

 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 LOS VACÍOS DEL LLENANTE SECO COMPACTADO

### TABLA DE CONTENIDO

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

### TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Aparato.....	2
Ilustración 2.	Balanza .....	2
Ilustración 3.	Horno .....	3

### 1. RESUMEN

En esta guía de laboratorio establece el procedimiento del ensayo para determinar los vacíos del llenante seco compactado, de tal manera que se tienen en cuenta la masa del material, la sección transversal del cilindro y la gravedad específica, por medio de una operación se tiene en cuenta los vacíos que componen al material.

### 2. MARCO TEÓRICO

El volumen de vacíos del llenante compactado en las condiciones de esta norma se corresponde, aproximadamente, con el contenido óptimo de ligante asfáltico que da un mástico asfáltico de máxima viscosidad, para empleo en la construcción de carreteras.

 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	

### 3. MATERIALES REQUERIDOS

**3.1 Dispositivo para compactar el llenante seco:** debe contar con una base rígida, un cilindro de diámetro  $25,4 \pm 1,3$  mm y  $63,5$  mm, de igual manera se requiere un pisón de masa de 350 gramos.



Ilustración 1. Aparato Fuente: DeLab

**3.2 Balanza:** De capacidad mayor a 50 gramos y con precisión de 0,01 gramos.



Ilustración 2. Balanza Fuente: Propia

**3.3 Horno:** Debe contar con ventilación forzada y que pueda mantener una temperatura de  $110 \pm 0,5$  °C.

 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	



Ilustración 3. Horno Fuente: Propia

#### 4. OBJETIVO

Determinar el volumen de los vacíos del llenante mineral, cuando este se encuentra compactado y en estado seco, de acuerdo a ciertas especificaciones.

#### 5. PROCEDIMIENTO

- 5.1 Se realiza un cuarteo del material de tal manera, que se reduzca la cantidad de muestra, teniendo así una porción de masa suficiente para elaborar cinco especímenes para el ensayo.
- 5.2 Se seca la porción de ensayo durante 4 horas en el horno a una temperatura de  $110 \pm 0,5$  °C, posterior a esto se saca y se deja enfriar a temperatura ambiente.
- 5.3 Se pesan maso menos 10 gramos de llenante seco, y se introducen en el cilindro de compactación y la muestra es distribuida en el fondo.
- 5.4 Se introduce un pisón en el cilindro de tal manera que se evite la proyección del material fuera del cilindro, luego de esto se le aplica una leve fuerza al pisón, para realizar la compactación del llenante.
- 5.5 Se introduce de nuevo el pisón y se retira el cilindro de tal manera que se deje caer el pisón a 100 mm de altura, esto se repetirá 100 veces con una especiación de 1 segundo.
- 5.6 Después de los 100 impactos se mide el espesor del llenante, mediante el dispositivo de lectura, con una precisión de 0,1 mm.
- 5.7 Luego se retira el llenante y se pesa con una precisión de 0,01 gramos.
- 5.8 Lo anterior se repite con dos especímenes más.

 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	

## 6. RESULTADOS

Se calcula el contenido de vacíos del llenante seco compactado, de la siguiente manera

$$\text{Vacíos del llenante seco compactado} = 1 - \frac{1000 M}{A * d * d_f}$$

en donde

$M$  = es la masa de la muestra de llenante utilizada, en gramos.

$A$  = es el área de la sección transversal interior del cilindro, en milímetros cuadrados.

$d$  = es el espesor de la muestra de llenante utilizada, en milímetros.

$d_f$  = es la gravedad específica del llenante.

Se realiza el promedio de los diferentes vacíos, de acuerdo a los tres especímenes, se aproxima un 0,01 g/ml. En caso de que uno de los valores difiera en más del 0,01 del valor promedio, se repite el ensayo con dos especímenes más de la misma porción.

El promedio de los valores de los tres o cuatro ensayos es aproximado un 0,01 y este es el resultado de los vacíos del llenante seco compactado.

## 7. REFERENCIAS

NORMAS INVIAS. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR LOS VACÍOS DEL LLENANTE SECO COPACTADO

INV E – 229 - 13

## 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.



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

