

 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 CONSISTENCIA NORMAL EN EL APARATO DE VICAT

### Contenido

1. RESUMEN.....	2
2. INTRODUCCIÓN.....	2
3. MATERIALES REQUERIDOS .....	3
4. OBJETIVO.....	5
5. PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS .....	5
6. RESULTADOS .....	8
7. REFERENCIAS.....	8

### Lista de figuras

Figura 1. Aparato de Vicat.....	2
Figura 2. Balanza .....	3
Figura 3. Molde].....	4
Figura 4. Mezcladora.....	4
Figura 5. Cronómetro. ....	5
Figura 6. Preparación de la muestra.....	6
Figura 7. Colocación de la muestra en el aparato de Vicat. ....	6
Figura 8. Aparato de Vicat y partes.....	7

 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 consistencia normal del cemento portland mediante el aparato de Vicat, con el objeto de determinar la cantidad de agua requerida para preparar pastas de cemento hidráulico.

## 2. INTRODUCCIÓN

En el documento se presentará el procedimiento adecuado para la obtención y realización del ensayo de consistencia normal del cemento hidráulico a través del uso del aparato de Vicat, dicho método sirve para determinar el tiempo de fraguado, el calor de hidratación y la resistencia mecánica del cemento.



Figura 1. Aparato de Vicat [1]

El aparato de Vicat proporciona la penetración lograda por la aguja en cada una de las muestras utilizadas. Es así, como este aparato permite conocer la cantidad de agua necesaria para que la pasta de cemento alcance una plasticidad ideal y fluidez óptima. [2].

El aparato de Vicat debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Peso de la sonda: 5 - 300 g

 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	

Diámetro de la sonda: 0,05 – 10 mm

Diámetro de la aguja: 0,05 - 1 mm

Diámetro interior de la base mayor del molde 3 – 70 mm

Diámetro interior de la base menor del molde 3 - 60 mm

Altura del molde 1- 40 mm

### 3. MATERIALES REQUERIDOS

Además del aparato de Blaine ya mencionada anteriormente, para el ensayo de consistencia normal del cemento hidráulico se hace uso de los elementos para su correcto procedimiento, los cuales son:

Balanza:

La balanza debe tener una precisión de 0,1 g. Es necesaria para verificar el peso del cemento que se va a utilizar en la pasta y así mismo, para conocer el peso de la pasta cada vez que se aumente la cantidad de agua en esta misma.

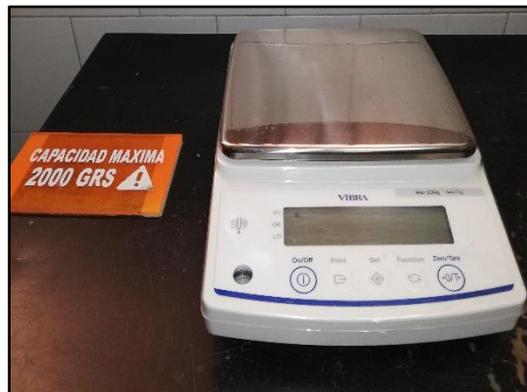


Figura 2. Balanza. Fuente: propia

 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	

Placa de vidrio:

La placa de vidrio hace parte del aparato de Vicat, sirve para que la mezcla no se salga del molde. Esta placa de vidrio se coloca en la parte inferior del molde.

Molde:

El molde hace parte también del aparato de Vicat, y es usado para contener la mezcla durante la penetración del vástago del aparato.[2]. El molde debe cumplir con las siguientes especificaciones:



Figura 3. Molde [1].

Mezcladora:

La mezcladora consta de una paleta y un recipiente; los cuales están compuestos de acero inoxidable. La mezcladora es impulsada eléctricamente, e imparte un movimiento de rotación. Cuenta con dos velocidades, las cuales son controladas por medios mecánicos.



Figura 4. Mezcladora [4].

 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	

### **Cronómetro:**

El cronómetro es usado para tomar la lectura a los 30 s después de la penetración de la aguja en la muestra.



Figura 5. Cronómetro [5].

## **4. OBJETIVO**

Reconocer los materiales y procesos adecuados en la obtención de los datos de la consistencia normal del cemento hidráulico a través del uso del aparato de Vicat y sus respectivos cálculos.

## **5. PROCEDIMIENTO Y CÁLCULOS**

Pasta de cemento:

Se procede a colocar la cantidad de agua necesaria para un 25% inicial de la pasta en el recipiente de la mezcladora y luego 650 g de cemento, se deja transcurrir 30 s para que el agua absorba el cemento, luego se procede a mezclar con una velocidad inicial baja por un tiempo de 30 s. Se detiene por 15 s y se vuelve a reiniciar con una velocidad de mezclado media por el tiempo de 1 min.

Después de lo anterior, se moldea la muestra; consiste en hacer una “bola” de pasta y luego arrojarla de una mano a la otra por seis meses a una separación de 6 pulgadas.

 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. Preparación de la muestra [4].

#### Colocación de la masa en el molde:

Se coloca la bola de pasta dentro del molde, hasta llenarlo en su totalidad. Se limpia el exceso de la pasta y luego este por el lado del diámetro mayor se pone sobre la placa de vidrio.



Figura 7. Colocación de la muestra en el aparato de Vicat [4].

#### Ensayo de consistencia normal:

El molde y la placa de vidrio se colocan sobre la base del aparato de Vicat, luego se coloca el embolo terminal de la aguja hasta que haga contacto con la superficie de la muestra y se toma una lectura inicial en la escala. Seguido a esto, se suelta el tornillo fijador de la aguja, se acciona el cronómetro y a los 30 s se toma la lectura final en la escala.

La consistencia normal se obtiene cuando después de 30 s la aguja penetra  $10 \pm 1$  mm de la muestra.

 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	

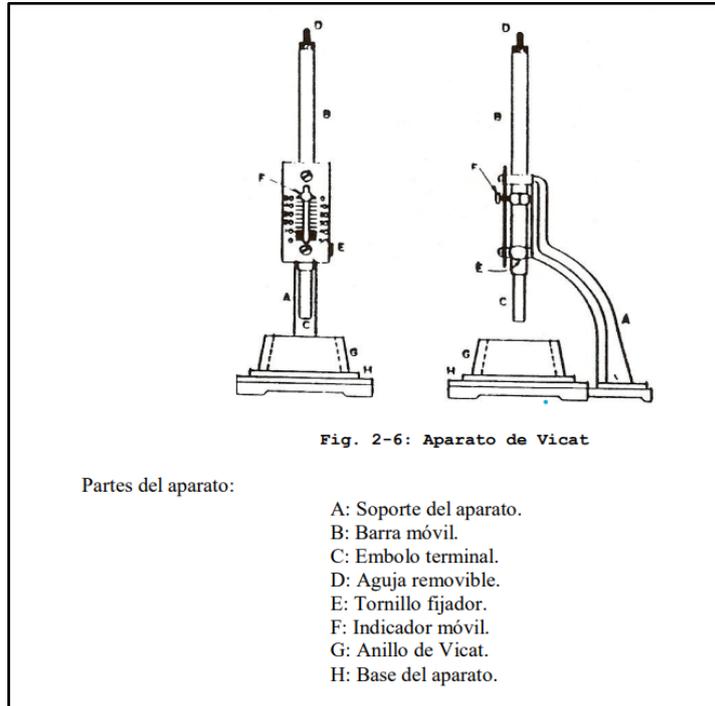


Figura 8. Aparato de Vicat y partes [4].

Cálculos:

Para calcular la penetración de la aguja de Vicat en mm en la muestra, se realiza así:

$$P = \text{Lectura inicial} - \text{lectura final}$$

Donde:

P: es la penetración en mm

Además, se calcula el porcentaje de agua usado en cada una de las muestras, con la siguiente relación:

$$w = \frac{w_w}{w_s} * 100$$

Donde:

Ws: peso de la muestra seca

Ww: peso del agua

 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	

Después de lo anterior, se elabora una gráfica en papel milimetrado, donde se coloca los porcentajes de agua en las ordenadas y la penetración de la aguja en las abscisas.

## 6. RESULTADOS

Al obtener la gráfica, el valor que se toma es el porcentaje de agua a los 10 mm. Este valor corresponderá a la cantidad de agua de la consistencia normal del cemento.

## 7. REFERENCIAS

[1] J. Mario, “Método de ensayo para determinar la consistencia normal del cemento hidráulico,” Blogspot.com, Mar. 8, 2021. <http://ingevil.blogspot.com/2008/10/mtodo-de-ensayo-para-determinar-la.html> (accessed Mar. 8, 2021).

[2] A. Urrego, “CONSISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO NORMA INV E -310 - 07,” [www.academia.edu](http://www.academia.edu), Accessed: Mar. 13, 2021. [Online]. Available: [https://www.academia.edu/39842909/CONSISTENCIA\\_NORMAL\\_DEL\\_CEMENTO\\_NORMA\\_INV\\_E\\_310\\_07](https://www.academia.edu/39842909/CONSISTENCIA_NORMAL_DEL_CEMENTO_NORMA_INV_E_310_07).

[3] A. Sur, S. Salvador, and E. Salvador, “UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA ‘JOSE SIMEON CAÑAS’, UCA DETERMINACION DE LA CONSISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO PORTLAND,.” Accessed: Mar. 9, 2021. [Online]. Available: <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoCemento/CONSISTENCIA%20NORMAL%20DEL%20CEMENTO%20PORTLAND.pdf>.

## REFERENCIAS IMAGENES

[1] Mecacisa.com, 2021. <http://www.mecacisa.com/wp-content/uploads/productos/img/e055n.jpg?dtst=1460806719> (accessed Mar. 13, 2021).

[2] PCE Iberica S.L. Instrumentación, “Balanza de laboratorio PCE-BSH 6000,” [Pce-instruments.com](http://pce-instruments.com), Mar. 13, 2021. [https://www.pce-instruments.com/espanol/balanza/balanza/balanza-laboratorio-pce-instruments-balanza-de-laboratorio-pce-bsh-6000-det\\_95421.htm](https://www.pce-instruments.com/espanol/balanza/balanza/balanza-laboratorio-pce-instruments-balanza-de-laboratorio-pce-bsh-6000-det_95421.htm) (accessed Mar. 13, 2021).

[3] A. Urrego, “CONSISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO NORMA INV E -310 - 07,” [www.academia.edu](http://www.academia.edu), Accessed: Mar. 13, 2021. [Online]. Available:

 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	

[https://www.academia.edu/39842909/CONSISTENCIA\\_NORMAL\\_DEL\\_CEMENTO\\_NORMA\\_INV\\_E\\_310\\_07](https://www.academia.edu/39842909/CONSISTENCIA_NORMAL_DEL_CEMENTO_NORMA_INV_E_310_07).

[4] A. Sur, S. Salvador, and E. Salvador, “UNIVERSIDAD CENTROAMERICANA ‘JOSE SIMEON CAÑAS’, UCA DETERMINACION DE LA CONSISTENCIA NORMAL DEL CEMENTO PORTLAND,.” Accessed: Mar. 9, 2021. [Online]. Available: <https://www.uca.edu.sv/mecanica-estructural/materias/materialesCostruccion/guiasLab/ensayoCemento/CONSISTENCIA%20NORMAL%20DEL%20CEMENTO%20PORTLAND.pdf>

[5] “EL CONCRETO EN OBRA—PROBLEMAS, CAUSAS Y SOLUCIONES-Icontec,” Icontec, 2019. INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO, A.C. Febrero de 2011 <http://www.imcyc.com/revistacyt/pdfs/problemas42.pdf?fbclid=IwAR0IMe1CB5iwzdwMEilxKBgl8Vx1IZdPREvuuXnGhTK2Rh8FC6WsdD5xY4k> (accessed Mar. 06, 2021).