

## **N° 10854-MEIC**

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA Y EL MINISTRO DE ECONOMIA,  
INDUSTRIA Y COMERCIO,

En uso de las potestades que les confiere el artículo 140, incisos 3) y 18) de la Constitución Política y de acuerdo con lo dispuesto en la ley N° 5292 de 9 de agosto de 1973,

### **DECRETAN:**

**Artículo 1°-** Aprobar la siguiente Norma Oficial de Especificaciones para los Agregados Finos y Gruesos para Concreto:

### **Norma Oficial de Especificaciones para los Agregados Finos y Gruesos para Concreto**

0. Instrucciones y recomendaciones generales.

0.1 Objeto.

Esta norma tiene por objeto definir las características y establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los agregados finos y gruesos para la fabricación de mezclas de concreto.

0.2 DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA:

2.1 *Agregado Fino:*

El agregado fino consistirá de arena natural, arena manufacturada o combinación de ambas, que pasa el Tamiz de 9,5 mm, casi para completamente el Tamiz N° 4 (4,75 mm) y es predominante retenido en el Tamiz N° 200 (0,075 mm). La arena natural consistirá de arena de río, arena de mar o arena de tajo. La arena manufacturada consistirá de polvo de piedra en su condición natural o lavado que se ajusta a los requisitos de calidad especificados.

2.2 *Agregado Grueso:*

El agregado grueso consistirá de grava, de piedra o grava quebrada o una mezcla de los materiales anteriores, este agregado es retenido casi en su totalidad en el Tamiz N° 4 (4,75 mm).

2.3 *Módulo de Finura:*

Es un factor empírico que se obtiene sumando los porcentajes retenido acumulados en los tamices N° 100, N° 50, N° 30, N° 16, N° 8, N° 4, 9,5 mm, 19,0 mm y 37,5 mm y dividiendo la suma entre 100.

NOTA: Las definiciones y terminología de los demás términos utilizados en esta norma se encuentran incluidos en la norma ASTM C-125, "Definiciones y Términos referentes a concreto y agregados para concreto".

### 3. ESPECIFICACIONES PARA EL AGREGADO FINO:

- 3.1 El análisis granulométrico para una arena bien graduada, deberá estar dentro de los límites especificados en Tabla N° 1, tener un módulo de finura no menor de 2.3 y no mayor de 3.1 y no tener más de 45% de agregado retenido entre dos tamices consecutivos.

**TABLA 1**

#### **REQUISITOS GRANULOMETRICOS PARA LOS AGREGADOS FINOS**

<i>Tamiz</i>	<i>Porcentaje que pasa</i>
9,5 mm	100
N° 4 (4,75 mm)	95 a 100
N° 8 (2,36 mm)	80 a 100
N° 16 (1,18 mm)	50 a 85
N° 30 (0,60 mm)	25 a 60
N° 50 (0,30 mm)	10 a 30
N° 100 (0,15 mm)	2 a 10

- 3.1.1 Agregado fino que no cumpla los requisitos anteriores de granulometría, módulo de finura o de porcentaje retenido entre dos tamices mayor a 45%, podrá ser aceptado, una vez que se compruebe mediante el diseño de mezclas de prueba, que ese agregado fino es adecuado para producir concreto de la calidad deseada.

- 3.1.2 Si el módulo de finura varía en más de 0.20 del valor considerado en el proporcionamiento de las mezclas de concreto, el agregado fino deberá ser rechazado a no ser que se realicen los ajustes necesarios en las proporciones del concreto para compensar las deficiencias en graduación.

### 3.2 SUSTANCIAS DELETEREAS:

La cantidad de sustancias deletéreas o dañinas contenidas en los agregados finos no deberá exceder los límites indicados en la Tabla 2.

**TABLA 2**  
**LIMITES MÁXIMOS DE SUSTANCIAS DELETEREAS**  
**CONTENIDAS EN EL AGREGADO FINO PARA CONCRETO**

Item	Porcentaje por peso en la muestra total. Max.
Terrones de arcilla y partículas friables	
a) Arenas de río y mar	3.0
b) Arenas de tajo	4.0
Material que pasa el Tamiz N° 200	
a) Arenas de río y mar	4.0
b) Arenas manufacturadas	5.0 <sup>(1)</sup>
c) Arenas de tajo	7.0 <sup>(1)</sup>
Carbón y lignito	
- Cuando la apariencia de la superficie de concreto es de importancia	0.5
- Todos los otros concretos	1.0

(1) El porcentaje permisible de material pasando el Tamiz N° 200, considera que es prácticamente libre de arcilla o pizarra. Si contiene arcilla el límite permisible debe bajarse a 3.0% en b) y a 5% en c).

### 3.2.1 *Impurezas Orgánicas:*

El agregado fino deberá estar libre de impurezas orgánicas en cantidades que sean perjudiciales. Con excepción de lo que la presente norma indica, deberán ser rechazados aquellos agregados finos que sometidos a la prueba de impurezas orgánicas producen un color más oscuro que el normalizado.

3.2.1.1 El agregado fino que no pase la prueba anterior podrá ser empleado con la condición de que se determine el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia del mortero, la resistencia relativa a los 7 días no sea menor de 95%, calculada de acuerdo al método descrito en la norma ASTM C-87.

3.2.2 Los agregados finos utilizados en concretos, que van a estar sometidos a la humedad, exposición prolongada a un ambiente húmedo o en contacto con suelos húmedos, no deberán contener sustancias que reaccionen con

los álcalis presentes en el cemento que causen una excesiva expansión del mortero o concreto. Sin embargo, si tales sustancias estuvieran presentes en cantidades que causen daños, el agregado fino puede ser usado con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis, calculados como óxidos de sodio o bien, mediante la adición de un material que haya mostrado un marcado efecto en la prevención de una expansión peligrosa debido a la reacción entre los álcalis del cemento y las sustancias dañinas contenidas en el agregado fino.

3.3 Sanidad. (Resistencia de los agregados a la desintegración mediante el uso de sulfato de sodio).

El agregado fino sometido a la prueba de resistencia a la desintegración en cinco ciclos con sulfato de sodio no deberá dar una pérdida mayor de 15%.

3.3.1 Agregado fino que no cumpla con el requisito especificado en 3.3 puede ser aceptado si se demuestra que existen concretos con agregado de la misma procedencia que han dado un servicio satisfactorio.

#### 4. ESPECIFICACIONES PARA EL AGREGADO GRUESO:

##### 4.1 *Análisis granulométrico:*

El análisis granulométrico para los agregados deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 3.

##### 4.2 *Sustancias deletéreas o dañinas:*

La cantidad de sustancias deletéreas o dañinas contenidas en los agregados gruesos no deberán exceder los límites indicados en la Tabla 4.

**TABLA 3  
REQUISITOS GRANULOMETRICOS PARA LOS AGREGADOS GRUESOS**

Tipo de piedra	Tamaño nominal (tamices con aberturas cuadradas)	Porcentajes por peso que pasan los diferentes tamices									
		75 mm	63 mm	50 mm	37,5 mm	25,0 mm	19,0 mm	12,5 mm	9,5 mm	N° 4 4,75 mm	N° 8 2,36 mm
1 <sup>a</sup>	63 a 37,5 mm	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15		0 a 5				

2 <sup>a</sup>	50 a 4,75 mm		100	95 a 100		35 a 70		10 a 30		0 a 5	
3 <sup>a</sup>	37,5 a 4,75 mm (N°4)			100	95 a 100		35 a 70		10 a 30	0 a 5	
4 <sup>a</sup>	25,0 a 4,75 mm (N°4)				100	95 a 100		25 a 60		0 a 10	0 a 5
4 <sup>till</sup> a	19,0 a 4,75 mm (N°4)					100	90 a 100		20 a 55	0 a 10	0 a 5
5 <sup>a</sup>	12,5 a 4,75 mm (N°4)						100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5
5 <sup>till</sup> a	9,5 a 2,36 mm (N°8)							100	85 a 100	10 a 30	0 a 10

TABLA 4

**LIMITES MÁXIMOS DE SUSTANCIAS DELETEREAS  
Y PROPIEDADES FÍSICAS EN EL AGREGADO GRUESO  
PARA CONCRETO**

Item	Porcentaje por peso en la muestra total. Max.
Terrones de arcilla y partículas desmenuzables	5.0
Material que pasa el Tamiz N° 200	1.0 <sup>(1)</sup>
Carbón y lignito	0.5
Porcentaje de pérdida por abrasión	50
Sanidad (porcentaje de pérdida en cinco ciclos con Sulfato de sodio)	18 <sup>(2)</sup>

- (1) En el caso de piedra quebrada si el material más fino que el Tamiz N° 200 consiste de polvo de piedra, libre de arcilla o pizarra el porcentaje indicado puede aumentarse a 2.0%.
- (2) Agregado grueso que no cumpla con el requisito de sanidad especificado puede ser aceptado si se demuestra que existen concretos de la calidad requerida con agregados de la misma procedencia, los cuales han dado un servicio satisfactorio.

4.2.1 El agregado grueso a ser usado en concreto que estará sometido a la humedad a exposición prolongada de un ambiente húmedo o en contacto con suelos húmedos, no deberá contener sustancias que reaccionen con los álcalis presentes en el cemento, en cantidad tal que cause una excesiva expansión del mortero o concreto.

Sin embargo, si tales sustancias están presentes en cantidades que causan daños, el agregado grueso puede ser usado con un cemento que contenga menos de 0.6% de álcalis, calculados como óxido o bien, mediante la adición de un material que haya mostrado un marcado efecto en la prevención de una expansión peligrosa debido a la reacción entre los álcalis, del cemento y las sustancias dañinas contenidas en el agregado grueso.

## 5. MUESTREO:

La toma de muestras se efectuará de acuerdo a lo establecido en la Norma ASTM D-75.

## 6. METODOS DE ENSAYO Y ANÁLISIS:

- 6.1 Los análisis a una muestra deben realizarse siguiendo los métodos especificados por el ASTM correspondientes; dichas muestras deben ser representativas de los agregados que serán usados en la elaboración del concreto.
- 6.2 Para la determinación de todos los otros requisitos y para la evaluación de la reactividad potencial del álcali, cuando ésta sea requerida, deben usarse muestras de ensayo independientes.
- 6.3 Las diferentes determinaciones deberán ajustarse a lo que se indica en las normas ASTM C-227, C-342, C-136, C-117.

## 7. CORRESPONDENCIA:

Esta norma concuerda en parte con la norma ASTM C-33-74 a y con la norma del "American National Standards Institute" A 37.124, "Standard Specification for Concrete Aggregates".

## 8. REFERENCIAS:

- |            |  |
|------------|--|
| ASTM C-227 | Cementos hidráulicos. Determinación de la reactividad alcalina potencial de las combinaciones de cemento y agregados. (Método de la barra- mortero). |
| ASTM C-342 | Cementos hidráulicos. Determinación del cambio de volumen potencial de las combinaciones de cemento y agregados.                                     |
| ASTM C-125 | Terminología referente al concreto y a los agregados para concreto.  |

ASTM C- 75	Agregados o áridos. Muestreo.
ASTM C-136	Agregados o áridos. Análisis granulométrico de los agregados finos y gruesos.
ASTM C-117	Agregados o áridos. Determinación del material más fino que pasa el Tamiz N° 200 (75 mm), por lavado con agua.
ASTM C-29	Agregados o áridos. Determinación de la masa unitaria.
ASTM C-40	Agregados o áridos. Determinación de las impurezas orgánicas en las arenas para preparación de concreto.
ASTM C-87	Agregados o áridos. Determinación del efecto de las impurezas orgánicas contenidas en los agregados finos, sobre la resistencia del mortero.
ASTM C-88	Agregados o áridos. Determinación de la resistencia a la desintegración o solidez de los agregados mediante el uso de sulfato de sodio o de sulfato de magnesio.
ASTM C-123	Agregados o áridos. Determinación de las partículas de baja densidad contenidas en los agregados.
ASTM C-535	Agregados o áridos. Determinación de la resistencia a la abrasión de agregados gruesos de partículas grandes, mediante el uso de la máquina “Los Angeles”.
ASTM C-131	Agregados o áridos. Determinación de la resistencia a la abrasión de agregados gruesos de partículas pequeñas mediante el uso de la máquina “Los Angeles”.
ASTM C-142	Agregados o áridos. Determinación de terrones de arcilla y de partículas desmenuzables contenidas en los agregados.
ASTM C-289	Agregados o áridos. Determinación de la reactividad potencial de los agregados. Método químico.
ASTM C-295	Agregados o áridos. Método recomendado para el examen petrográfico de los agregados para la preparación de concreto.

ASTM C-586      Agregados o áridos. Determinación de la reactividad alcalina potencial de rocas calcáreas para la producción de agregados de concreto. Método del cilindro de roca.

**Artículo3°**- Rige a partir de su publicación.

Dado en la Casa Presidencial.- San José, a los quince días del mes de noviembre de mil novecientos setenta y nueve.

RODRIGO CARAZO. El Ministro de Economía, Industria y Comercio, FERNANDO ALTMANN ORTIZ.

***Publicado en La Gaceta N° 231 del 7 de diciembre de 1979.***