

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 <small>Sistema Integrado de Gestión</small>
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

GUÍA DE LABORATORIO PARA ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS POR TAMIZADO

Contenido

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. MATERIALES REQUERIDOS	4
4. OBJETIVO	6
5. PROCEDIMIENTO	6
6. CÁLCULOS Y RESULTADOS	7
7. REFERENCIAS	9

Lista de figuras

Figura 1. Balanza Fuente: propia	4
Figura 2. Tamices Fuente propia	5
Figura 3. Horno Fuente propia	5
Figura 4. Gráfico de curva granulométrica.....	7

Lista de tablas

Tabla 1. Tamaño de muestra para agregado grueso.	6
Tabla 2. Proceso porcentaje pasa.....	7

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

1. RESUMEN

La presente guía de laboratorio contiene la metodología adecuada para llevar a cabo el ensayo de análisis granulométrico de los agregados finos y gruesos mediante el método de tamizado.

2. INTRODUCCIÓN

En el documento se presentará el procedimiento adecuado para realizar el análisis granulométrico de los agregados finos y gruesos mediante tamizado para determinar los diferentes tamaños de las partículas de una muestra de agregado y clasificar el material para saber el respectivo uso.

2.1 Agregados pétreos en el concreto.

Los agregados pétreos en el concreto son uno de los componentes fundamentales de este. Las características que estos poseen afectan diversos factores tales como el desempeño final del concreto, las propiedades del concreto en estado fresco y en cada proceso de su endurecimiento, el costo que tendrá dicho concreto etc.

Los agregados componen el mayor porcentaje de volumen en el concreto, teniendo esto en cuenta, es sumamente importante caracterizar los agregados para verificar y optimizar la influencia de estas características en las mezclas de concreto.

Los agregados en el concreto se pueden clasificar en dos subgrupos; agregados finos y gruesos.

2.1.1 Agregados finos.

Los agregados finos consisten en arenas cuyo diámetro de partícula está por debajo de 4.75 mm tamiz N° 4.

La función de los agregados finos en el concreto es la de actuar como llenante, además actúa como base para puedan rodar los agregados gruesos dándole manejabilidad y acomodamiento al concreto.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

2.1.2 Agregados gruesos.

Los agregados gruesos consisten en partículas gruesas denominadas gravas cuyo diámetro de partícula se encuentra por encima de 4.75 mm tamiz N°4.

La función principal del agregado grueso en el concreto es la de servir como matriz resistente o esqueleto y así proporcionar una masa de partículas capaz de resistir las acciones mecánicas de desgaste o de intemperismo, que puedan actuar sobre el concreto.

2.2 Granulometría de los agregados.

La granulometría es principalmente la manera en que se distribuyen los tamaños de partículas de los materiales propuestos que serán utilizados como agregados. La intención de un buen agregado es que la distribución de estos tamaños sea uniforme para garantizar así una óptima matriz resistente en el concreto.

Los resultados se emplean para determinar el cumplimiento de los requerimientos de las especificaciones que son aplicables y para suministrar los datos necesarios para la producción de diferentes agregados y mezclas que contengan agregados. Los datos pueden también servir para el desarrollo de las relaciones referentes a la porosidad y el empaquetamiento.

2.2.1 Masa retenida.

Hace referencia a la masa de material de ensayo que queda retenida en un tamiz.

2.2.2 Porcentaje de masa de masa retenida.

Hace referencia al porcentaje de masa retenida en un tamiz, en relación a la masa total de la muestra de ensayo.

2.2.3 Porcentaje de masa retenida acumulada.

Hace referencia a la masa total que podría retener un tamiz, es decir; la sumatoria de masas retenidas de los tamices de mayor abertura.

2.2.3 Porcentaje total pasa.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Hace referencia al porcentaje de material total que pasa a través de un determinado tamiz, se puede calcular restando el porcentaje de masa retenida acumulada, al 100% de material de la muestra.

2.3 Módulo de finura.

Es un índice que sirve para clasificar los agregados finos en función de su granulometría, Se calcula el módulo de finura, cuando así se prescriba, sumando los porcentajes totales de material en la muestra, retenidos en los tamices siguientes y dividiendo la suma por 100: tamices 150 μ m (No.100), 300 μ m(No.50), 600 μ m (No.30),1.18 μ m (No.16), 2.36 mm (No.8), 4.75mm (No.4),9.5 mm (3/8”), 19.0 mm (3/4”), 37.5 mm (1/2”).

2.4 Tamaño máximo nominal.

El tamaño máximo nominal de un agregado, es el menor tamaño de la malla por el cual debe pasar la mayor parte del agregado.

3. MATERIALES REQUERIDOS

Para el ensayo de granulometría de agregados mediante tamizaje se hace uso de los elementos para su correcto procedimiento, los cuales son:

Balanza:

La balanza debe tener una precisión de 0,1 g.



Figura 1. Balanza. Fuente: propia

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Tamices:



Figura 2. Tamices Fuente: Propia.

Hornos:

De tamaño adecuado, capaz de mantener una temperatura uniforme de $110^{\circ}\pm 5^{\circ}\text{C}$.



Figura 3. Horno Fuente: propia.

Muestra de ensayo.

Agregado fino.

Las muestras de agregado fino para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener una masa mínima de 300 g.

Agregado grueso.

Las muestras de agregado grueso para el análisis granulométrico, después de secadas, deberán tener aproximadamente las siguientes masas.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 SIGUD Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL (mm)	MASA MÍNIMA DE MUESTRA DE ENSAYO (Kg)
9.5	1
12.5	2
19	5
25	10
37.5	15
50	20
63	35
75	60
90	100
100	150
125	300

Tabla 1 Tamaño de muestra para agregado grueso.

4. OBJETIVO

Este método de ensayo tiene por objeto determinar cuantitativamente la distribución de los tamaños de las partículas de agregados gruesos y finos de un material, por medio de tamices de abertura cuadrada progresivamente decreciente. Este método también se puede aplicar usando mallas de laboratorio de abertura redonda, y no se emplea para agregados recuperados de mezclas asfálticas.

5. PROCEDIMIENTO

- Se seca la muestra a una temperatura de $110^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($230^{\circ} \pm 9^{\circ}\text{F}$), hasta obtener masa constante.
- Se selecciona un grupo de tamices de tamaños adecuados para suministrar la información requerida por las especificaciones del material que se va a ensayar.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

- El uso de tamices adicionales es aconsejable si se desea otro tipo de información, tales como el módulo de finura, o para regular la cantidad de material sobre un determinado tamiz. Se encajan los tamices en orden decreciente, por tamaño de abertura y se coloca la muestra (o porción de muestra, si el material se va a tamizar por porciones) sobre el tamiz superior.
- Se agitan los tamices manualmente o por medio de la tamizadora mecánica, durante un período adecuado.
- Se toma individualmente cada tamiz, con su tapa y un fondo que ajuste sin holgura, con la mano en una posición ligeramente inclinada. Se golpea secamente el lado del tamiz, con un movimiento hacia arriba contra la palma de la otra mano, a razón de 150 veces por minuto, girando el tamiz aproximadamente 1/6 de vuelta en cada intervalo de 25 golpes. En la determinación de la eficiencia del tamizado para tamaños de abertura mayores que los del tamiz de 4.75 mm (No.4), se debe limitar el material sobre el tamiz una sola capa de partículas.
- Se determina la masa de la muestra retenida en cada tamiz, con una balanza.
- La masa total del material después del tamizado debe ser muy próxima a la masa de la muestra original colocada sobre los tamices. Si las cantidades difieren en más de 0.3% de la masa original de la muestra seca, los resultados no podrán ser utilizados para fines de aceptación.

6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

Se calculan los ítems de la sección 2.2.2 , 2.2.3 pueden ser acomodados en una tabla que registre la siguiente información:

No. TAMIZ	ABERTURA DE TAMIZ (mm)	MASA DE SUELO RETENIDO (gr)	% RETENIDO	% RETENIDO ACOMULAD O	% PASA	%PASA IDEAL
1"	25,4					100
3/4"	19					87,9
1/2"	12,5					73,2

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	 Sistema Integrado de Gestión
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

3/8"	9,5					64,3
N°4	4,75					47,1
N°8	2,36					34,5
N°16	1,18					25,2
N°30	0,6					18,5
N°50	0,3					13,5
N°100	0,15					9,9
N°200	0,075					0
Fondo.	-----					

Tabla 2 Proceso para calcular porcentaje pasa.

Si se pretende se procede a realizar una curva granulométrica que es el resultado de una gráfica que tiene las siguientes características:

- Eje vertical: Porcentaje Pasa en orden ascendente.
- Eje horizontal: Tamaño de tamiz en escala logarítmica e invertido.

CURVA GRANULOMETRICA



Figura 4 Gráfico de curva granulométrica ideal. Fuente: propia.

 UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS	FORMATO DE PRÁCTICAS ACADÉMICAS	Código: GD-PR-010-FR-008	
	Macroproceso: Gestión Académica	Versión: 02	
	Proceso: Gestión de Docencia	Fecha de Aprobación: 04/10/2017	

Si se requiere se calcula también el módulo de finura con lo indicado en la sección 2.3.

7. REFERENCIAS

- [1] NTC 32, Tejido de alambre y tamices para propósitos de ensayo. (ASTM E11)
- [2] NTC 77, Método De Ensayo Para El Análisis Por Tamizado De Los Agregados Finos Y Gruesos.
- [3] NTC 129, Ingeniería civil y arquitectura. Práctica para la toma de muestras de agregados. (ASTM D75)
- [4] NTC 3674, Ingeniería civil y arquitectura. Práctica para la reducción del tamaño de las muestras de agregados, tomadas en campo para la realización de ensayos (ASTM C702)

REFERENCIAS IMAGENES

- [1] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 1 Balanza. Fuente: elaboración propia.
- [2] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 2 Tamices. Fuente: elaboración propia.
- [3] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 3 Horno. Fuente: elaboración propia.
- [4] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 4 Gráfico de curva granulométrica ideal Fuente: elaboración propia.