.

7.1.2 Densidad del agregado saturado y de superficie seca

Se calcula mediante la fórmula siguiente:

6.5 Colocar a amostra no recipiente (4.2), submergi-la em água mantida a (23 ± 2)°C e pesar em água com precisão de 1 g (m_a, massa em água).

NOTAS:

1) A balança deve ser previamente zerada com o recipiente vazio e imerso em água.

2) As temperaturas do ar da sala e da água de ensaio podem ser mantidas no intervalo de (25 ± 2)°C ou (27 ± 2)°C em países ou regiões de clima quente, porém devem ser registradas no relatório do ensaio.

6.6 Secar a amostra a (105 ± 5)°C até massa constante, deixar esfriar até a temperatura ambiente durante 1h a 3 h ou até que o agregado esteja a uma temperatura que permita sua manipulação (aproximadamente 50°C) e pesar com precisão de 1 g (m, agregado seco).

7 Cálculos

7.1 Massa específica

7.1.1 Massa específica do agregado seco

Calcular utilizando a fórmula seguinte:

$$d = \frac{m}{m_s - m_a}$$

onde:

d é a massa específica do agregado seco, em gramas por centímetro cúbico;

m é a massa ao ar da amostra seca (6.6), em gramas;

m_s é a massa ao ar da amostra na condição saturada superfície seca (6.4), em gramas;

m_a é a massa em água da amostra (6.5), em gramas.

NOTA: A diferença (m_s – m_a) é numericamente igual ao volume do agregado, excluindo-se os vazios permeáveis.

7.1.2 Massa específica do agregado na condição saturado superfície seca

Calcular utilizando a fórmula seguinte:

Cópia não autorizada

$$d_s = \frac{m_s}{m_s - m_a}$$

donde:

d_s es la densidad del agregado saturado y de superficie seca, en gramos por centímetro cúbico;

m_s es la masa en aire de la muestra saturada y de superficie seca (6.4), en gramos;

m_a es la masa en agua de la muestra (6.5), en gramos.

7.1.3 Densidad aparente

Se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$d_a = \frac{m}{m - m_a}$$

donde:

d_a es la densidad aparente, en gramos por centímetro cúbico;

m es la masa en aire de la muestra seca en estufa (6.6), en gramos;

m_a es la masa en agua de la muestra saturada (6.5), en gramos.

NOTA: La diferencia ($m - m_a$) es numéricamente igual al volumen del agregado, incluyéndose los vacíos permeables.

7.1.4 Densidad promedio

Cuando la muestra es ensayada en fracciones de tamaño separadas el valor promedio de las densidades se calculan mediante la fórmula siguiente:

$$d_p = \frac{1}{\frac{P_1}{d_1} + \frac{P_2}{d_2} + ... + \frac{P_n}{d_n}}$$

donde:

d_p es la densidad promedio (todas las formas de expresión de la densidad relativa pueden ser promediadas de esta forma), en gramos por centímetro cúbico;

$P_1, P_2, ... P_n$ son los por cientos en masa de cada fracción de tamaño presentes en la muestra original;

$d_1, d_2, ... d_n$ son los valores de densidad de cada fracción de tamaño (dependiendo del tipo de densidad relativa que está siendo promediada).

onde:

d_s é a massa específica do agregado na condição saturado superfície seca, em gramas por centímetro cúbico;

m_s é a massa ao ar da amostra na condição saturada superfície seca (6.4), em gramas;

m_a é a massa em água da amostra (6.5), em gramas.

7.1.3 Massa específica aparente

Calcular utilizando a fórmula seguinte:

onde:

d_a é a massa específica aparente, em gramas por centímetro cúbico;

m é a massa ao ar da amostra seca em estufa (6.6), em gramas;

m_a é a massa em água da amostra saturada (6.5), em gramas.

NOTA: A diferença ($m - m_a$) é numericamente igual ao volume do agregado, incluindo-se os vazios permeáveis.

7.1.4 Massa específica média

Quando a amostra é ensaiada em frações, o valor médio da massa específica deve ser calculado utilizando a fórmula seguinte:

onde:

d_p é a massa específica média (todas as formas de expressão da massa específica podem ter sua média determinada por esta fórmula), em gramas por centímetro cúbico;

$P_1, P_2, ..., P_n$ são as porcentagens em massa de cada fração, presentes na amostra original;

$d_1, d_2, ..., d_n$ são os valores de massa específica de cada fração (em função do tipo de massa específica de que está sendo determinada a média).

Cópia não autorizada

7.2 Absorción de agua

7.2.1 Absorción

Se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$A = \frac{m_s - m}{m} x100$$

donde:

A es la absorción de agua, en por ciento;

m_s es la masa en aire de la muestra saturada y de superficie seca, en gramos;

m es la masa en aire de la muestra seca, en gramos.

7.2.2 Absorción promedio

Cuando la muestra es ensayada en fracciones de tamaño separadas el valor promedio de la absorción se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\overline{A} = \frac{P_1 A_1}{100} + \frac{P_2 A_2}{100} + \cdots + \frac{P_n A_n}{100}$$

donde:

$\overline{A}$ es la absorción promedio, en por ciento;

P_1, P_2, ..., P_n son los por cientos en masa de cada fracción de tamaño presentes en la muestra original;

A_1, A_2, ..., A_n son los por cientos de absorción de cada fracción de tamaño.

8 Informe

8.1 Resultados

8.1.1 El resultado del ensayo es la media de dos determinaciones.

8.1.2 Informar los resultados de densidad con aproximación de 0,01 g/cm³, indicando el tipo de densidad determinada.

NOTA: El concepto de densidad relativa puede ser aplicado tanto a la densidad, como a la densidad aparente, siendo divididos por la densidad del agua, a una determinada temperatura, los resultados obtenidos en 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3 y 7.1.4. La densidad relativa es una magnitud adimensional, debiendo ser expresada siempre en función de la temperatura. Cuando fuera determinada de acuerdo con esta Norma, la densidad relativa se debe expresar con dos cifras decimales.

8.1.3 Indicar los resultados de absorción de agua con aproximación del 0,1%.

7.2 Absorção de água

7.2.1 Absorção

Calcular utilizando a fórmula seguinte:

$$A = \frac{m_s - m}{m} x100$$

onde:

A é a absorção de água, em porcentagem;

m_s é a massa ao ar da amostra na condição saturada superfície seca, em gramas;

m é a massa ao ar da amostra seca, em gramas.

7.2.2 Absorção média

Quando a amostra for ensaiada em frações, o valor médio da absorção deve ser calculado utilizando a fórmula seguinte:

$$\overline{A} = \frac{P_1 A_1}{100} + \frac{P_2 A_2}{100} + \cdots + \frac{P_n A_n}{100}$$

onde:

$\overline{A}$ é a absorção média, em porcentagem;

P_1, P_2, ..., P_n são as porcentagens em massa de cada fração do agregado presentes na amostra original;

A_1, A_2, ..., A_n são as porcentagens de absorção de cada fração de agregado.

8 Relatório

8.1 Resultados

8.1.1 O resultado do ensaio é a média de duas determinações.

8.1.2 Informar os resultados de massa específica com aproximação de 0,01 g/cm³ indicando o tipo de massa específica determinado.

NOTA: O conceito de massa específica relativa pode ser aplicado tanto à massa específica, quanto à massa específica aparente, dividindo-se os resultados obtidos em 7.1.1, 7.1.2, 7.1.3 e 7.1.4 pela massa específica da água a uma determinada temperatura. A massa específica relativa é uma grandeza adimensional, devendo ser expressa sempre em função da temperatura. Quando determinada de acordo com esta Norma, deve ser expressa com duas casas decimais.

8.1.3 Indicar os resultados de absorção de água com aproximação de 0,1%.

Cópia não autorizada

9 Repetitividad y Reproducibilidad

9.1 Repetitividad

La diferencia entre dos resultados individuales obtenidos a partir de una misma muestra sometida a ensayo, por un operador empleando un mismo equipamiento, en un corto intervalo de tiempo, no debe ser mayor que:

- 0,02 g/cm^3 para el ensayo de densidad;

- 0,3% para el ensayo de absorción de agua de agregados con absorción menor que 2,0%.

9.2 Reproducibilidad

La diferencia entre dos resultados individuales e independientes, obtenidos a partir de una misma muestra, sometida a ensayo por dos operadores en laboratorios diferentes en un corto intervalo de tiempo no debe ser mayor que:

- 0,05 g/cm^3 para el ensayo de densidad;

- 0,7% para el ensayo de absorción de agua de agregados con absorción menor que 2,0%.

9 Repetitividade e Reprodutibilidade

9.1 Repetitividade

A diferença entre dois resultados individuais obtidos a partir de uma mesma amostra submetida a ensaio, por um operador empregando um mesmo equipamento, em um curto intervalo de tempo, não deve ser maior que:

- 0,02 g/cm^3 para o ensaio de massa específica;

- 0,3% para o ensaio de absorção de água de agregados com absorção menor que 2,0%.

9.2 Reprodutibilidade

A diferença entre dois resultados individuais e independentes, obtidos a partir de uma mesma amostra, submetida a ensaio por dois operadores em laboratórios diferentes em um curto intervalo de tempo não deve ser maior que:

- 0,05 g/cm^3 para o ensaio de massa específica;

- 0,7% para o ensaio de absorção de água de agregados com absorção menor que 2,0%.

Cópia não autorizada

ICS 91.100.20
Descriptores: agregado grueso, densidad relativa, densidad relativa aparente, absorción de agua
Palavras chave: agregado graúdo, massa específica, massa específica aparente, absorção de água
Número de Páginas: 08

Cópia não autorizada

NM 53:2002
(Projetos de Normas MERCOSUL 05:02-0308 e 05:02-0309 e posteriormente Normas MERCOSUL NM 53:96 e NM 64:96)

Agregado graúdo - Determinação de massa específica, massa específica aparente e absorção de água / *Agregado grueso – Determinación de la densidad, de la densidad aparente y de la absorción de agua*

INFORME DAS ETAPAS DE ESTUDO

1 INTRODUÇÃO

Esta Norma MERCOSUL estabelece o método de determinação da massa específica, da massa específica aparente e da absorção de água dos agregados graúdos, na condição saturados superfície seca, destinados ao uso em concreto.

Esta Norma MERCOSUL foi elaborada pelo CSM 05 - Cimento e Concreto, fazendo parte da primeira etapa de harmonização de normas desse Comitê Setorial.

Os textos-base dos Anteprojetos de Normas MERCOSUL 05:02-0308 e 05:02-0309 foram elaborados pela Argentina e do Anteprojeto de Revisão das NM 53:96 e 64:96 foi elaborado pelo Brasil.

2 COMITÊ ESPECIALIZADO

Esta Norma foi elaborada pelo SCSM 02 - Agregados, do CSM 05 - Cimento e Concreto e a Secretaria Técnica do CSM 05 foi exercida pela ABNT.

Os membros ativos que participaram da elaboração deste documento foram:

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
INTN - Instituto Nacional de Tecnología y Normalización
IRAM - Instituto Argentino de Normalización
UNIT - Instituto Uruguaio de Normas Técnicas

3 ANTECEDENTES

Associação Brasileira De Normas Técnicas
NBR 9937/87 Agregados – Determinação da absorção e da massa específica de agregado graúdo – Método de ensaio.

Instituto Argentino de Normalización (IRAM)
IRAM 1533/70 Agregados gruesos – Métodos de laboratorio para la determinación de la densidad relativa, de la densidad relativa aparente y de la absorción del agua.

American Society for Testing and Materials
ASTM C 127-84 Standatd Test Method for Specific Gravity and Absorption of Coarse Aggregate.

Não existe Norma Internacional a respeito, de acordo com o documento consultado:

International Organization for Standardization (ISO). *ISO Catalogue 2001, na homepage da ISO.*

4 CONSIDERAÇÕES

Os textos-base dos Anteprojetos de Norma MERCOSUL 05:02-0308 e 05:02-0309 foram elaborados pela Argentina, tendo origem nas Normas: IRAM 1533/70, NBR 9937/87 e ASTM C 127 - 84.

Cópia não autorizada

Foram enviados aos organismos de normalização dos países integrantes do MERCOSUL em 17/06/94, em apreciação, no âmbito da Comissão de Estudos.

Na etapa de apreciação, a primeira versão dos Anteprojetos receberam sugestões que, tendo sido aceitas, foram incorporadas aos textos, gerando sua segunda versão, enviada para apreciação em 20/02/95.

A segunda versão dos textos enviados não recebeu sugestões e os Projetos de Norma 05:02-0308 e 05:02-0309, já traduzidos para o idioma português e devidamente adequados ao padrão de apresentação de Normas MERCOSUL, foram submetidos a votação no âmbito do CSM 05, no período de 01/10/95 a 29/12/95, recebendo votos de aprovação sem restrições da ABNT (Brasil) e do UNIT (Uruguai). O IRAM (Argentina) votou aprovando sem restrições o Projeto 05:02-0309 e com sugestões o Projeto 05:02-0308. O INTN (Paraguai) absteve-se de votar.

As sugestões recebidas na etapa de votação dos Projetos foram analisadas e enviadas para conhecimento dos organismos de normalização dos quatro países, sendo aceitas por consenso.

Os Projetos foram então enviados à AMN, conforme determina o Procedimento para Elaboração de Normas MERCOSUL, para editoração e aprovação como Normas MERCOSUL (NM 53 e NM 64) em março/1996.

Após cinco anos de vigência das Normas, a Secretaria Técnica do Comitê Setorial 05, exercida pela ABNT, elaborou um texto-base para revisão das NM 53:96 e NM 64:96 reunindo as duas normas em um único documento, que recebeu a denominação de Projeto de Revisão da NM 53 apenas. Esse texto foi enviado aos Organismos Nacionais de Normalização dos Países Membros do MERCOSUL, como proposta brasileira, para apreciação no âmbito da Comissão de Estudos MERCOSUL.

Durante o período de apreciação, encerrado em 31/08/00, o Anteprojeto de Revisão da NM 53 recebeu sugestões de fundo e de forma do IRAM. Após a necessária troca de correspondências para os esclarecimentos sobre as alterações propostas para os métodos de ensaio, o Anteprojeto foi aprovado para envio para votação no âmbito do CSM 05.

O Projeto de Revisão da NM 53 foi enviado para votação no período 01/09/00 a 30/11/00, recebendo votos de aprovação com sugestões de forma do IRAM (Argentina) e da ABNT (Brasil), bem como voto de aprovação sem restrições do UNIT (Uruguai). O INTN (Paraguai) abstive-se de votar.

As sugestões recebidas na etapa de votação do Projeto foram analisadas e enviadas para conhecimento dos organismos de normalização dos quatro países.

O Projeto foi finalmente enviado à AMN, conforme determina o Procedimento para Elaboração de Normas MERCOSUL, para editoração, aprovação final e publicação como NM 53:2002.