

 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	

GUÍA DE LABORATORIO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS, UTILIZANDO MÁQUINA DE LOS ÁNGELES

TABLA DE CONTENIDO

1.	RESUMEN.....	1
2.	MARCO TEÓRICO.....	2
3.	MATERIALES REQUERIDOS.....	2
4.	OBJETIVO.....	4
5.	PROCEDIMIENTO.....	4
6.	RESULTADOS.....	5
7.	REFERENCIAS.....	6
8.	RECOMENDACIONES.....	6

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Máquina de los ángeles Fuente: propia	2
Ilustración 2. Tamices Fuente: Propia.....	3
Ilustración 3. Balanza. Fuente: Propia.....	3
Ilustración 4.Carga Fuente: propia	4
Tabla 1. Gradación de la muestra. Fuente: NTC 98.....	4
Tabla 2. Granulometría de muestras de ensayo. NTC 98.....	5

1. RESUMEN

En esta guía de laboratorio establece el procedimiento del ensayo para determinar la resistencia al desgaste de los agregados gruesos, en donde se aplican cargas de abrasión, impacto y trituración en el tambor de la máquina de los ángeles, en donde se introducen unas esferas de acero, que son las que realizan el efecto de impacto en el ensayo, este ciclo se repite por un tiempo determinado, hasta que al final se mide el desgaste por pérdida de porcentaje de masa.

 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	

2. MARCO TEÓRICO

La abrasión es la acción mecánica de rozamiento y desgaste por medio de fricción, por medio de esta se conocerá la durabilidad del material y la resistencia que le dará en el diseño de mezcla, de igual manera se mide el efecto en el agregado mediante la ejecución del ensayo.

Se establece que el ensayo debe realizarse a muestras de agregado grueso, también llamado gravas, que cuente máximo con un tamaño nominal de 37.5 mm.

3. MATERIALES REQUERIDOS

3.1 Máquina de los ángeles: La máquina consiste en un tambor cilíndrico hueco, de acero, con paredes de al menos 12 mm de espesor, sellado en ambos extremos, con un diámetro interior de $711 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$ y una longitud interior de $508 \text{ mm} \pm 5 \text{ mm}$. El cilindro se montará sobre ejes unidos a los extremos del cilindro, pero no a través de ellos, de modo que gire sobre el eje horizontal **con** una tolerancia de pendiente de 1 en 100.

El tambor debe tener una abertura para depositar la muestra. Dicha abertura está provista de una tapa que debe ser asegurada con un cierre de rosca para evitar pérdidas de material y polvo.



Ilustración 1. Máquina de los ángeles Fuente: propia

 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	

3.2 Tamices: De acuerdo a la muestra requerida.



Ilustración 2. Tamices Fuente: Propia.

3.3 Balanza: Una balanza o báscula con una precisión de 0,1 % de la carga en el rango requerido para este ensayo.



Ilustración 3. Balanza. Fuente: Propia

3.4 Carga: Consiste en esferas de acero con un diámetro de 46,8 mm y una masa de 390 a 445 gramos, la cantidad depende de la gradación de la muestra.

 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	

Tabla 1. Gradación de la muestra. Fuente: NTC 98

Gradación	Número de esferas	Masa de la carga. g
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15



Ilustración 4. Carga Fuente: propia

4. OBJETIVO

Determinar la resistencia al desgaste de los agregados gruesos de tamaños menores a 37,5 mm, por medio de la máquina de los ángeles, en donde se evalúa la resistencia a la abrasión de los materiales pétreos, para conocer la resistencia que la muestra puede tener a una carga abrasiva.

5. PROCEDIMIENTO

- 5.1 Se debe lavar y secar la muestra en el horno a $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 10$, hasta obtener una masa constante.
- 5.2 Se debe separar en fracciones según el tamaño individual de la siguiente tabla, y de igual manera tomarse un registro de más masas previo a la ejecución del ensayo.

 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	

Tabla 2. Granulometría de muestras de ensayo. NTC 98

Tamaño del tamiz, mm (abertura cuadrada)		Masa de los tamaños indicados, g			
Pasa	Retenido en	Granulometría			
		A	B	C	D
37,5	25,0	1 250 ± 25	-	-	-
25,0	19,0	1 250 ± 25	-	-	-
19,0	12,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-	-
12,5	9,5	1 250 ± 10	2 500 ± 10	-	-
9,5	6,3	-	-	2 500 ± 10	-
6,3	4,75	-	-	2 500 ± 10	-
4,75	2,36	-	-	-	5 000 ± 10
Total		5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10	5 000 ± 10

- 5.3 Se coloca la muestra y la carga abrasiva en la máquina de los ángeles, y se pone a girar el tambor a una velocidad de 30 rpm y 33 rpm hasta alcanzar las 500 revoluciones.
- 5.4 Luego de esto se descarga el material de la maquina y se realiza un tamizado del material separando el material que se retiene en el tamiz de 1,70 mm,
- 5.5 Posterior a esto se lava el material grueso y se seca en el horno a una temperatura de 105° C a 115° C
- 5.6 Luego se pesa hasta obtener una masa constante.

6. RESULTADOS

Se calcula la pérdida de masa, que es la diferencia entre la masa inicial antes del ensayo y la final luego del lavado y del secado de la muestra, el cual arroja un porcentaje de la masa original del ensayo y es el valor reportado como la perdida porcentual.

$$\% \text{ perdida} = \frac{M_0 - M_f}{M_0} * 100$$

 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	

7. REFERENCIAS

NORMAS TECNICAS COLOMBIANAS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LA RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS HASTA DE 37,5 mm, UTILIZANDO LAMÁQUINA DE LOS ÁNGELES:

NTC 98.

8. RECOMENDACIONES

Verificar el estado de los elementos antes de utilizarlos, tener cuidado al momento de manipular los equipos y materiales, dejar los elementos utilizados en la práctica limpios y en completo orden.