

---

**NORMA CUBANA**

**NC**

2000: 2015

---

**FERTILIZANTES – NITRATO DE AMONIO –ESPECIFICACIONES**

**Fertilizers - Ammonium nitrate - Specifications**

---

ICS: 65.080

1. Edición Junio 2015  
REPRODUCCIÓN PROHIBIDA

Oficina Nacional de Normalización (NC) Calle E No. 261 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 2000: 2015

### 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 105 de Química con la participación de representantes de las siguientes entidades:
  - Centro de Investigaciones de la Industria Química
  - Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente
  - Ministerio de Industrias
  - Ministerio de la Agricultura
  - Ministerio del Interior
  - Cubacontrol
  - Empresa Química Revolución de Octubre
- Sustituye a la NC 28-04:1982 de igual título, actualizándose las referencias normativas y las denominaciones de las entidades citadas en el Prefacio.
- Incluye los anexos A, B y C normativos.

### 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.**

## Índice

1 OBJETO .....	4
2 REFERENCIAS NORMATIVAS .....	4
3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....	5
4 ESPECIFICACIONES DEL PROCESO TECNOLÓGICO .....	5
5 ESPECIFICACIONES DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD .....	6
6 REGLAS DE PROTECCIÓN E HIGIENE DEL TRABAJO .....	6
7 CONDICIONES DE ENTREGA.....	6
8 ENVASE, ETIQUETADO .....	7
9 INSPECCIÓN DE ACEPTACIÓN.....	7
10 MÉTODOS DE INSPECCIÓN .....	7
11 MÉTODOS DE ENSAYO .....	8
12 TRANSPORTACIÓN, MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN. ....	17
ANEXO A (normativo) ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS SACOS TRANSVERSALES ..	19
ANEXO B (normativo) ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DE LOS SACOS LONGITUDINALES .	21
ANEXO C (normativo) PLANES DE MUESTREO .....	22
BIBLIOGRAFÍA .....	24

**FERTILIZANTES – NITRATO DE AMONIO – ESPECIFICACIONES****1 Objeto**

La presente Norma Cubana establece las especificaciones de calidad del Nitrato de Amonio Fertilizante.

**2 Referencias normativas**

Los documentos que se mencionan seguidamente son indispensables para la aplicación de esta Norma Cubana, para las referencias fechadas, solo 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 2859-0: 2000, Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos. Parte 0: introducción al sistema de muestreo por atributos.

NC-ISO 2859-1: 2003, Procedimiento de muestreo para la inspección por atributos. Parte1: esquemas de muestreo indexado por el nivel de calidad aceptable (NCA) para la inspección lote a lote.

NC-ISO 2859-2: 2003, Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 2: planes de muestreo indexados por la calidad límite (CL) para la inspección de un lote aislado.

NC-ISO 2859-3: 2003, Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: procedimiento de muestreo para lotes salteados.

NC-ISO 2859-3: 2003, Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 3: procedimiento de muestreo para lotes salteado.

NC 92- 09- 1: 1984, Control de la calidad. Distribución uniforme de los números aleatorios. Tablas.

NC 92-09-2: 1984, Control de la calidad. Métodos de Selección de Muestras Aleatorias.

NC 727: 2009, Productos químicos. Clasificación por calidades y definiciones.

NC- ISO 3696: 2004, Agua para uso en análisis de laboratorio. Especificación y método de ensayo.

NC 962: 2014, Soluciones reactivos de concentración exacta para uso general.

NC 726: 2010, Indicadores Químicos.

NC 92-04:1979, Control de la calidad. Inspección por atributos y por conteo de defectos.

### 3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta Norma Cubana se establecen los siguientes términos y definiciones:

#### 3.1 lote

Cantidad de nitrato de amonio producido en un turno de trabajo.

#### 3.2 grado

Caracterización de un mismo producto con diferentes especificaciones de calidad y usos diferentes.

### 4 Especificaciones del proceso tecnológico

El proceso de producción de nitrato de amonio se inicia con la reacción que se efectúa en el neutralizador a presión atmosférica entre el amoniaco gaseoso y la solución de ácido nítrico de 49-50 % de concentración, conforme a la siguiente ecuación, donde se obtiene una solución de nitrato al 69-70%:



El vapor que se genera, producto de la reacción, se utiliza para concentrar la solución de nitrato de amonio hasta un 80 % en una primera etapa de evaporación al vacío.

Esta solución es concentrada hasta un 96-97 % en una segunda etapa de evaporación al vacío y después pasa a evaporación final, a presión atmosférica, donde es concentrada hasta un 99.6-99.7%. La siguiente etapa es el proceso de perlado donde se obtiene un producto granulado, que posteriormente se acondiciona para mejorar sus propiedades físico – mecánicas.

Para el nitrato de amonio grado fertilizante, al neutralizador se le suministra pequeñas dosis de ácido sulfúrico hasta 0.8 % en base al ión sulfato, para incrementar la dureza del grano y disminuir el % de su rotura durante el perlado.

Al producto después de perlado se le adiciona recubrimiento hasta 1kg/t para evitar su apelmazamiento.

## 5 Especificaciones de los índices de Calidad

Tabla 1 — Especificaciones de los índices de calidad

<b>Apariencia exterior</b>	<b>Producto granulado, de color blanco amarillento, sin impurezas mecánicas extrañas (metales)</b>	
	Fertilizante nitrogenado para diversos cultivos.	
Usos	UM	Tolerancia
Humedad (gravimétrica)	%	≤ 0.5
Nitrógeno total	%	≥ 34
PH	U	4-6
Granulometría:		
Fracción ≥1 mm y ≤ 4 mm	%	≥ 97.0
Fracción ≥2 mm y ≤ 4 mm	%	≥ 50.0
Recubrimiento	Kg/t	0.5-1.0
Peso saco	Kg	50±1

## 6 Reglas de Protección e higiene del trabajo

**6.1** El nitrato de amonio se descompone en óxidos de nitrógeno tóxicos al calentarse a 200 °C, o al interactuar con algunas sustancias como piritita, azufre y algunos metales en forma de polvo como el zinc. Los gases que se producen en la descomposición pueden contribuir a la combustión de materias inflamables.

**6.2** Cuando los gases de descomposición no tienen salida libre se pueden producir explosiones. Los locales de depósito, así como los de transportación deberán estar ventilados.

NOTA Está prohibido fumar en locales y vagones que contengan Nitrato de amonio.

## 7 Condiciones de entrega

La empresa productora garantiza que al momento de la entrega, el producto cumpla con los índices de calidad establecidos en esta norma, entregando al transportista un certificado de expedición el cual contiene, entre otros, los datos siguientes:

- Nombre de la empresa
- Producto
- Turno
- Condiciones de embalaje
- No. de la casilla o chapa.
- Destino
- Cantidad de producto

Además se entregará un Certificado de Calidad con la siguiente información:

- Nombre de Empresa Productora
- Fecha de producción
- Número de lote

- Especificaciones de Calidad

## **8 Envase, etiquetado**

### **8.1 Envase**

El producto granulado se envasa en sacos de polipropileno de 50 ( $\pm 1.0$ ) Kg de peso con liner interior. Big-bags de 1.0 ( $\pm 0.02$ ) t de capacidad.

### **8.2 Etiquetado**

La etiqueta será impresa en el centro del saco de polipropileno, en el Big Bag.

En el texto se indicará lo siguiente:

- Nombre de la Empresa
- Nitrógeno %
- Símbolo de protección contra la lluvia
- Símbolo de protección contra la radiación solar directa
- Símbolo IMO Clase
- Fecha de producción
- Lote de producción

## **9 Inspección de aceptación**

**9.1** La inspección de aceptación se realizará en el producto terminado por parte del productor, pudiendo efectuarse también por el consumidor o por cualquier organismo.

**9.2** La inspección de aceptación se realizará en el producto terminado por parte del productor, pudiendo efectuarse también por el consumidor o por cualquier organismo autorizado al efecto.

**9.3** Se aceptarán los lotes que cumplan las siguientes condiciones:

- Se correspondan con las especificaciones de los índices de calidad de nitrógeno total, humedad, pH y composición granulométrica de acuerdo con los resultados de los métodos de control (análisis, ensayos).
- Pasen la inspección por atributos correspondientes a los defectos establecidos en la Tabla 2 del apartado 10.1

## **10 Métodos de inspección**

Se emplearán los métodos de inspección por atributos mediante muestreo.

La inspección de aceptación por atributos se hará de acuerdo a lo establecido en las NC-ISO 2859-0:2000, NC-ISO 2859-1: 2003, NC-ISO 2859-2: 2003 y NC-ISO 2859-3: 2003.

## 10.1 Planes de muestreo

**10.1.1** En la inspección por atributos se utilizarán los planes de muestreo simple correspondientes al nivel de inspección I y la inspección normal y rigurosa.

**10.1.2** Se pasará de la inspección normal a la rigurosa tan pronto como 2 lotes de 5 consecutivos sean rechazados y se volverá a la inspección normal tan pronto como 5 lotes consecutivos sean aceptados utilizando la inspección rigurosa (ver Anexo C).

**10.1.3** A continuación se establecen los niveles de calidad aceptables (NCA) para las unidades defectuosas correspondientes a los defectos que se señalan (ver Tabla 2)

**Tabla 2 – Defectos de las Unidades**

<b>Defectos</b>	<b>NCA</b>
Sacos rotos	1,0%
Masa del contenido de saco fuera de especificación.	4,0%
Saco mal cosidos.	6,5%
Sacos sucios	2,0%

**10.1.4** En la tabla 1 y 2 del anexo C se brindan los planes de muestreo simple correspondientes a la inspección normal y rigurosa respectivamente para esos NCA.

**10.1.5** La cantidad de sacos a seleccionar del lote en la inspección por variables excepto en el índice de calidad friabilidad se determina por la tabla.

**10.1.6** Se tomarán 5 sacos del lote para el ensayo de friabilidad.

## 10.2 Procedimiento para la toma y preparación de la muestra

**10.2.1** Las unidades de la muestra de los casos del lote se seleccionan de forma aleatoria de acuerdo a lo establecido en las NC 92-09-1: 1984 y NC 92-09-2:1984.

**10.2.2** En la inspección por variables se toma una muestra elemental de 100 g aproximadamente de cada saco seleccionado de acuerdo a la tabla 3 o del flujo de producción cada ½ h durante las 8 h de producción consecutivos, que constituirá un lote de producción.

**10.2.3** Las tomas elementales se introducen en un frasco de capacidad de 2,5 kg adecuado constituyendo la muestra bruta. La muestra bruta se somete al proceso de mezcla y cuarteo para obtener la muestra de ensayo.

## 11 Métodos de ensayo

### 11.1 Ensayo Físico

Todos los análisis físicos establecidos en esta norma tienen que realizarse por duplicado y se calculará el promedio de sus resultados.

### **11.1.1 Determinación de la composición granulométrica**

#### **11.1.1.1 Método empleado**

#### **11.1.1.2 Gravimétrico**

#### **11.1.1.3 Fundamento del Método**

Este método se fundamenta en poder determinar la composición granulométrica del Nitrato de Amonio Grado Fertilizantes, Nitrato de Amonio Grado Técnico y a las Mezclas Físicas, después de haber sido previamente tamizados.

#### **11.1.1.4 Aparatos, Utensilios y Medios de Medición**

- Balanza Técnica.
- Zaranda.
- Vaso precipitado.
- Juego de tamices de celdillas de 1 a 4 mm.

#### **11.1.1.5 Procedimiento**

**11.1.1.5.1** En un mortero se vierte aproximadamente 20 g de la muestra objeto de ensayo y se tritura de una forma rápida para evitar que la muestra absorba humedad, posteriormente en dos Frasco p / pesadas previamente tarados se pesan en cada uno de ellos 5 g de esta muestra con exactitud ( $G_1$ ).

**11.1.1.5.2** Ambos Frasco p / pesadas se colocan destapados en la estufa y se verifica que la temperatura esté a  $105 \pm 5$  °C por un tiempo de 3 horas (hasta peso constante). Posteriormente se colocan tapados en una desecadora hasta temperatura ambiente, y vuelva a pesarlos ( $G_2$ ).

**11.1.1.5.3** En un Vaso precipitado previamente tarado se pesan 200 g de la muestra objeto de ensayo con una exactitud de 0,5 g, luego se transfiere al juego de tamices de celdillas de 1 a 4 mm vertiéndolo por la parte superior del tamiz de 4 mm y se colocan en la zaranda para su tamizado por un tiempo de 1 minuto. Posteriormente los gránulos de 1 a 2 mm ( $g_1$ ) y los de 2 a 4 mm ( $g_2$ ) se pesan por separados y se registran estos valores.

#### **11.1.1.6 Expresión de los resultados**

Para determinar el % de granulometría utilice las siguientes expresiones:

$$\%G = g_1 \cdot 100 / 200$$

$$\%G = g_2 \cdot 100 / 200$$

$$\%G = \% g_1 + \% g_2$$

Donde:

$g_1$  - Es la cantidad de muestra objeto de ensayo que quedó en el tamiz de 1 a 2 mm, en g.

$g_2$  - Es la cantidad de muestra objeto de ensayo que quedó en el tamiz de 2 a 4 mm, en g.

NOTA Los resultados deben ser expresados hasta las décimas.

#### 11.1.1.7 Medidas de seguridad y cuidados

- La superficie interior de los tamices debe de estar completamente uniforme sin abolladura ni deterioros.
- El juego de tamices debe quedar bien ajustado en la zaranda.

#### 11.1.2 Determinación de humedad

##### 11.1.2.1 Método empleado

##### 11.1.2.2 Gravimétrico

###### 11.1.2.1 Fundamento del Método

El efecto de secado por calentamiento logra eliminarse el contenido de humedad a la muestra y ésta se determina por diferencia de pesadas.

###### 11.1.2.2 Aparatos, Utensilios y Medios de Medición

- Balanza analítica
- Estufa
- Mortero
- Frasco p / pesadas
- Espátula
- Desecadora

###### 11.1.2.3 Expresión de los resultados

Determine el % de humedad presente en la muestra utilizando la siguiente fórmula:

$$\%H_2O = (G_1 - G_2) \cdot 100 / G_1$$

Donde:

$G_1$  Peso inicial de la muestra en g.

$G_2$  Peso de la muestra después del secado en g.

NOTA: Los resultados expréselo hasta las centésimas.

###### 11.1.2.4 Medidas de seguridad y cuidados

- Verifique que la temperatura de la estufa sea la indicada.

- Verifique que los Frascos p / pesadas y el mortero estén bien secos y a temperatura ambiente.
- Coloque destapados los Frascos p / pesadas en la estufa.
- Cerciorase que al realizar la segunda pesada los Frascos p / pesadas estén a temperatura ambiente.
- Utilice pinzas para sacar Frasco p / pesadas de la estufa.
- Utilice bandeja para el traslado de los Frascos p / pesadas.

## 11.2 Ensayos Químicos

- Todos los análisis químicos establecidos en esta norma tienen que realizarse por duplicado y se calculará el promedio de sus resultados, los cuales no han de diferir en más de lo establecido para cada uno de éstos.
- En todos los ensayos se utilizarán productos químicos de calidad p.a. según la NC 727: 2009 y la NC-ISO 3696:2004.
- La preparación y determinación exacta de la concentración de las soluciones se hará según la NC 962:2014.
- Para la preparación de soluciones indicadoras véase la NC 726: 2010.

### 11.2.1 Determinación del contenido de nitrógeno total

#### 11.2.1.1 Método empleado

#### 11.2.1.2 Kjeldahl

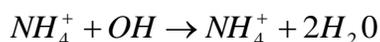
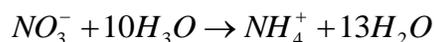
El método Kjeldahl es de arbitraje.

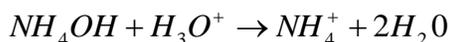
#### 11.2.1.4 Fundamento del Método

El Nitrógeno Nítrico presente es convertido a Nitrógeno Amoniacal por medio de la aleación Kjeldahl. Todos los iones amonios presentes se destilan en un medio fuertemente alcalino. El destilado se valora con una solución de NaOH en presencia de un indicador (Tachiro).

#### 11.2.1.5 Reacciones Químicas

##### 11.2.1.5.1 Reacciones de destilación





#### 11.2.1.5.2 Reacción para la valoración



#### 11.2.1.6 Reactivos Químicos

- Ácido Sulfúrico ( d = 1,84)
- Aleación Kjeldahl ( Cu 50% Al a 5%, Zn al 5%)
- Solución NaOH 0,5 N
- Solución H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 N
- Solución NaOH a 50 g /l
- Indicador Tachiro.

#### 11.2.1.7 Aparatos, Utensilios y Medios de Medición

- Equipo de Kjeldahl
- Balón Kjeldahl
- Balanza analítica
- Vaso precipitado
- Mortero
- Matraz Erlenmeyer de 500 ml de capacidad.
- Espátula
- Bureta de 50 ml de capacidad.
- Pipeta graduada

#### 11.2.1.8 Procedimiento

##### 11.2.1.8.2 Preparación de la muestra de ensayo

**11.2.1.8.2.1** Se vierten en el mortero aproximadamente 50 g de la muestra previamente homogenizada y se trituran. En un Vaso precipitado previamente tarado se pesan 0,7 g de ésta y en otro Vaso precipitado 3 g de aleación Kjeldahl.

**11.2.1.8.2.2** En un Matraz Erlenmeyer de 500 ml se le transfiere con una bureta la cantidad exacta de Ácido Sulfúrico 0,5 N (1 ml por cada 1 % de Nitrógeno más 5 ml en exceso.) Se le adicionan 4 o 5 gotas del indicador Tachiro, coloque el Matraz Erlenmeyer a la salida del condensador del equipo Kjeldahl, garantice que la punta del mismo quede sumergida en la solución de ácido.

**11.2.1.8.2.3** La muestra previamente pesada se transfiere al balón Kjeldahl y se le añaden 3 g de aleación Kjeldahl y 300 ml de agua destilada, procurando arrastrar las partículas de sólidos que puedan haber quedado adheridas al balón. Seguidamente se le añaden 10 ml de la solución de NaOH de 450 g /l, vertiéndolos por las paredes del mismo, de modo que no se mezclen de una vez los contenidos, al terminar esta operación mezcle los contenidos del frasco de digestión por rotación, tapando inmediatamente el balón con su tapón de conexión, comience a dar calor suavemente (posición 1: 15 minutos, posición 2: 30 minutos y el resto en la posición 3) y se

recogen aproximadamente 250 ml del destilado, lave la punta del condensador dentro del recipiente y valore el exceso de ácido con solución de NaOH 0,5 N hasta el cambio de color violeta de la solución a verde claro.

#### 11.2.1.9 Expresión de los resultados

El contenido de Nitrógeno Nítrico y Amoniacal expresado como Nitrógeno se calcula por la siguiente fórmula:

$$N = (V_1 N_1 K_1 - V_2 N_2 K_2) 1,4 / m = [\%] \text{ m/m}$$

Donde:

$V_1$  – Volumen de la solución de  $H_2SO_4$  utilizado, en ml.

$N_1$  – Normalidad de la solución de  $H_2SO_4$

$K_1$  – Coeficiente de corrección para el  $H_2SO_4$

$V_2$  – Volumen de solución de NaOH consumido en la valoración, en ml

$N_2$  – Normalidad de la solución de NaOH.

$K_2$  – Coeficiente de corrección para el NaOH

1,4 – Mili - equivalente químico del Nitrógeno por 100

m – Masa de la porción de ensayo

El contenido de Nitrógeno Nítrico y Amoniacal expresado como Amoníaco se calcula por la siguiente fórmula:

$$NH_3 = (V_1 N_1 K_1 - V_2 N_2 K_2) 1,7 / m = [\%] \text{ m/m}$$

Donde:

1,7 – Mili - equivalente químico del amoníaco por 100.

#### 11.2.1.10 Aproximación de los resultados

Los resultados se dan aproximadamente hasta las centésimas.

#### 11.2.1.11 Repetibilidad y reproducibilidad de la determinación

La variación permisible en la determinación del contenido de Nitrógeno Nítrico y Amoniacal por el método Kjeldahl expresado como repetitividad y reproducibilidad se establece a continuación:

- Receptibilidad: 0,30 (cuando la repetición es por la misma persona).
- Reproducibilidad: 0,60 (cuando la repetición es por otra persona).

#### 11.2.1.12 Medidas de seguridad y cuidados

- Cerciórese que el equipo Kjeldahl esté en buen estado técnico y aterrado.

- Que la columna de destilación tenga el flujo de agua adecuado.
- Revise que la cristalería a utilizar sea la adecuada y resistente al calor.
- Mantenga la observancia del trabajo del equipo mientras se esté desarrollando el ensayo.

### 11.2.3 Determinación del pH

#### 11.2.3.1 Método Empleado

#### 11.2.3.2 Potenciométrico

#### 11.2.3.3 Fundamento del Método

Éste se fundamenta en determinar de forma potenciométrica el pH en el Nitrato de Amonio, la cual está en estrecha relación con la concentración de los iones de Hidrógeno ( $H^+$ ) presente en el mismo. El electrodo de vidrio es el universalmente empleado para la determinación del pH en soluciones acuosas en el Nitrato de Amonio, ya que el mismo no modifica el equilibrio a las concentraciones gaseosas y de otra parte, es insensible a los grupos óxidos / reductores. La determinación del pH es por la diferencia potencial entre un electrodo de vidrio y un electrodo de referencia: calomel (KCl saturado) cargado con esta misma solución en función lineal del pH de éste. En efecto, según la Ley de Nernst, el potencial del electrodo depende de la actividad de los iones  $H^+$  presentes con relación a:

$$PH = K + RT / F \cdot \log (H^+)$$

Donde:

R – Constante de los gases, representada en ( $J/^\circ K$ )

T – Temperatura absoluta ( $^\circ K$ ).

F – Símbolo en Faraday (96 500 Columbus).

$H^+$  - Actividades de los iones  $H^+$ .

K – Constante que depende de las propiedades del vidrio, del electrodo y del equipo de medición.

#### 11.2.3.4 Reactivos Químicos a utilizar

##### 11.2.3.4.1 Solución de Búfer de PH 4 y 9,18.

#### 11.2.3.5 Aparatos, Utensilios y Medios de Medición

- PH Metro.
- Balanza Técnica.
- Vaso precipitado.
- Agitador de Vidrio.
- Papel secante.
- Termómetro.

### 11.2.3.6 Procedimiento

En un Vaso precipitado previamente tarado pese 20 g de  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  y disuélvalo en 180 ml de agua destilada, espere que alcance la temperatura ambiente.

Antes de realizar la medición, los electrodos se lavan con agua destilada y se seca con papel secante. Estos se endulzan con la muestra objeto de ensayo y a continuación los electrodos se sumergen en la muestra conjuntamente con el termómetro (existen equipos que regulan la temperatura automáticamente), cuando se estabilice la temperatura se hacen la correcciones correspondiente al equipo. La muestra se agita para que los electrodos hagan contacto con el compuesto total.

El valor medio del potencial del electrodo de vidrio se lee en unidades de pH.

### 11.2.3.7 Expresión de los resultados

Éstos se expresan en unidades de pH, con un error permisible de hasta  $\pm 0,02$  U y una aproximación hasta las centésimas.

### 11.2.3.8 Medidas de seguridad y cuidados

- Conecte el equipo a la fuente eléctrica 15 minutos antes de ser utilizado.
- Calibre diariamente el equipo con los Buffer. Si el equipo no tiene regulación automática de temperatura haga la corrección correspondiente.

## 11.2.4 Determinación del contenido de recubrimiento

### 11.2.4.1 Método Empleado

### 11.2.4.2 Colorimétrico

### 11.2.4.3 Fundamento del Método

El componente activo del Novoflow 99056 es extraído del mismo por el Cloroformo y éste al reaccionar con el indicador Indicador Solución C - Holland Novothen forma un complejo de color amarillo el cual se determina colorimétricamente.

### 11.2.4.4 Reactivos Químicos

- Novoflow 99056.
- Cloroformo
- Indicador Solución C - Holland Novothen
- Nitrato de Amonio Grado Técnico.

### 11.2.4.5 Aparatos, Utensilios y Medios de Medición

- Colorímetro Genérico de bolsillo HACH 420 nm
- Balanza Analítica

- Embudo Separador de 500 ml
- Pipeta de 10 ml
- Probetas.
- Papel de filtro.

#### 11.2.4.6 Procedimiento

Para preparar la curva de de la Solución Standard (1 mg/ml). Calibración se debe partir de una solución Standard, y para ello se debe pesar con exactitud 0,25 g de Novoflow, éste se transfiere para un Matraz aforado de 250 ml y se lleva hasta el aforo con Cloroformo, agite bien hasta la total disolución del Novoflow.

##### 11.2.4.6.1 Preparación de las muestras para el montaje de la curva de calibración

Las muestras necesarias para las curvas de calibración y para las muestras desconocidas pueden prepararse agregando en los embudos separadores según la siguiente Tabla 3:

**Tabla 3 — Dosificación de las muestras**

Dosificación estimada (kg / t)	Unidad de medidas	Blanco 0,00 (kg / t)	Estándar 1,00 (kg / t)	Estándar 2,00 (kg / t)	Muestra desconocida
Agua destilada	ml	100	100	100	100
Nitrato de Amonio Técnico	g	5	5	5	-
Nitrato de Amonio con novoflow	g	-	-	-	5
Indicador	ml	10	10	10	10
Solución Standard	ml	-	5	10	-
Cloroformo	ml	50	45	40	50

Pasos a seguir con estos embudos separadores para su posterior lectura en el equipo:

1. Tape los embudos separadores.
2. Agite vigorosamente durante 1 min (para liberar la presión interior, destape por unos instantes el embudo y no vuelva a tapar).
3. Espere 3 min.
4. Nuevamente agite vigorosamente durante 1 min (para liberar la presión interior, destape por unos instantes el embudo y no vuelva a tapar)
5. Espere por la separación de las dos fases.
6. Pase la capa (inferior) orgánica del embudo separador para un vaso p/precipitado previamente filtrado (para realizar esta operación destape el embudo de separación).

NOTA El filtrado resultante se usará para la determinación en el colorímetro.

#### **11.2.4.6.2 Preparación de la Solución a analizar**

En un vaso p/precipitado previamente tarado se pesan con exactitud 5 g de la muestra objeto de ensayo. Luego éste se transfiere para el embudo separador donde se disuelve con 100 ml de agua destilada y a continuación se le adiciona 10 ml del indicador C y 50 ml de Cloroformo.

#### **11.2.4.6.3 Preparación de la mezcla para el ensayo**

Se siguen los pasos del 1 al 6 señalados en el punto 2.5.4 en la preparación de los embudos separadores para el montaje de la curva de calibración y en el punto 2.5.5 los pasos 1 y 2 para la medición de la muestra desconocida.

#### **11.2.4.7 Expresión de los Resultados**

El contenido de Novoflow lo da directamente el equipo y se expresa en Kg/t

En caso que el nivel de dosificación de Novoflow exceda de 2 Kg/t el display representará "2,000" flashando.

#### **11.2.4.8 Medidas de seguridad y cuidados**

1. El blanco se debe conservar en la cajuela para posteriores ensayos.
2. La cubeta usada para la determinación de la muestra se lava bien con Cloroformo y se guarda destapada.
3. Toda la cristalería usada en el ensayo se debe lavar bien y secarla en la estufa.
4. El ensayo se leerá dos veces como mínimo y de no dar repetitividad, lo más probable es que las cubetas estén contaminadas.
5. Guardar el colorímetro dentro de su cajuela y cerciorarse que esté apagado.

NOTA La curva de calibración se mantendrá en memoria al igual que la lectura del ensayo anterior aunque el instrumento esté apagado y el instrumento estará listo para futuras mediciones.

### **12 Transportación, manipulación, almacenamiento y conservación.**

#### **12.1 Transportación y manipulación.**

**12.1.2** Debe cuidarse al realizar la estiba a un camión o casilla, de que los mismos se encuentran limpios y secos, así como que estén libres de materias orgánicas, que puedan tener contacto con el nitrato de amonio.

**12.1.2** La distribución de los sacos en las casillas de ferrocarril debe ser a lo largo o transversal, según se muestra en el diagrama, dejando el espacio suficiente para que las puertas cierren normalmente, sin deterioro de la carga.

**12.1.3** En el transporte por carretera la distribución de los sacos será longitudinal o transversal, según se muestra en el diagrama véase Anexo 1. La carga se colocará a una distancia tal que las barandas que asegure que las mismas no se derrumben y que evite la sobrecarga sobre los laterales.

**12.1.4** Es conveniente que los sacos de nitrato de amonio cuando vayan a transportarse, no estén sometidos a condiciones atmosféricas desfavorables como excesivo sol y lluvia. Para prevenir esto, los camiones tienen que cubrir su carga con una lona o nylon. En el caso de las casillas son más apropiadas las paredes corridas.

**12.1.5** El transporte no debe tener tablas sueltas, rajaduras o huecos, por donde pueda caer la carga. Las paredes y el piso deben tener un acabado liso, sin objetos salientes que puedan deteriorar o romper los sacos.

**12.1.6** Al colocar los sacos en el transporte se dejará un espacio entre sacos que permita que la superficie de cada capa sea plana.

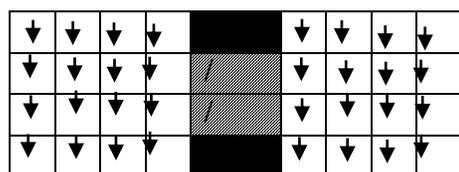
## **12.2 Almacenamiento y conservación**

El producto se almacena en locales ventilados, secos y con techos.

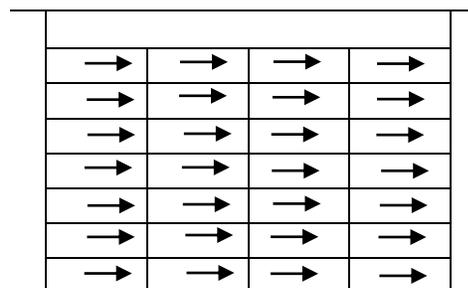
## **12.3 Garantía del producto**

El producto se garantiza dos meses si se cumplen las condiciones de almacenamiento y conservación señaladas, y no se garantizarán si existe una demora de más de 10 días en las casillas o en el transporte una vez realizada la extracción del producto de la fábrica.

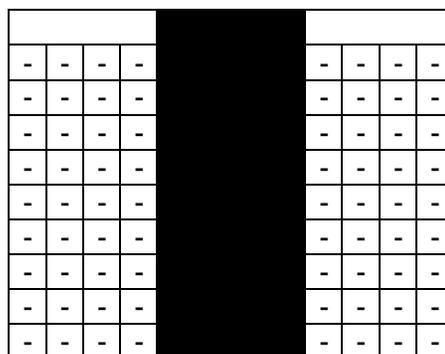
**Anexo A**  
(normativo)  
**Esquema de distribución de los sacos transversales**



**Superior**

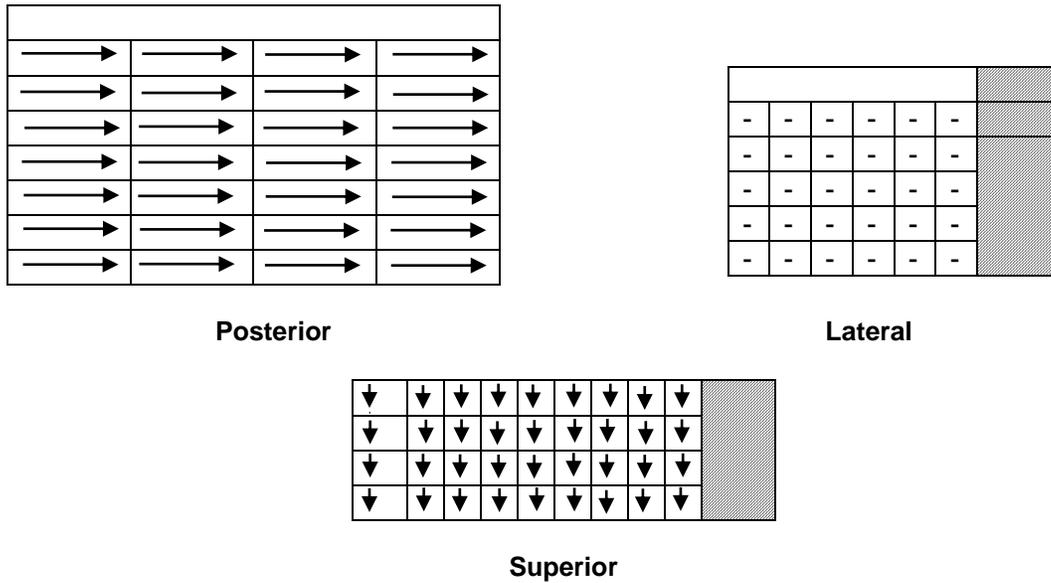


**Posterior**



**Lateral**

**Figura 1 — Distribución en casillas**



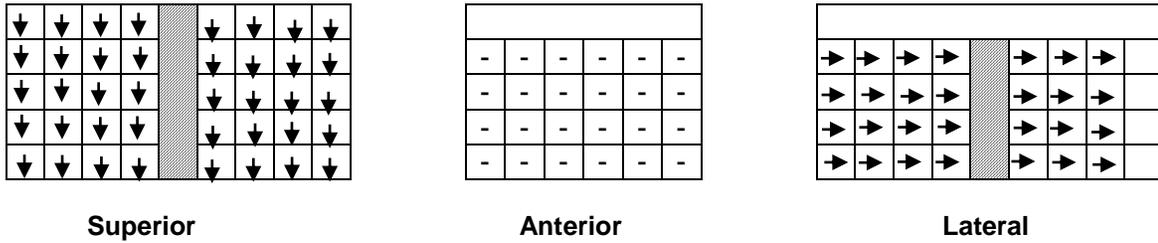
**Figura 2 – Distribución en camiones.**

**Leyenda**

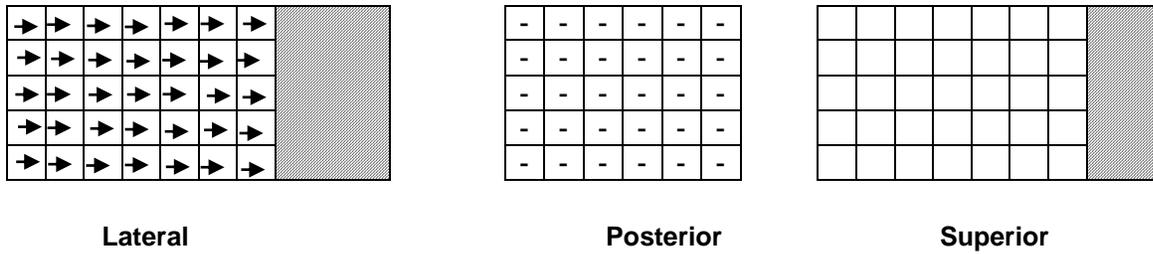
- Indica la cabeza o fondo del saco en la estiba Transversal
- Indica la posición del saco en la estiba Transversal.

**Anexo B**  
(normativo)

**Esquema de distribución de los sacos longitudinales**



**Figura 1 — Distribución en casilla.**



**Figura 2 — Distribución del saco en la estiba individual**

**Leyenda**

— Indica la cabeza o fondo del saco en la longitudinal

→ Indica la posición del saco en la estiba longitudinal

**Anexo C**  
**Planes de muestreo**  
(normativo)

**Tabla 1— Planes de muestreo simple. Inspección normal.**

NOTA Los mismos han sido tomados de la NC - ISO 2859-1:2003

Letra código tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (NCA), en porcentaje de elementos no conformes y no conformidades por 100 unidades (inspección normal)																									
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	

Tabla 2 – Planes de muestreo simple. Inspección rigurosa

Letra código	tamaño de la muestra	Nivel de calidad aceptable (NCA), en porcentaje de elementos no conformes y no conformidades por 100 unidades (inspección rigurosa)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1 000		
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
Q	1 250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
R	2 000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
S	3 150	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

**Bibliografía**

- [1] ICONTEC 102 Abonos o Fertilizantes. Nitrato de amonio.
- [2] ICONTEC 209 Abonos o Fertilizantes. Método cuantitativo de determinación de nitrógeno amoniacal y de nitratos.
- [3] ICONTEC 370 Abonos o Fertilizantes.