

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

881: 2012

---

**CALIDAD DEL SUELO — MEDIDAS SENCILLAS DE  
CONSERVACIÓN DE SUELOS — REQUISITOS GENERALES**

Soil quality — Easy measures of soil conservation — General requirements

---

ICS: 13.080.01

1. Edición    Diciembre 2012  
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 El Vedado, La Habana. Cuba.  
Teléfono: 830-0835 Fax: (537) 836-8048; Correo electrónico: nc@ncnorma.cu; Sitio  
Web: [www.nc.cubaindustria.cu](http://www.nc.cubaindustria.cu)



Cuban National Bureau of Standards

**NC 881: 2012**

## **Prefacio**

La Oficina Nacional de Normalización (NC) es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización.

La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso.

### **Esta Norma Cubana:**

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

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
Ministerio de Economía y Planificación  
Ministerio de la Industria Alimentaria  
Ministerio de la Industria Sideromecánica  
Ministerio del Comercio Exterior  
Oficina Nacional de Recursos Minerales  
Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos  
Instituto de Planificación Física  
Centro de Inspección y Control Ambiental  
Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología

Ministerio de la Industria Básica  
Ministerio de Salud Pública  
Ministerio de la Construcción  
Ministerio de la Agricultura  
Ministerio de la Industria Ligera  
Instituto de Suelos  
Unidad de Medio Ambiente de La Habana  
Agencia de Medio Ambiente  
Oficina Nacional de Normalización  
Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental

**©NC, 2012**

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

**Oficina Nacional de Normalización (NC).**

**Calle E No. 261, El vedado, La Habana, Habana 3. Cuba.**

**Impreso en Cuba**

## CALIDAD DEL SUELO — MEDIDAS SENCILLAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS — REQUISITOS GENERALES

### 1 Objeto

Esta Norma Cubana establece los requisitos generales para la valoración de la calidad y el mantenimiento de las medidas sencillas de conservación de suelos vulnerables a la erosión hídrica.

### 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 11074–2:2004 Calidad del suelo — Vocabulario — Parte 2: Términos y definiciones relativos al muestreo.

NC 36:2009 Calidad del suelo — Método para la determinación de la erosión potencial hídrica.

### 3 Términos y definiciones

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

#### 3.1 Medidas permanentes

Medidas que se establecen en los suelos con permanencia estimada de larga duración (más de dos años).

#### 3.2 Cárcavas o zanjones

Áreas o zonas del terreno modelada por la erosión hídrica lineal acelerada; zanjón de variadas dimensiones y tipos de formas. Según el tamaño de la cárcava pueden clasificarse en profundas, medianas y pequeñas, de acuerdo con la cantidad de obras ejecutadas (ISO 11074-1: 1996). Pueden especificarse como controlada, en etapas de control y en inicios de control.

#### 3.3 Coberturas vivas

Materiales orgánicos que pueden arropar o cubrir el suelo, protegiéndolo del impacto de las gotas de lluvias. También los bosques, pastos y hasta los propios cultivos constituyen las coberturas de los suelos frente a los efectos de la erosión. Las especies pueden ser usadas con el objetivo de proteger laderas, cortes de caminos, carreteras, puentes, cárcavas o zanjones, zonas o partes de campos con pendientes pronunciadas, así como recodos de ríos, arroyos y cañadas, áreas de deslizamientos de suelos y otras.

#### 3.4 Muros de contención

Barreras fortificadas o estructuras muy resistentes, que se pueden construir con diferentes materiales, de forma prefabricada con bloques, piedras acomodadas, neumáticos desechables, madera, troncos u otros materiales, combinándolos con materiales vivos ya sean postes o estacas regenerativas. Se elaboran preferentemente en suelos con más de 10 % de pendiente con cualquier tipo de cultivo, sobre las curvas a nivel previamente trazadas.

**3.5 Barreras vivas**

Especies de plantas establecidas o plantadas en hileras rectas y a tres bolillos, en dirección opuesta a la pendiente del suelo, que sirven de obstáculo o freno fuerte a los movimientos de los escurrimientos superficiales de aguas en los suelos, siguiendo las curvas de nivel.

**3.6 Barreras de piedras**

Barreras que se construyen depositando piedras de igual dimensión, acomodadas en forma de muros unas encima de las otras, siguiendo líneas según el contorno; con un ancho aproximado de hasta 0,50 m, de largo variables acorde a la situación del suelo, perpendicular a la dirección de las pendientes o en contornos a las curvas de nivel. Cuando son beneficiadas con postes vivos regenerativos, se consideran obras de gran duración.

**3.7 Fajas forestales hidrorreguladoras**

Fajas que se establecen con especies forestales y frutales para la protección de embalses, ríos, cañadas y otras fuentes de agua realizando funciones de controlar la erosión de los suelos, disminuir la evaporación, contribuir a la mejora de las propiedades hidrofísicas del suelo, favorecer la estabilidad en las márgenes de ríos y embalses, protección de las zonas de cultivos y refugios de la fauna.

**3.8 Medidas temporales de conservación de suelos**

Medidas que se establecen en los suelos con permanencia estimada de corta duración (menos de dos años).

**3.9 Coberturas muertas o arropes al hilo de plantaciones perennes**

Materiales que se utilizan para cubrir los suelos y arroparlos, que incluye a la base de las plantas, evitando los efectos de la erosión, como son rastrojos, pajas, ramas, hojarascas, todos los restos orgánicos e inorgánicos como piedras, con que se cuente en las áreas de cultivos; materiales que se puedan depositar en las calles de los cultivos, en la base del cultivo, o simplemente protegiendo una faja de suelos.

**3.10 Barreras muertas de restos orgánicos**

Cordones o balizas de restos orgánicos construidas en forma perpendicular a la máxima pendiente del suelo o en las curvas de nivel con los restos orgánicos de los cultivos, talas, podas, chapeas o buldoceos. Pueden utilizarse también estaquilladas ó combinadas con las barreras vivas.

**3.11 Tranques o presas para control de azolves**

Obras de baja altura, cuya función es disminuir la velocidad de la corriente. Son construidas para la estabilización de las cárcavas, detener la erosión y evitar su crecimiento en longitud, anchura y profundidad en las áreas donde confluyen los escurrimientos superficiales.

**3.12 Terrazas con arado o escardilla**

Estructuras de defensa que consisten en un surco y el lomo o camellón en contorno, con el objetivo de disminuir el recorrido del agua y evacuarlas de los campos de cultivos, parcelas y huertos intensivos, evitando los arrastres de suelo y dándole salida organizada y segura a las aguas de escorrentía. La terraza principal es aquella que se traza en curva a nivel o en contorno con un nivel o caballete. La terraza secundaria se traza paralela a la principal.

**3.13 Zanjas de infiltración (Absorción)**

Pequeños surcos construidos en curvas de nivel de forma mecánica o manual (azada). Tienen el objetivo de retener el agua de lluvia que se mueve en los campos de cultivos, aumentar la capacidad de infiltración de los suelos y reducir la escorrentía superficial. Sedimentan y desaparecen si no son protegidas con barreas vivas.

**3.14 Franjas buffer**

Hileras discontinuas que se dejan con la vegetación natural (yerbas) o fomentadas artificialmente con especies de plantas de tipo perennes en sentido trasversal a la pendiente en curvas de nivel. En éstas se retienen los sedimentos de los suelos que no son inmovilizados en otras zonas de cultivos.

**3.15 Terrazas individuales**

Pequeñas bancas, terracetas o cortes en forma de media luna para plantas individuales (árboles maderables, frutales, café o cacao). Se emplean en pendientes pronunciadas hasta de 60 %. En las terrazas individuales las hileras de los campos de cultivos, se colocan siguiendo las curvas a nivel o a contornos, trazadas con caballetes y T para el distanciamiento entre plantas e hileras, según el marco de siembra que se establezca.

**3.16 Preparación del suelo en contorno**

Preparación de suelos con maquinaria o tracción animal, trazada y rectificada a contorno o a nivel, diseñada posterior al de las guías principales en los campos de cultivos, mediante pequeñas estacas. A través de ellas se realizan el resto de las labores en las áreas. Una vez trazadas las líneas guías se tira el primer surco por abajo o por arriba de ésta y se continúa hasta completar toda el área.

**3.17 Siembra transversal al sentido de la mayor pendiente del suelo**

Cultivos en forma perpendicular al movimiento de las escorrentías superficiales; el cultivo retiene los arrastres de suelos y contribuye a infiltrar la mayor cantidad de las aguas de escorrentías.

**3.18 Siembras en contornos**

Ubicación de las siembras en contornos o en las curvas de nivel para que los cultivos constituyan una barrera viva que se oponga a los movimientos superficiales del agua, reteniendo las partículas en movimiento de suelo en la base de las plantas.

**3.19 Siembras entre hileras**

Siembras entre los surcos del cultivo base a otro cultivo, con lo que se incrementa la masa verde que cubre el suelo, aumenta su protección contra la acción erosiva de las gotas de lluvia creando una sombrilla protectora de los suelos. Ejemplo de ello lo constituye el frijol entre hileras de maíz, café y plátano, y la calabaza dentro del maíz.

**3.20 Siembras en fajas**

Siembras consistentes en dividir el campo de cultivo en varias fajas, que se cultivan espaciadas en el año, una faja se deja con la vegetación natural (hierbas) o fomentadas artificialmente sin cultivar o se empastan con especies de plantas de tipo perennes todo el año o parte del mismo y la siguiente faja se cultiva; dispuestas en sentido trasversal a la pendiente o a través de las curvas de nivel.

#### 4 Categorías de evaluación

La evaluación de la calidad de la medida temporal o permanente de conservación efectuada, se realizará mediante la valoración del cumplimiento de los requisitos técnicos que determinará la clasificación final de la misma en las categorías: Superior (Calidad I), Primera (Calidad II) y Segunda (Calidad III). La misma será verificada por el especialista de suelos asignado en cada lugar, recién reportada su ejecución y anualmente (NC-ISO 11074 – 2: 2004).

La asignación de la categoría de la calidad de las medidas de conservación ejecutadas lo determina el promedio de la puntuación de las valoraciones parciales de los indicadores que requieren cada medida. Los rangos de puntuación que determinan la evaluación de la calidad aparecen en la Tabla 1.

**Tabla 1 — Rangos de puntuación para la evaluación de las categoría de calidad de las medidas de conservación de suelos.**

<b>Evaluación</b>	<b>Categoría</b>	<b>P u n t o s</b>
Superior	I	100,0 a 90,0
Primera	II	89,9 a 70,0
Segunda	III	69,9 a 50,0

#### 5 Medidas permanentes o estables de conservación de suelos

##### 5.1 Control o rectificación de cárcavas

Calcular la distancia entre los tranques consecutivos mediante la Ecuación 1:

$$E = [H / (Pc)] \times 100 \quad (1)$$

donde

E es la distancia entre dos tranques consecutivos en m

H es la altura efectiva de los tranques en m

Pc es la pendiente de la cárcava en %

##### 5.1.1 Especificaciones de calidad

Se obtendrá a partir de la calidad alcanzada en las obras ejecutadas en las cárcavas (Tabla 2) y en el tranque (Tabla 3)

**Tabla 2 — Rango de tolerancia de los indicadores para las obras ejecutadas en las cárcavas**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Considerada la pendiente media en el eje central de la cárcava.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Clasificada e inventariada.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ubicada una faja perimetral forestal en la cabecera aguas arriba.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Contar con zanjas colectoras de desviación de los escurrimientos superficiales al inicio de la cárcava.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ejecutado correctamente el relleno total.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Efectuado cabalmente el semi relleno en las etapas requeridas.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Tranques de control de azolves requeridos según su tamaño en el eje central.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Muros de contención que necesiten los taludes.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Realizado los recubrimientos con césped y esparcidos de semillas de gramíneas, leguminosas o de especies arbustivas o forestales en los lugares requeridos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Fajas de árboles y frutales o estacas vivas en el perímetro o borde de los taludes, así como en todo su interior.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Contención del crecimiento en la Época de lluvia.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Desarrollo de cubierta vegetal densa dentro de la cárcava.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

**Tabla 3 — Rango de tolerancia de los indicadores para las obras de un tranque de piedras acomodadas, palos, troncos, gomas desechables, sacos de tierras o arena, ramas u otros**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Determinación de la pendiente media en el eje central de la cárcava.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Regirse por el manual de estabilización de cárcavas.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ubicada la plataforma base o la zanjilla de 0,30 m de profundidad y 0,50 m a 0,60 m de ancho al elaborarse el tranque.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Tener el talud una excavación de 0,30 m a 0,50 m donde estén empotrados los postes, piedras, gomas, sacos de arena u otros materiales.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Empleo de materiales vivos o de rebrote (bambú, vetiver, júpiter, almácigo u otros y sus posibles combinaciones); neumáticos rellenos de tierra y confeccionados los tranques por encima de la línea de las aguas máximas de los ríos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Tranques perpendiculares a la dirección del cauce y ubicados en lugares bien seguros de acuerdo con la pendiente de la cárcava.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Coincidencia de la observación entre la parte superior del tranque inferior con la base del tranque.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Abertura o delantal de 0,40 m a 0,60 m de ancho y de 0,50 m de altura, en la parte superior del tranque con capas de piedras ubicadas en la zona de abajo frente al delantal.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Poseer todos los muros de contención que requieran los taludes frente a cada tranque.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Conservar los recubrimientos con césped y esparcidos de semillas de gramíneas, leguminosas o de especies arbustivas en los lugares requeridos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Fajas de árboles o estacas vivas en el perímetro o borde de los taludes y en todo su interior.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Estar amarradas las estacas de sujeción de los tranques. De ser estacas vivas las dimensiones serán de 0,70 m de largo por 0,05 m de diámetro.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.2 Coberturas vivas

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos se expresan en la Tabla 4.

Tabla 4 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores para las coberturas

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Función de protección.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidas preferentemente como cultivos permanentes, en cortes o taludes abruptos de suelos, laderas, cortes de caminos o carreteras, puentes, recodos de ríos, cultivos de café y cacao, forestal y frutales y otros.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Predominio en las áreas las especies de cobertura.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Especies de fácil reproducción, sembradas en zanjillas con separación de 0,20 m a 0,30 m o esparcidas a voleo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

### 5.3 Muros de contención

#### 5.3.1 Especificaciones de calidad.

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de los muros de contención se exponen en la Tabla 5.

Tabla 5 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores para los muros de contención

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado en contorno o en las curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidos sobre una base o zanjilla de 0,10 m a 0,20 m de profundidad, ancho 0,30 m a 0,60 m, altura de 0,35 m a 1,20 m, con desnivel de 0,1 % a 0,5 % de pendiente hacia arriba, en dirección a la ésta.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Presencia de estacas o postes de seguridad vivos o muertos distanciados entre 2 m a 5 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Piedras acomodadas y a una misma altura.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Material vivo regenerativo combinado con otros materiales.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

### 5.4 Barreras vivas

El espaciamiento de las barreras a ejecutar según los cultivos se especifica en la Tabla 6.

Tabla 6 — Espaciamiento de las barreras vivas en los campos de cultivos

Pendientes del terreno (%)	Para cultivos temporales (m)	Café y cacao, frutal y forestal (m)
5	20	25
10	15	20
15	10	18
20	9	15
25	8	15
30	6	12
40	No sembrar	9
50	No sembrar	9
60	No sembrar	6

Tabla 7 — Distanciamiento para la construcción de las barreras vivas sin tener en consideración los tipos de cultivos

% de pendiente	Distancias de las obras (m)
2	30
5	28
8	24
10	20
14	18
16	16
20	14
25	12
30	10
35	8
40	6
45	4

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las barreras vivas se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores para las barreras vivas

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contorno o curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidas las barreras en hileras rectas, doble hileras y a tres bolillos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distancia entre plantas de 0,20 m y ancho entre hileras o surcos 0,40 m a 0,50 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Paralelismo entre las barreras.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distanciamiento de cada campo de cultivo, acorde con las pendientes de los suelos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ubicadas en suelos con pendientes superiores al 5 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Especies de plantas no invasoras ni hospederas de plagas y enfermedades.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Combinadas con restos orgánicos e inorgánicos, muros de contención, zanjas colectoras, zanjas de absorción o quedar establecida en hileras de plantaciones perennes.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.5 Terrazas con arado o con escardilla

### 5.5.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las terrazas con arado o con escardilla se exponen en la Tabla 9.

**Tabla 9 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las terrazas con arado o con escardilla**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contornos o curva de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distancia entre terrazas de 8 m, 13 m y 18 m y el ancho no exceder de 5 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distanciamiento acorde con las pendientes de los suelos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ubicadas en suelos con pendientes superiores al 5 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Especies de plantas no invasoras ni hospederas de plagas y enfermedades.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.6 Barreras de piedras, gomas desechables y palos

### 5.6.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las barreras, gomas desechables y palos se exponen en la Tabla 10.

**Tabla 10 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las barreras muertas de piedras, gomas desechables y palos**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contorno o en curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidas en contornos o perpendicular a la dirección de las pendientes del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distanciamiento acorde con la pendiente del suelo	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ubicadas en suelos con pendientes superiores al 5 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ancho de las barreras no mayor de 0,40 m a 0,50 m, altura no menor de 2 m y las estacas de seguridad cada 2 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Combinadas con las barreras vivas.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.7 Zanjas de infiltración (absorción)

### 5.7.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las zanjas de infiltración (absorción) se exponen en la Tabla 10.

**Tabla 11 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las Zanjas de infiltración**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Pequeños surcos contruidos a curvas de nivel de forma mecánica o con azada.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Discontinuidad entre zanjas de 5 m de largo, con un intervalo de 0,50 m a 0,55 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Empastadas con césped y tranques de control de azolves según la pendiente del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Taludes y recodos de las zanjas asegurados con estacas vivas o hileras de plantas perennes.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.8 Franjas buffer

### 5.8.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las franjas buffer se exponen en la Tabla 12.

**Tabla 12 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las franjas buffer**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contorno o en las curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Hileras discontinuas con la vegetación natural (hierbas) o fomentadas artificialmente con especies de plantas de tipo perennes, semi perennes y no perennes.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Amplitud de las hileras no menor de 1,50 m, distanciadas a 30 m en terrenos con pendientes medias entre 15 % a 25 %, y ancho 3,50 m con separación máxima de 10 m en suelos con pendientes medias de 25 % a 35 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.9 Terrazas individuales

### 5.9.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las terrazas individuales se exponen en la Tabla 13.

**Tabla 13 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las terrazas individuales**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contorno o en curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Dimensiones de las terrazas en dependencia del objetivo de plantación, la pendiente y la profundidad del suelo: 1. 0,50 m ó 0,60 m x 0,40 m x 0,30 m 2. 0,60 m x 0,40 m x 0,30 m 3. 0,60 m u 0,80 m x 0,40 m x 0,30 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Construcción a tres bolillos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 5.10 Fajas forestales hidro reguladoras

### 5.10.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las Fajas forestales hidro reguladoras se exponen en la Tabla 14.

**Tabla 14 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las fajas forestales hidro reguladoras**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado del suelo en contorno, curva de nivel ó transversal a la máxima pendiente.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
El ancho de las fajas embalses: • Embalse (natural y artificial): 30 m. • Embalse de abasto de agua a la población: 100 m. • Ríos principales 20 m. • Ríos de primer orden: 15 m. • Ríos de segundo orden y en adelante: 10 m. • Micro presa corresponde según el río que abastece. • Áreas de manantiales, ríos y arroyos 30 m. • A lo largo de cárcavas y barrancas 30 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6 Medidas temporales de conservación de suelos

### 6.1 Preparación de suelos en contornos

#### 6.1.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de la preparación de suelos en contornos se exponen en la Tabla 15.

**Tabla 15 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de la preparación de suelo en contornos**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Preparación del suelo en contorno o a través del trazado de las curvas de nivel.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Ejecutada en suelos con pendientes superiores al 5 % y menores al 15 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Cumplimiento del trazado de las líneas guías, del primer surco por abajo o por arriba de ésta y del completamiento posterior de toda el área.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.2 Siembra transversal al sentido de la mayor pendiente del suelo

### 6.2.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de la siembra transversal al sentido de la mayor pendiente del suelo se exponen en la Tabla 16.

**Tabla 16 — Tolerancias de calidad de los indicadores de la siembra transversal al sentido de la mayor pendiente del suelo**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado de las plantaciones perpendicular a la máxima pendiente del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecida en hileras rectas o a tres bolillos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distancia entre plantas acorde con el tipo de plantación y la pendiente del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Cultivos en toda su extensión, determinado contrario a la dirección de la máxima pendiente del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Implantadas en suelos con pendientes hasta el 5 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Combinada con otras obras de conservación de suelos que requiera.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.3 Siembras en contorno

### 6.3.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las siembras en contornos se exponen en la Tabla 17.

Tabla 17 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de la siembra en contorno

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Trazado de la siembra por contorno o por las curvas de nivel del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Siembras realizadas en suelos con 15 % < pendientes < 5%.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Cumplimiento del trazado de las líneas guías, del primer surco por abajo o por arriba de ésta y del completamiento posterior de toda el área.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.4 Coberturas muertas

### 6.4.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las coberturas muertas se exponen en la Tabla 18.

Tabla 18 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las coberturas muertas

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Materiales preferiblemente orgánicos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Función protectora de suelos agrícolas, frutales o forestales, en cortes o taludes abruptos, laderas, cortes o declives de caminos o carreteras, puentes, recodos de ríos y otros.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
No zonas de especies de plantas invasoras, ni hospederas de plagas y enfermedades.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidas a través de semillas esparcidas o por esquejes en pequeños surcos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Plantas con amplia densidad o gran masa foliar.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.5 Arropes de plantaciones perennes

### 6.5.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de los arropes de plantaciones perennes se exponen en la Tabla 19.

**Tabla 19 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de los arropes de plantaciones perennes**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Preferiblemente materiales orgánicos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Función protectora de plantaciones agrícolas, flores, frutales, forestales, café, cacao y otras.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
No zona de especies de plantas invasoras, ni hospederas de plagas y enfermedades.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Materiales de arropo utilizados según las plantaciones y siguiendo el hilo de las mismas.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.6 Barreras muertas de restos orgánicos

### 6.6.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las barreras muertas de restos orgánicos se exponen en la Tabla 20.

**Tabla 20 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las barreras muertas de restos orgánicos**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Barreras trazadas en contorno o por las curvas de nivel del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Establecidas en las líneas guías.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distancias entre barreras sujetas a las pendientes medias de los suelos en los campos, parcelas o patios y el ancho no debe exceder los 0,50 m.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Paralelismo entre las barreras establecidas.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Combinadas con las barreras vivas, muros de contención y zanjas de absorción.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Aseguradas por estacas regenerativas (vivas).	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.7 Siembras entre hileras

### 6.7.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de la siembras entre hileras se exponen en la Tabla 21.

**Tabla 21 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las siembras entre hileras**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Cultivo entre las hileras respetando los marcos de plantaciones y demás requisitos establecidos para el cultivo base.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Distancia de plantación regida por las especies a plantar.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Objetivo de preservar al suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 6.8 Siembras en fajas

### 6.8.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de la siembra en fajas aparecen en la Tabla 22.

**Tabla 22 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las siembra en fajas**

Indicador	Calidad		
	Superior	Primera	Segunda
Fajas trazadas en contorno o por las curvas de nivel del suelo.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Amplitud de las fajas mayor de 1,50 m, distanciadas entre ellas a 30 m en terrenos con pendientes entre 15 % a 25 %; ancho 3,50 m con distancia máxima de 10 m entre ellas, en suelos con pendientes de 25 % a 35 %.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Fajas combinadas con barreras vivas, muros de contención y zanjas de absorción u otras obras de conservación de suelos.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

## 7 Indicadores de calidad para el mantenimiento de las medidas anti erosivas

La evaluación de la calidad de las medidas de mantenimiento, se realizará mediante la valoración del cumplimiento de los requisitos técnicos que determinará la clasificación final de la misma en las categorías: Superior (Calidad I), Primera (Calidad II) y Segunda (Calidad III). La misma será verificada por el especialista de suelos asignado en cada lugar, cuando corresponda.

La asignación de la Categoría de la calidad lo determina el promedio de la puntuación de las valoraciones parciales de los indicadores que requieren cada obra. Los rangos de puntuación que determinan la evaluación de la calidad coinciden la Tabla 23

**Tabla 23 — Rangos de puntuación para la evaluación de las categoría de calidad de las medidas de mantenimiento de las medidas anti erosivas**

<b>Evaluación</b>	<b>Categoría</b>	<b>P u n t o s</b>
Superior	I	100,0 a 90,0
Primera	II	89,9 a 70,0
Segunda	III	69,9 a 50,0

El mantenimiento generalmente se efectúa en las medidas permanentes, aunque también en algunas medidas temporales, con el objetivo de llevarlas nuevamente a su estado funcional frente a los efectos de la erosión de los suelos (NC 36: 2009).

### 7.1 Especificaciones de calidad

Las especificaciones de calidad de los indicadores evaluativos de las medidas mantenimiento de las medidas anti erosivas aparecen relacionadas en la Tabla 24.

**Tabla 24 — Rango de tolerancia de calidad de los indicadores de las medidas de mantenimiento anti erosivas**

<b>Indicador</b>	<b>Calidad</b>		
	<b>Superior</b>	<b>Primera</b>	<b>Segunda</b>
Obras o medidas que cumplan con el trazado en contorno o en las curvas de nivel que antes existían.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Obras o medidas que verifiquen las distancias establecidas para sus indicaciones.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Tranques de control de azolves, construidos en el centro de los existentes o revitalizando los anteriores.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0
Especies de plantas a utilizar, respetando los requerimientos establecidos anteriormente.	100,0 a 90,0	89,9 a 70,0	69,9 a 50,0

### Bibliografía

- [1] Asamblea Nacional del Poder Popular. Ley Forestal, su reglamento y contravenciones. Sevigraf. La Habana, 1999.
- [2] Comité Estatal de Normalización. Norma cubana 93-01-206. Franjas forestales de las zonas de protección a embalses y causes fluviales, 2003.
- [3] Alfonso C.A., Porrás P., Riverol M. y Peña F. Promover prácticas de manejo y conservación de suelos y de la fertilidad. Informe final del periodo 1999-2000 del Programa PROFRIJOL. 2000
- [4] Alfonso, C. A., Riverol, M., Porrás, P., Cabrera, E. y Monedero, M. (2000). Prácticas de conservación de suelos en sistemas de cultivo maíz – frijol en Cuba Agronomía Mesoamericana, Vol. 11 Rev. Agropecuaria .No2. 2000.
- [5] Alfonso, C. A., Riverol, M., Peña, F., Porrás, P., Cabrera, E. y Monedero, E. Promover practicas de manejo y conservación de suelos y de la fertilidad. Memoria Anual de PROFRIJOL. 2001.
- [6] Alfonso, C. A., Riverol, M., Peña, F., Porrás, P., Cabrera, E. y Monedero, M. Promover prácticas de manejo y conservación de suelos y de la fertilidad. Memoria Anual de PROFRIJOL.2002.
- [7] Cuevas, J. R. Instructivo para el desarrollo de la Lombricultura en Cuba. Instituto de Suelos, Ministerio de la Agricultura, Ciudad de La Habana, 1985.
- [8] Centro nacional de suelos y fertilizantes, Decreto 179, protección, uso y conservación de los suelos y contravenciones, La Habana, 35 p, 1994.
- [9] DECAP. Ideas para el Huerto. Consejo de Iglesias, La Habana, 1997.
- [10] Dirección nacional forestal MINAG. Fajas forestales hidrorreguladoras, Agrinfor, La Habana, 2003.
- [11] ENPA- Villa Clara: Construcción de Terrazas y como trabajar en ellas. Metodología. Villa Clara, 20 p. 1988.
- [12] Especies forestales a utilizar y política a seguir en la reforestación y enriquecimiento de bosques, La Habana, 1991.
- [13] FAO. Lecturas especiales sobre técnicas de conservación. Dirección Fomento de Tierras y Aguas Departamento Agricultura, Roma, 1978.
- [14] Peña, F. El abonado verde como cultivo asociado. BUAP-I.S. Puebla México, 78 p, 2001.
- [15] Fuentes, A. Suelo, Indicaciones practicas de conservacion de suelos para los agricultores, agrinfor, La Habana, 76 p, 2004.
- [16] Fuentes, A. Manual Técnico de Estabilización y Forestación de Cárcavas en Cuencas Hidrográficas; Agencia de Información y Comunicación para la Agricultura. La Habana, 43 p. 2001.
- [17] Conaf-Jica, Corporación nacional forestal, Chile, 15 p, 1997.