

 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 ENSAYO DE MASA UNITARIA EN AGREGADO GRUESO

### Contenido

1.	RESUMEN.....	2
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
3.	Equipo.....	2
3.1.	Equipo.....	2
4.	OBJETIVO .....	3
4.1.	Determinar la masa unitaria suelta de un agregado grueso. ....	3
4.2.	Determinar la masa unitaria apisonada de un agregado grueso .....	3
5.	PRECAUCIONES.....	3
5.1.	No tener suficiente material para el llenado del recipiente. ....	3
5.2.	Los valores obtenidos no deben discrepar entre ellos. ....	3
6.	PROCEDIMIENTO .....	3
6.1.	Masa unitaria Suelta .....	3
6.2.	Masa unitaria Apisonada.....	4
7.	CALCULOS.....	5
8.	DATOS CALCULADOS.....	6
8.1.	Datos Experimentales.....	6
9.	REFERENCIAS.....	6

### TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Tabla 1 Capacidades del recipiente, INV E-136.....	3
Ilustración 2	Detalle de elementos de recipiente, varilla compactadora y balanza. ....	4
Ilustración 3	Tabla de datos Masa Unitaria Suelta .....	6
Ilustración 4	Tabla de datos Masa Unitaria Apisonada.....	6

 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

El **ensayo de masa unitaria suelta y apisonada de agregado grueso**, se realiza llenando material en un molde, en el que se tiene que pesar anterior mente, para el suelto se llena el molde, este material debe ser el retenido de un tamiz No.4., se enrasa y luego se pesa, este procedimiento se hace 3 veces, para el apisonado se hace el llenado del molde en 3 capas, en el que se golpea 25 veces al final de cada capa, se enrasa y luego se pesa, también se realiza 3 veces, una vez teniendo la masa del material y el volumen de los moldes se calcula la masa unitaria de cada uno. Este material debe ser el retenido de un tamiz No.4.

## 2. MARCO TEÓRICO

La masa unitaria definida como unidad de masa por volumen, esto hará relación de cómo se comportará el material en estado suelto y en estado apisonado, estos valores necesarios en el diseño de mezclas, en el que el suelto representara el material en el momento que se solicita y/o se descargue en la obra o en la concretera, el apisonado mostrara el comportamiento del material al momento de realizar la mezcla del concreto.

## 3. Equipo

### 3.1. Equipo

- a. Una balanza con exactitud de 0.1%
- b. Una varilla compactadora de acero con 16mm de diámetro, con 60 cm de largo con puntas de forma esférica.
- c. Recipiente metálico y de forma cilíndrico, con agarraderas y debe tener una altura cercana al diámetro, pero no existirá en el que la altura sea menor del 80% ni mayor al 150% del diámetro. Su capacidad estará dada por el tamaño del material.

 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	

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO		CAPACIDAD DEL RECIPIENTE DE MEDIDA <sup>A</sup>	
mm	pulgadas	m <sup>3</sup> (/)	pies <sup>3</sup>
12.5	½	0.0028 (2.8)	1/10
25.0	1	0.0093 (9.3)	1/3
37.5	1 ½	0.014 (14)	½
75	3	0.028 (28)	1
100	4	0.070 (70)	2 ½
125	5	0.100 (100)	3 ½

Ilustración 1 Tabla 1 Capacidades del recipiente, INV E-136

- d. Pala o cucharón conveniente para el llenado del recipiente.
- e. La muestra del material debe cumplir con una granulometría establecida además de seleccionar una cantidad de material en forma de cuarteo. Vea INV E-201 y INV E-202.
- f. Se debe tener entre el 125 a 200% de la cantidad material necesaria para 3 ensayos.

#### 4. OBJETIVO

- 4.1. Determinar la masa unitaria suelta de un agregado grueso.
- 4.2. Determinar la masa unitaria apisonada de un agregado grueso

#### 5. PRECAUCIONES

- 5.1. No tener suficiente material para el llenado del recipiente.
- 5.2. Los valores obtenidos no deben discrepar entre ellos.

#### 6. PROCEDIMIENTO

##### 6.1. Masa unitaria Suelta

- a. Se debe tomar el peso del molde
- b. Se llena el recipiente con una pala o cucharón con una altura no mayor de 5cm por encima del borde del recipiente
- c. Se debe enrasar el material con una regla al mismo nivel del recipiente

 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	

- d. Se toma el peso del material con el del recipiente.
- e. Se repite el ensayo tres veces sin usar el mismo material de nuevo.

## 6.2. Masa unitaria Apisonada

- a. Se debe tomar el peso del molde
- b. El agregado se debe poner en el recipiente en 3 capas, es decir se llena 1/3 del volumen, luego se hacen 25 golpes con la varilla, distribuidos uniformemente sobre la superficie, sin tocar el fondo. Se repite con las otras dos capas, el golpe con la varilla no debe llegar a la otra capa compactada
- c. Se debe enrasar el material con una regla al mismo nivel del recipiente
- d. Se toma el peso del material con el del recipiente.
- e. Se repite otra vez el ensayo tres veces sin usar el mismo material de nuevo.



Ilustración 2 Detalle de elementos de recipiente, varilla compactadora y balanza.

 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	

## 7. CALCULOS

- a. Para hallar las masas unitarias sueltas estarán dadas por la siguiente formula:

$$MUS = \frac{M_A - M_R}{V}$$

Donde; MUS es la masa unitaria suelta, MA será la masa del agregado junto al recipiente y MR será la masa del recipiente.

Una vez se tienen las 3 masas unitarias sueltas se realiza el promedio de ellas.

- b. Para hallar las masas unitarias apisonadas estarán dadas por la siguiente formula:

$$MUA = \frac{M_A - M_R}{V}$$

Donde; MUA es la masa unitaria apisonada, MA será la masa del agregado junto al recipiente y MR será la masa del recipiente.

Una vez se tienen las 3 masas unitarias sueltas se realiza el promedio de ellas.

 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	

## 8. DATOS CALCULADOS

### 8.1. Datos Experimentales

<b>Masa unitaria suelta</b>	
Diámetro del recipiente, m o cm	
Altura del recipiente, m o cm	
Volumen del recipiente, m <sup>3</sup> o cm <sup>3</sup>	
Peso del recipiente, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 1, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 2, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 3, kg o g	
Masa unitaria suelta 1, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
Masa unitaria suelta 2, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
Masa unitaria suelta 3, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
<b>Masa unitaria suelta promedio</b>	

Ilustración 3 Tabla de datos Masa Unitaria Suelta

<b>Masa unitaria apisonada</b>	
Diámetro del recipiente, m o cm	
Altura del recipiente, m o cm	
Volumen del recipiente, m <sup>3</sup> o cm <sup>3</sup>	
Peso del recipiente, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 1, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 2, kg o g	
Peso del agregado + recipiente 3, kg o g	
Masa unitaria apisonada 1, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
Masa unitaria apisonada 2, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
Masa unitaria apisonada 3, kg/m <sup>3</sup> o g/cm <sup>3</sup>	
<b>Masa unitaria apisonada promedio</b>	

Ilustración 4 Tabla de datos Masa Unitaria Apisonada

## 9. REFERENCIAS

### 9.1 Normas y Especificaciones 2012 INVIAS, INV E-136