
NORMA CUBANA

NC

1093: 2015

**CALIDAD DEL SUELO — DETERMINACIÓN DE LA
HIGROSCOPICIDAD MÁXIMA**

Soil Quality — Determination of maximum higroscopicity

ICS: 13.080.20

1. Edición Junio 2015
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261, El Vedado, La Habana. Cuba.
Teléfono: 7830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio
Web: www.nc.cubaindustria.cu



Cuban National Bureau of Standards

NC 1093: 2015

Prefacio

La Oficina Nacional de Normalización (NC), es el Órgano Nacional de Normalización de la República de Cuba que representa al país ante las Organizaciones Internacionales y Regionales de Normalización.

La preparación de las Normas Cubanas se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. La aprobación de las Normas Cubanas es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en evidencia de consenso.

Esta Norma Cubana:

- Ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización NC/CTN 3 de Gestión Ambiental, integrado por especialistas de las siguientes entidades:

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente	Ministerio de Industrias
Ministerio de la Agricultura	Ministerio del Interior
Agencia de Medio Ambiente	Ministerio de Salud Pública
Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental	Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas
Instituto de Suelos	Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología
Centro de Inspección y Control Ambiental	Instituto de Meteorología
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos	Ministerio de la Construcción
Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad	Ministerio del Turismo
Instituto de Planificación Física	CUPET
Ministerio de la Industria Alimentaria	Oficina Nacional de Normalización
Ministerio de la Agricultura	
Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias	

- Esta edición introduce el principio de la determinación, actualiza los términos y definiciones, la bibliografía, el sistema de unidades y el formato normativo.

© NC, 2015

Todos los derechos reservados. A menos que se especifique, ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida o utilizada en alguna forma o por medios electrónicos o mecánicos, incluyendo las fotocopias, fotografías y microfilmes, sin el permiso escrito previo de:

Oficina Nacional de Normalización (NC)

Calle E No. 261, El Vedado, La Habana, Habana 4, Cuba.

Impreso en Cuba.

CALIDAD DEL SUELO — DETERMINACIÓN DE LA HIGROSCOPICIDAD MÁXIMA

1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los requisitos y elementos necesarios para la determinación de la humedad absorbida por el suelo a través de su energía superficial, mediante el método Nikolaev.

2 Referencias normativas

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana. Para las referencias fechadas, sólo se toma en consideración la edición citada. Para las no fechadas, se toma en cuenta la última edición del documento de referencia (incluyendo todas las enmiendas).

- NC-ISO 11464 Calidad de suelo. Pre - tratamiento de muestras para análisis físicos y químicos.
- NC-ISO 3696 Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y métodos de ensayos.
- NC 110 Calidad del suelo. Determinación de la humedad.

3 Términos y definiciones

A los fines de este documento, se aplican los siguientes términos y definiciones:

3.1 Higroscopicidad

propiedad del suelo de absorber la humedad atmosférica reteniéndola por acción iónica.

3.2 Higroscopicidad máxima

cantidad máxima de agua que el suelo puede absorber en una atmósfera saturada de vapores de agua (en una atmósfera relativa del 98 %).

3.3 Agua higroscópica

agua retenida por la superficie de las partículas del suelo.

3.4 Contenido de agua (respecto a la masa del suelo)

masa de agua evaporada a 105 °C respecto a la masa seca del suelo.

3.5 Humedad higroscópica

humedad obtenida en las muestras de suelos secas al aire. Caracteriza la humedad del suelo en un ambiente de laboratorio.

4 Principio

El método se basa en la determinación de la humedad del suelo, después de exponer la muestra a la máxima saturación de vapores de agua en condiciones de laboratorio, mediante una solución saturada de sulfato de potasio, en condiciones de humedad relativa entre 98 % y 99 %.

5 Equipos y utensilios

- Balanza analítica con exactitud $\pm 0,0001$ g
- Balanza técnica con exactitud de $\pm 0,1$ g a $\pm 0,01$ g
- Estufa eléctrica graduada con o sin circulación de aire
- Espátula
- Desecadoras de cristal
- Pesafiltros de cristal de volumen 30 cm^3
- Pinza de calor
- Termómetro con graduación $\geq 105\text{ }^\circ\text{C}$
- Vaso de precipitado de 100 mL

6 Materiales

- Sustancias secantes (cloruro de calcio anhidro (CaCl_2), cloruro de amonio (NH_4Cl) o ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4).

7 Reactivos

7.1 Sulfato de potasio (solución saturada)

Pesar de 11 g a 15 g de sulfato de potasio ® en balanza analítica, disolver con agua destilada (NC-ISO 3696) en vaso de precipitado, completar a un volumen de 100 mL.

8 Procedimiento

Pesar por duplicado en balanza técnica, 10 g de suelo previamente secado al aire y tamizado por malla 1 mm tal como especifica la NC-ISO 11464, depositar en pesafiltros de cristal previamente tarados en balanza analítica (P_1) y pesar la masa total del suelo mas el pesafiltro en balanza analítica (P_2).

Colocar los pesafiltros sin la tapa en una desecadora que contiene en el fondo una solución saturada de sulfato de potasio. Tapar la desecadora y colocar en un lugar de escasa iluminación y temperatura constante.

NOTA 1 Esta solución produce una humedad relativa del 98 % a 99 % dentro de la desecadora.

Extraer los pesafiltros con su tapa a los 4 días de expuesta la muestra en un ambiente de saturación. Pesar en balanza analítica. Colocar nuevamente los pesafiltros sin la tapa en la desecadora que contiene en el fondo la solución saturada de sulfato de potasio, repetir la pesada hasta lograr masa constante (máxima saturación). La diferencia entre pesadas no debe exceder las milésimas de gramo.

Colocar los pesafiltros con las muestras de suelo en la estufa a 105° C, durante 6 horas a 8 horas. Extraer los pesafiltros y colocar en desecadora. Pesar en balanza analítica. Repetir la operación hasta masa constante (NC 110).

9 Cálculos

Determinar el porcentaje de humedad de cada muestra mediante la Ecuación 1 ó la Ecuación 2:

$$W = (P_2 - P_3) / (P_3 - P_1) \times 100 \quad (1)$$

$$W = (A / B) \times 100 \quad (2)$$

donde:

W es el contenido de la humedad higroscópica en porcentaje

P₁ es la tara del pesafiltro en g

P₂ es la masa del suelo seco al aire mas la tara del pesafiltro en g

P₃ es la masa del suelo seco en estufa mas la tara del pesafiltro en g

A es la masa del agua en g (P₂ - P₃)

B es la masa del suelo absolutamente seco en g (P₃ - P₁)

100 es el factor de conversión de los resultados en porcentaje

10 Repetibilidad

Se acepta 5 % de variación entre las réplicas de cada muestra.

11 Registro de los resultados

Reportar los resultados en el registro de la Tabla 1 para facilitar los cálculos correspondientes.

Tabla 1 — Registro de los resultados

Fecha	No muestra	Prof. (cm)	No análisis	No. pesafiltro	P ₁	P ₂	P ₃	A	B	W	Promedio
	1		I								
			II								
	2		I								
			II								
	3		I								
			II								
<p>Nota 1: 1,2,3... significan la identificación de las muestras Nota 2: I, II significan la identificación de las réplicas Nota 3: P₁ significa la tara del pesafiltro en g Nota 4: P₂ significa la masa del suelo húmedo mas la tara constante del pesafiltro en g Nota 5: P₃ significa la masa del suelo seco mas la tara constante del pesafiltro en g Nota 6: A significa la masa del agua en g Nota 7: B significa la masa de suelo absolutamente seco en g Nota 8: W significa el contenido de humedad de la muestra en porcentaje</p>											
Analista :						Jefe del Departamento:					

12 Informe del ensayo

Este informe debe contener:

- Información necesaria para la identificación de la muestra siguiendo los requerimientos de los principios del buen control de la calidad.
- Fecha de recepción de la muestra y de emisión del resultado.
- Técnico analista que realizó las determinaciones.
- Citas que hacen referencia a esta norma.
- Cualquier detalle no especificado en esta norma que resulte opcional, así como cualquier factor que pueda haber afectado los resultados.

Bibliografía

- [1] NR AG 128:2009. Sustratos orgánicos mezclados. Métodos físicos de ensayos.
- [2] Agua en el suelo. Wikipedia, la enciclopedia libre.(consulta Octubre 2010).
- [3] Orellana, R., Rivero, L., Delgado, R., Bouza, H., Valero, E. y Martínez, I. Manual de técnicas “Métodos físicos de Investigaciones de Suelo”. Instituto de suelos, 1984.