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

## GUÍA DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LA GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GRUESO

### Contenido



1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. MATERIALES REQUERIDOS .....	4
4. OBJETIVO.....	6
5. PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS .....	6
6. NORMA .....	10
7. REFERENCIAS.....	10

### Lista de figuras

Figura 1. Humedad en los agregados Fuente: Propia. ....	3
Figura 2. Balanza, tanque de agua, dispositivo de suspensión. Fuente: propia .....	4
Figura 3. Tamices Fuente: propia. ....	5
Figura 4. Canastillas metálicas. ....	5
Figura 5. Horno Fuente: propia. ....	6
Figura 6. Proceso muestra a estado(sss). ....	8
Figura 7. Masa sumergida.....	8
Figura 8. Registro masa sumergida Fuente: propia.....	9

### Lista de figuras

Tabla 1 masa sumergida Fuente: propia. ....	9
---	---

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

## 1. RESUMEN

En esta guía de laboratorio se mostrará la metodología adecuada para llevar a cabo el ensayo de gravedad específica del agregado grueso.

## 2. INTRODUCCIÓN

- 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 etapa de su endurecimiento, el costo que tendrá dicho concreto, entre otros factores.

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.



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.

Gravedad específica.

Relación entre la masa (o peso en el aire) de un volumen de sólidos y la masa de un volumen igual de agua a una temperatura establecida. Su valor es adimensional.

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

Gravedad específica bulk aparente.

Es la relación entre el peso en el aire del volumen de la porción impermeable del agregado a una determinada temperatura y el peso en el aire de un volumen igual de agua destilada, libre de gas, a la misma temperatura.

Gravedad específica bulk.

Es la relación entre el peso en el aire del volumen de agregado (incluyendo los vacíos permeables e impermeables de sus partículas, pero no los vacíos entre partículas) a una determinada temperatura y el peso en el aire de un volumen igual de agua destilada, libre de gas, a la misma temperatura.

Condición saturada superficialmente seca (sss)

Condición en la cual los poros permeables de las partículas de agregado son llenados con agua, a través de una prolongada inmersión en agua por un período de tiempo prescrito, pero sin agua libre sobre la superficie de las partículas.

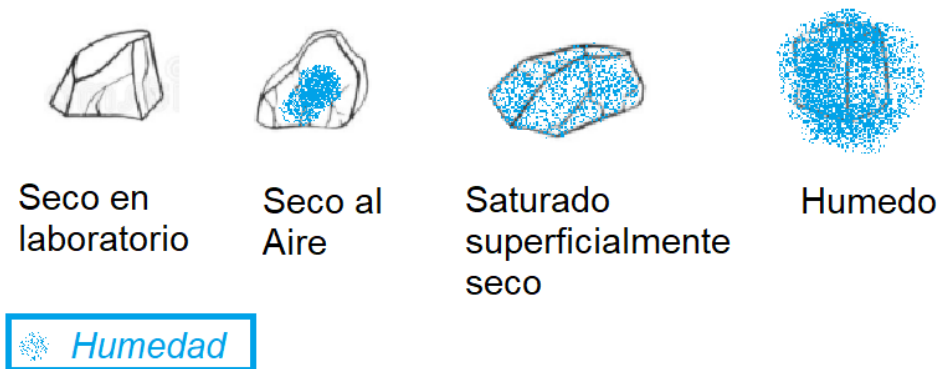




Figura 1. Humedad en los agregados Fuente: Propia [1].

Gravedad específica bulk en condición saturada y superficialmente seca (sss).

Es la relación entre el peso en el aire en condición saturada superficialmente seca, incluyendo el peso del agua que ocupa los vacíos de las partículas luego inmersión durante 15 horas (pero sin incluir los vacíos entre partículas) y el peso en el aire de un volumen igual de agua destilada, libre de gas, a la misma temperatura.

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

Absorción.

Es la masa del agua que llena los poros permeables de las partículas de agregado sin incluir el agua adherida a la superficie de las mismas, expresada como porcentaje de la masa seca del agregado, después del secado a  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ .

### 3. MATERIALES REQUERIDOS

Para el ensayo de gravedad específica de los agregados gruesos se hace uso de los elementos para su correcto procedimiento, los cuales son:



Balanza electrónica, Tanque de agua y dispositivo de suspensión.



Figura 2. Balanza, tanque de agua, dispositivo de suspensión. Fuente: propia [2].

Se utiliza una balanza que venga acompañada con un tanque que permita que la muestra y su soporte queden totalmente inmersos y suspendidos debajo de la balanza.

Para el dispositivo de suspensión se requiere que permita suspender las canastillas de la balanza, una vez sumergidas. Debe ser de menor tamaño posible para minimizar los efectos de profundidad de inmersión variable.

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

Tamices (N°4 para deshacerse de los finos que tengan la grava y los que se puedan requerir para tener algún control adicional sobre la granulometría de la muestra).





Figura 3. Tamices Fuente: propia [3].

Canastillas metálicas



Figura 4. Canastillas metálicas [4].

Para ser usadas como recipientes para las muestras en las pesadas sumergidas. Se dispondrá de dos tipos de canastillas metálicas, de aproximadamente igual base y altura, fabricadas con armazón de suficiente rigidez y paredes de tela metálica.

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

Horno.



Figura 5. Horno Fuente: propia [5].



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

#### 4. OBJETIVO

La norma describe el procedimiento que se debe seguir para la determinación de gravedades específicas aparente, aparente (SSS) (saturada y superficialmente seca) y nominal, así como la absorción, después que los agregados con tamaño igual o mayor a 4.75 mm (tamiz No.4) han estado sumergidos en agua durante 15 horas. Este método de ensayo no se debe aplicar a agregados pétreos livianos.

#### 5. PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS

- Se comienza por mezclar completamente los agregados, cuarteándose a continuación conforme se indica en la norma INV E – 202, hasta obtener aproximadamente la cantidad mínima necesaria para el ensayo, después de eliminar el material inferior a 4.75 mm mediante tamizado en seco y se lava completamente para remover los finos adheridos a la superficie. Las cantidades

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

mínimas para el ensayo se indican en la Tabla 1, en función del tamaño máximo nominal del agregado.

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DE LA MUESTRA (mm)	CANTIDAD MÍNIMA DE MUESTRA (Kg)
Hasta 12.5	2
19	3
25	4
35.5	5
50	8
63	12
75	18
90	25
100	40
112	50
125	75
150	125

*Tabla 1 cantidad mínima de muestras para ensayo.*

- Secar la muestra en un horno a  $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$  hasta masa constante, enfría al aire a temperatura ambiente durante 1 a 3 horas hasta que sea manejable.
- Posteriormente se sumerge en agua, también a temperatura ambiente, durante un período de 15 a 19 horas.
- Después del período de inmersión, se saca la muestra del agua y se secan las partículas rodándolas sobre un paño absorbente de gran tamaño, hasta que se elimine el agua superficial visible, secando individualmente los fragmentos mayores. Se tomarán las precauciones necesarias para evitar cualquier evaporación del agua de los poros durante la operación de secado de la superficie de las partículas. A continuación, se determina la masa de la muestra en el estado de saturada con superficie seca (sss).



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



Figura 6. Proceso muestra a estado (sss) [6].

- A continuación, se coloca la muestra en el interior de la canastilla metálica y se determina su masa sumergida en el agua, a la temperatura de  $23 \pm 1.7^\circ\text{C}$  y con una densidad de  $997 \pm 2 \text{ kg/m}^3$ . Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la inclusión de aire en la muestra sumergida, agitando convenientemente.



Figura 7. Masa sumergida [7].

- Se seca entonces la muestra en horno a  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  hasta masa constante, se enfría al aire a temperatura ambiente durante 1 a 3 horas hasta que el agregado sea manipulable, posteriormente se determina su masa.



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



Figura 8. Registro masa sumergida Fuente: propia [8].

Ya registradas todas las masas que se obtuvieron durante el proceso de realización del ensayo, Se calculan las gravedades específicas aparente (bulk), aparente SSS (bulk saturada con superficie seca) y nominal, así como la absorción (a la temperatura de 23°C), por medio de las siguientes expresiones:



Gravedad específica aparente (Bulk):

$$Gsb = \frac{A}{B - C}$$

Gravedad específica aparente SSS (Bulk SSS):

$$Gsb(sss) = \frac{B}{B - C}$$

Gravedad específica Nominal:

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

$$G_{sn} = \frac{A}{A - C}$$

Porcentaje de absorción:

$$\% \text{ Absorción} = \frac{B - A}{A}$$

Donde:

A = masa en el aire de la muestra seca en gramos.

B = masa en el aire de la muestra saturada con superficie seca, en gramos.

C = masa sumergida en agua de la muestra saturada, en gramos.

## 6. NORMA

INV E-223

## 7. REFERENCIAS

[1] NTC 176, Densidad y absorción del agregado grueso.



[2] NTC 3674, Ingeniería Civil y Arquitectura. Práctica para reducción de muestras de agregados tomadas en campo al tamaño de ensayo.

## REFERENCIAS IMAGENES

[1] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 1 Humedad en los agregados. Fuente: elaboración propia.

[2] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 2 Balanza, tanque de agua, dispositivo de suspensión. Fuente: elaboración propia.

[3] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 3 Tamices. Fuente: elaboración propia.

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

[4] **Canastilla** <https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTwLSkmDWC7R7eF2bWOsRvpjZrhAEz9bkTqoA&usqp=CAU> Figura 4 Imagen ilustrativa

[5] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 5 Horno. Fuente: elaboración propia.

[6] Proceso muestra a estado (sss). *UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEON CAÑAS”, UCA Laboratorio de: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO. Figura 6 imagen ilustrativa*

[7] Masa sumergida. *UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA “JOSÉ SIMEON CAÑAS”, UCA Laboratorio de: MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN - DENSIDAD, DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRUESO. Figura 7 imagen ilustrativa*

[8] Universidad Francisco José de caldas facultad tecnológica. 2021 Figura 8 Registro masa sumergida. Fuente: elaboración propia.