

PARÁMETROS DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FERTILIZANTES, ESTIMULANTES, MATERIAS PRIMAS, ACONDICIONADORES, ENMIENDAS Y SUSTRATOS

CAPÍTULO 1.

1.1. OBJETO.

Establecer los requisitos y parámetros de calidad que deben cumplir los productos con aptitud fertilizantes, estimulantes, materias primas, acondicionadores, enmiendas y sustratos para ser comercializados y utilizados en la REPÚBLICA ARGENTINA.

1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Se define como ámbito de aplicación a todo el territorio de la REPÚBLICA ARGENTINA.

1.3. PRODUCTOS ALCANZADOS.

Son alcanzados por el presente los productos definidos como fertilizantes, estimulantes, materias primas, acondicionadores, enmiendas y sustratos previamente registrados o declarados como tales ante el Registro Nacional de Fertilizantes, Enmiendas, Acondicionadores, Sustratos, Protectores y Materias Primas en la REPÚBLICA ARGENTINA.

1.4. DEFINICIONES.

A los efectos de la interpretación y aplicación del presente se establecen las siguientes definiciones:

- 1.4.1. Acondicionador: producto que usado junto a otro/s producto/s potencia su efecto mejorando la eficiencia agronómica y demostrando una mejora sustancial respecto al uso del producto individualmente.
- 1.4.2. Binario: contiene DOS (2) nutrientes primarios (cualquiera de ellos).
- 1.4.3. Capacidad de retención de agua (CRA): propiedad de UN (1) material de retener agua, determinada por la masa de agua retenida en relación con la masa seca del producto, expresada en PORCENTAJE MASA EN MASA (% m/m).
- 1.4.4. Commodities: son fertilizantes que no poseen diferenciación de calidad entre cada uno de ellos, pero sí un estándar de calidad mínima. Se consideran Commodities a los siguientes productos: Urea, Fosfato diamónico (DAP), Fosfato monoamónico (MAP), Superfosfato simple (SPS), Superfosfato triple (SPT), Cloruro de potasio,

Nitrato de amonio, Sulfato de amonio, Sulfato de potasio y Urea-Nitrato de amonio (UAN) (se incluirán las formulaciones líquidas de Azufre y Nitrógeno).

- 1.4.5. Conductividad eléctrica (CE): capacidad de una solución para conducir corriente eléctrica debido a la presencia de iones disueltos, siendo el valor expresado en MILSIEMENS POR CENTÍMETRO (mS/cm).
- 1.4.6. Densidad: medida resultante de la relación masa por volumen, expresada en KILOGRAMOS POR METRO CÚBICO (kg/m^3), en base seca.
- 1.4.7. Elicitor: aquella sustancia que estimula el metabolismo propio de los cultivos para producir mecanismos de defensa y aumentar su calidad/producción y que no tengan funciones de fitorreguladores.
- 1.4.8. Enmienda: toda sustancia o mezcla de sustancias cuyo principal componente sea de carácter químico y/o químico-orgánico y que incorporadas al suelo modifican o mejoran sus características físicas o químicas sin perjuicio de su valor como fertilizantes.
- 1.4.9. Enmienda caliza (cálcica o magnésica): enmienda que contiene Calcio y/o Magnesio, esencialmente en forma de Óxido, Hidróxido, Carbonato o Silicato, utilizada principalmente para modificar el Potencial de hidrógeno (pH): del suelo o para modificar sus propiedades físicas.
- 1.4.10. Estimuladores de la germinación: sustancias que estimulan el metabolismo interno de las semillas o plántulas favoreciendo una mejor germinación.
- 1.4.11. Estimulante: es la sustancia que, cuando se aplica a semillas, plantas, rizosfera, suelo u otros medios de crecimiento mejoran la eficiencia fisiológica/metabólica, tolerancia al estrés abiótico, disponibilidad de nutrientes inmovilizados en el suelo y la rizosfera y/o características de calidad del cultivo, independientemente de su contenido de nutrientes y no están destinadas al control de enfermedades o insectos.
- 1.4.12. Fertilizante: producto destinado a aumentar el crecimiento y la productividad de los cultivos, debido al aporte directo de nutrientes.
- 1.4.13. Fertilizante complejo: producto compuesto obtenido mediante reacción química, mediante solución o en estado sólido mediante granulación, entre los distintos componentes. En su estado sólido cada gránulo contiene todos los nutrientes en su composición declarada.

- 1.4.14. Fertilizante compuesto: producto obtenido químicamente de DOS (2) o más fertilizantes simples y/o complejos.
- 1.4.15. Fertilizante simple: producto constituido por una sola sustancia, aunque esta posea UNO (1) o más elementos nutrientes.
- 1.4.16. Fitorregulador: toda sustancia de origen natural o sintético que tenga acción sobre los órganos vegetativos o de reproducción de las plantas provocando efectos tales como la inhibición, retardo o aceleración del crecimiento, maduración, inducción, raleo, fijación, cambio de los caracteres organolépticos de frutas y hortalizas. (Decreto N° 5.769 del 12 de mayo de 1959).
- 1.4.17. Grado: porcentaje en peso de nutrientes primarios contenidos en un fertilizante. Se expresará en números enteros sin decimales. Los valores de análisis obtenidos, cuya primera cifra decimal este comprendida entre UNO (1) y CUATRO (4) deberán aproximarse al número inmediato inferior. Los valores de análisis obtenidos, cuya primera cifra decimal este comprendida entre CINCO (5) y NUEVE (9) deberán aproximarse al número inmediato superior.
- 1.4.18. Grado Equivalente: igual al grado, pero el Fósforo asimilable será expresado como Pentóxido (P_2O_5) y el Potasio soluble como Óxido (K_2O).
- 1.4.19. Índice de acidificación potencial: es la cantidad de kilogramos de carbonato de calcio necesarios para neutralizar la acidez que se desarrolla en el suelo al aplicar CIEN KILOGRAMOS (100 kg) de fertilizante.
- 1.4.20. Índice de alcalinización potencial: es la cantidad de kilogramos de carbonato de calcio equivalentes a la alcalinidad que se desarrolla en el suelo al aplicar CIEN KILOGRAMOS (100 kg) de fertilizante.
- 1.4.21. Macroelementos Primarios: Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K).
- 1.4.22. Macroelementos Secundarios: Calcio (Ca), Magnesio (Mg) y Azufre (S).
- 1.4.23. Materia Prima: cualquier producto que pudiendo ser utilizado y comercializado como producto final, puede también ser destinado a un proceso productivo para la obtención de otros productos. Se incluyen los productos destinados a realizar mezclas físicas elaboradas en Plantas Mezcladoras inscriptas en el SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASA) y los productos concentrados que luego serán diluidos para su comercialización.

- 1.4.24. Mejoradores de la fotosíntesis: sustancias que estimulan el metabolismo propio de los cultivos favoreciendo una mejor fotosíntesis.
- 1.4.25. Mezcla física: obtenida mediante la mezcla mecánica en seco de varios productos, sin reacción química.
- 1.4.26. Microelementos: Hierro (Fe), Cobre (Cu), Manganeseo (Mn), Zinc (Zn), Boro (B), Cobalto (Co) y Molibdeno (Mo).
- 1.4.27. Misceláneos: sustancias que estimulen alguna función fisiológica de los cultivos, que no pertenezca a las categorías enunciadas previamente y que no tengan funciones de fitorreguladores.
- 1.4.28. Mitigadores de estrés abiótico: aquellas sustancias que estimulan el metabolismo propio de los cultivos para la tolerancia a factores abióticos.
- 1.4.29. Monoelemento: contiene UN (1) solo nutriente primario.
- 1.4.30. Potencial hidrógeno (pH): escala logarítmica que mide el grado de acidez, neutralidad o alcalinidad de un producto.
- 1.4.31. Reacción en el suelo: reacción química del producto al entrar en contacto con el suelo. Esta reacción puede ser ácida, neutra o alcalina y dependerá de las características propias de cada fertilizante. Por esto se ha establecido el equivalente de acidez y también el equivalente de basicidad para los fertilizantes de reacción ácida y alcalina respectivamente.
- 1.4.32. Riqueza: expresa la concentración de un producto fertilizante en nutrientes dados, normalmente en porcentaje (%) en masa del producto.
- 1.4.33. Sustrato: todo material distinto del suelo, inorgánico mineral o inorgánico-orgánico que colocado en UN (1) contenedor en mezcla o puro permite el anclaje del sistema radicular desempeñando la función de soporte para la planta.
- 1.4.34. Ternario: contiene los TRES (3) nutrientes primarios.
- 1.4.35. Tolerancia: diferencia admisible entre el valor encontrado en el análisis del contenido de UN (1) elemento o de otra característica específica, y su valor declarado.
- 1.4.36. Uso de suelo (de base): fertilizantes aplicables al suelo, con o sin incorporación.
- 1.4.37. Uso en tratamiento de semilla: productos nutrientes y/o estimulantes aplicados a la semilla.

- 1.4.38. Uso fertirriego: fertilizantes sólidos o líquidos que se diluyen en el agua de riego para su aplicación.
- 1.4.39. Uso foliar: productos que contengan sustancias fertilizantes solubles en agua, susceptibles de ser asimiladas por la parte aérea de los vegetales.
- 1.4.40. Yeso agrícola: se define como tal al constituido por Sulfato de calcio proveniente de roca natural que se puede utilizar como enmienda agrícola de suelos y fertilizante en forma de gránulo, sólido granulado o en polvo.

CAPÍTULO 2. REQUISITOS Y PARÁMETROS DE CALIDAD.

2.1. COMMODITIES.

PRODUCTO	REQUISITOS
Urea	Debe contener no menos de CUARENTA Y CINCO POR CIENTO DE PESO EN PESO (45 % p/p) de Nitrógeno total.
	En aplicaciones foliares deberá contener porcentajes menores al CERO COMA VEINTE POR CIENTO DE PESO EN PESO (0,20 % p/p) del reactivo del Biuret.
Fosfato diamónico (DAP)	Debe contener no menos de DIECIOCHO POR CIENTO DE PESO EN PESO (18 % p/p) de Nitrógeno total y VEINTE POR CIENTO DE PESO EN PESO (20 % p/p) de Fósforo asimilable.
	El DAP cristalino comercializado para fertirriego debe tener como mínimo VEINTÚN POR CIENTO DE PESO EN PESO (21 % p/p) de Nitrógeno total y VEINTITRÉS POR CIENTO DE PESO EN PESO (23 % p/p) de Fósforo asimilable.
Fosfato monoamónico (MAP)	El contenido de Nitrógeno total debe estar comprendido entre DIEZ POR CIENTO DE PESO EN PESO (10 % p/p) y DOCE COMA SEIS POR CIENTO DE PESO EN PESO (12,6 % p/p) y el de Fósforo asimilable entre VEINTÚN POR CIENTO DE PESO EN PESO (21 % p/p) y VEINTISÉIS POR CIENTO DE PESO EN PESO (26 % p/p), según el proceso industrial.
	El MAP cristalino para fertirriego debe tener como mínimo ONCE POR CIENTO DE PESO EN PESO (11 % p/p) de Nitrógeno total y VEINTISIETE POR CIENTO DE PESO EN PESO (27 % p/p) de Fósforo asimilable

Superfosfato simple (SPS)	Debe contener no menos de OCHO COMA SIETE POR CIENTO DE PESO EN PESO (8,7 % p/p) de Fósforo asimilable, Azufre entre DIEZ POR CIENTO DE PESO EN PESO (10 % p/p) y DOCE POR CIENTO DE PESO EN PESO (12 % p/p) y Calcio entre DIECISÉIS POR CIENTO DE PESO EN PESO (16 % p/p) y VEINTICUATRO POR CIENTO DE PESO EN PESO (24 % p/p).
Superfosfato triple (SPT)	Debe contener no menos de VEINTE POR CIENTO DE PESO EN PESO (20 % p/p) de Fósforo asimilable y Calcio entre DIEZ POR CIENTO DE PESO EN PESO (10 % p/p) y DOCE POR CIENTO DE PESO EN PESO (12 % p/p).
Cloruro de potasio	Debe contener no menos de CUARENTA Y OCHO POR CIENTO DE PESO EN PESO (48 % p/p) a CINCUENTA POR CIENTO DE PESO EN PESO (50 % p/p) de Potasio total.
Nitrato de amonio	Debe contener no menos de TREINTA Y DOS POR CIENTO DE PESO EN PESO (32 % p/p) a TREINTA Y CUATRO POR CIENTO DE PESO EN PESO (34 % p/p) de Nitrógeno total.
Sulfato de amonio	Debe contener no menos de VEINTÚN POR CIENTO DE PESO EN PESO (21 % p/p) de Nitrógeno total y Azufre VEINTICUATRO POR CIENTO DE PESO EN PESO (24 % p/p).
Sulfato de potasio	Debe contener no menos de CUARENTA Y DOS POR CIENTO DE PESO EN PESO (42 % p/p) de Potasio total y Azufre DIECIOCHO POR CIENTO DE PESO EN PESO (18 % p/p).
Urea-Nitrato de amonio (UAN)	Debe contener no menos de VEINTIOCHO POR CIENTO DE PESO EN PESO (28 % p/p) a TREINTA Y DOS POR CIENTO DE PESO EN PESO (32 % p/p) de Nitrógeno total.

2.2. OTROS FERTILIZANTES.

2.2.1. Fertilizantes inorgánicos.

Contendrá al menos uno de los macronutrientes primarios (N-P-K) o nutrientes secundarios o micronutrientes.

Para los productos que contengan nutrientes primarios solos o en mezclas, la sumatoria de Nitrógeno, Fosforo y Potasio no podrá ser inferior al DOCE POR CIENTO DE PESO EN PESO (12 % p/p). En caso de no alcanzar este contenido, deberá contener además nutrientes secundarios y/o micronutrientes.

ANEXO II
(Artículo 15, inciso b)

Para los fertilizantes que contengan nutrientes secundarios, solos o en mezclas, el contenido mínimo de los mismos, expresados como elementos, deberá ser del SEIS POR CIENTO DE PESO EN PESO (6 % p/p).

Para los fertilizantes que contengan únicamente micronutrientes, la suma mínima de los mismos, expresados como elementos, deberá ser:

- Fertilizantes sólidos: CINCO POR CIENTO DE PESO EN PESO (5 % p/p).
- Fertilizantes líquidos: DOS POR CIENTO DE PESO EN PESO (2 % p/p).

CONTENIDO MÍNIMO DE ELEMENTOS*	
ELEMENTO	% p/p
Calcio	1
Magnesio	0,5
Azufre	1
Boro	0,02
Cloro	0,1
Cobalto	0,0005
Cobre	0,05
Hierro	0,1
Manganeso	0,05
Molibdeno	0,0005
Zinc	0,05
Sodio	0,1

*Por debajo de estas concentraciones, serán considerados trazas.

Para tratamientos de semilla, los productos quedarán exceptuados de los mínimos establecidos en el presente anexo.

2.2.1.1. Mezclas físicas inorgánicas.

2.2.1.1.1. Requisitos a cumplir por las mezclas físicas:

Se determina el “Número de Tamaño Guía” o Size Guide Number (SGN) para fertilizantes simples granulados. En el caso de solicitarlo para fertilizantes compuestos se deberá calcular para cada uno de sus componentes por separado (se solicita-

ran a la empresa, en el caso que corresponda). Se tomará de los valores obtenidos D50 durante la granulometría.

Según los resultados obtenidos se aplicará la siguiente clasificación:

DIFERENCIA EN NÚMERO DE TAMAÑO GUÍA (SGN)	COMPATIBILIDAD ESPERADA
0-10 %	Buena compatibilidad
11-20 %	Moderada compatibilidad*
>20 %	Incompatible

* Precauciones en manipuleo del producto pueden reducir las tendencias a la segregación

Extraído: Fertilizer Manual, 1998

2.2.1.2. Tablas de compatibilidades químicas de mezclas físicas.

Características que se deberán tener en cuenta al momento de mezclar *Commodities* para compatibilizar mezclas físicas.

NA									
X	UREA								
SI	SI	SA							
SI	L	SI	SPT						
SI	L	SI	SI	SPS					
SI	SI	SI	L	L	DAP				
SI	SI	SI	SI	SI	SI	MAP			
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	CIK		
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SK	

X = Incompatible; L = Compatibilidad por un tiempo limitado; SI = Compatible
 NA, nitrato de amonio; SA, sulfato de amonio; SPT, superfosfato triple; SPS, superfosfato simple;
 DAP, fosfato diamónico; MAP, fosfato monoamónico; CIK, cloruro de potasio; SK, sulfato de potasio.

Tabla 1. Compatibilidad química de *Commodities* para mezclas físicas.

En caso de no alcanzar el contenido de nutrientes primarios, deberá presentar, además, un nutriente secundario y/o micronutriente.

2.2.2.2. Para elementos secundarios y micronutrientes deberán cumplimentar con el Numeral 2.2.1. del presente anexo, además del contenido de materia orgánica del producto, según su estado físico.

En el caso de contener Aminoácidos libres el contenido debe ser mayor o igual a DOS POR CIENTO DE PESO EN PESO (2 % p/p).

En los casos que corresponda se solicitará, de acuerdo a las características del producto:

2.2.2.2.1. metales pesados como contaminantes en concentraciones que no superen los siguientes valores límites:

2.2.2.2.1.1. Cadmio (Cd) MENOR A TRES MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 3 mg/kg) de materia seca,

2.2.2.2.1.2. Plomo (Pb) MENOR A CIENTO VEINTE MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 120 mg/kg) de materia seca,

2.2.2.2.1.3. Mercurio (Hg) MENOR A UN MILIGRAMO POR KILOGRAMO (< 1 mg/kg) de materia seca,

2.2.2.2.1.4. Níquel (Ni) MENOR A CIEN MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 100 mg/kg) de materia seca,

2.2.2.2.1.5. Cromo hexavalente (Cr VI) MENOR A DOS MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 2 mg/kg) de materia seca,

2.2.2.2.1.6. Arsénico (As) inorgánico MENOR A CUARENTA MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 40 mg/kg) de materia seca.

Si el valor del Cromo total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Cromo hexavalente.

Si el valor hallado de Arsénico total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Arsénico inorgánico.

2.2.2.2.2. microorganismos patógenos, sus toxinas y metabolitos, como contaminantes en concentraciones que no superen los siguientes valores límite:

2.2.2.2.2.1. *Salmonella spp.*: ausencia en VEINTICINCO GRAMOS (25 g) o VEINTICINCO MILILITROS (25 ml).

2.2.2.2.2.2. Coliformes totales: menor a UN MIL NÚMERO MÁS PROBABLE POR GRAMO (1.000 NMP/gr) o UN MIL NÚMERO MÁS PROBABLE POR MILILITRO (1.000 NMP/ml).

2.2.2.2.2.3. *Escherichia coli*: ausencia en UN GRAMO (1 g) o UN MILILITRO (1 ml).

2.2.3. Fertilizantes inorgánicos-microbianos.

Se deberá dar cumplimiento en lo detallado por el Numeral 2.2.1. del presente anexo y a la concentración microbiana declarada en el marbete.

2.2.4. Fertilizantes químico-orgánicos-microbianos.

Se deberá dar cumplimiento en lo detallado por el Numeral 2.2.2. del presente anexo y a la concentración microbiana declarada en el marbete.

2.3. ESTIMULANTES.

Se solicitará en los casos que corresponda, de acuerdo a las características del producto:

2.3.1. metales pesados como contaminantes en concentraciones que no superen los siguientes valores límites:

2.3.1.1. Cadmio (Cd) MENOR A TRES MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 3 mg/kg) de materia seca,

2.3.1.2. Plomo (Pb) MENOR A CIENTO VEINTE MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 120 mg/kg) de materia seca,

2.3.1.3. Mercurio (Hg) MENOR A UN MILIGRAMO POR KILOGRAMO (< 1 mg/kg) de materia seca,

2.3.1.4. Níquel (Ni) MENOR A CIEN MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 100 mg/kg) de materia seca,

2.3.1.5. Cromo hexavalente (Cr VI) MENOR A DOS MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 2 mg/kg) de materia seca,

2.3.1.6. Arsénico (As) inorgánico MENOR A CUARENTA MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 40 mg/kg) de materia seca.

Si el valor del Cromo total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Cromo hexavalente.

Si el valor hallado de Arsénico total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Arsénico inorgánico.

2.3.2. microorganismos patógenos, sus toxinas y metabolitos, como contaminantes en concentraciones que no superen los siguientes valores límites:

2.3.2.1. *Salmonella spp.*: ausencia en VEINTICINCO GRAMOS (25 g) o VEINTICINCO MILILITROS (25 ml).

2.3.2.2. Coliformes totales: menor a UN MIL NÚMERO MÁS PROBABLE POR GRAMO (1.000 NMP/gr) o UN MIL NÚMERO MÁS PROBABLE POR MILILITRO (1.000 NMP/ml).

2.3.2.3. *Escherichia coli*: ausencia en UN GRAMO (1 g) o UN MILILITRO (1 ml).

2.4. MATERIAS PRIMAS.

Los parámetros de calidad establecidos para materias primas serán solicitados según la aptitud y naturaleza del producto tal como se estableció en los numerales anteriores.

2.5. ACONDICIONADORES.

2.5.1. Inhibidores de la nitrificación.

DENOMINACIÓN DEL TIPO Y COMPOSICIÓN DEL INHIBIDOR DE LA NITRIFICACIÓN	CONTENIDO MÍNIMO Y MÁXIMO DE INHIBIDOR EXPRESADO COMO PORCENTAJE EN MASA REFERIDO AL NITRÓGENO AMÓNICO, UREICO Y CIANAMÍDICO
Diciandiamida (DCD)	Mínimo: 3 % Máximo: 10 %
3,4-dimetilpirazolfosfato (DMPP)	Mínimo: 0,8 % Máximo: 2 %

Diciandiamida (DCD)-Soluble	Mínimo: 0,15 % Máximo: 0,8 %
Mezcla isomérica de ácido 2-(3,4-dimetilpirazol-1-il)-succínico y ácido 2-(4,5-dimetilpirazol-1il)-succínico (DMPSA). CE No 940-877-5	Mínimo: 0,8 % Máximo: 1,6 %

2.5.2. Inhibidores de la ureasa.

DENOMINACIÓN DEL TIPO Y COMPOSICIÓN DEL INHIBIDOR DE LA UREASA	CONTENIDO MÍNIMO Y MÁXIMO DE INHIBIDOR EXPRESADO COMO PORCENTAJE EN MASA REFERIDO AL NITRÓGENO UREICO
Monocarbamidadihidrógeno sulfato (MCDHS).	Mínimo: 1 % Máximo: 4 %

2.6. ENMIENDAS INORGÁNICAS.

2.6.1. Enmiendas Calizas.

Calcáreos y dolomitas deberá realizar la determinación del poder relativo de neutralización total según la Norma IRAM 22.451.

Este deberá ser mayor a NOVENTA (90), en caso contrario se deberá informar en el marbete del producto.

Las dolomitas deben tener una relación establecida entre Calcio y Magnesio de TRES A UNO (3:1).

Se solicitará análisis de metales pesados en los casos que corresponda, de acuerdo a las características del producto.

2.6.2. Yeso de Uso Agrícola.

El Yeso para uso agrícola deberá cumplir con la granulometría indicada en las siguientes tablas:

Granulometría para el sólido granulado		
Abertura del tamiz	Lo que pasa (g/100 g)	Retenido acumulado (g/100 g)
4 mm	97	3
2 mm	20	80

ANEXO II
(Artículo 15, inciso b)

1 mm	10	90
Granulometría para el sólido pelletizado		
Abertura del tamiz	Lo que pasa (g/100 g)	Retenido acumulado (g/100 g)
4 mm	97	3
2 mm	10	90
1 mm	3	97
Granulometría para el polvo		
Abertura del tamiz	Lo que pasa (g/100 g)	Retenido acumulado (g/100 g)
0.075 mm	95	5

El yeso agrícola deberá dar cumplimiento a los requisitos establecidos en la siguiente tabla de:

COMPOSICIÓN QUÍMICA	REQUISITO UNIDAD CONTENIDO
Sulfato de Ca	Mínimo 85 g/100 g
NaCl	Máximo 0,5 g/100 g
Oxido de Fe	Máximo 1 g/100 g
Oxido de Al	1,2 g/100 g
Agua libre	1 g/100 g

- 2.6.3. Contenido de metales pesados (según Resolución Conjunta N° RESFC-2019-1-APN-SECCYMA#SGP del 7 de enero de 2019 de la ex-SECRETARÍA DE CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL y del SENASA)

CONTENIDO MÁXIMO DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICO (EPT) [mg/kg MS (materia seca)]
Cadmio 1,5
Cobre 150
Cromo total 100
Mercurio 0,7
Níquel 30
Plomo 100

Zinc 300
Arsénico 15

2.7. SUSTRATOS

Deberán cumplir con los siguientes parámetros:

- 2.7.1. Granulometría: OCHENTA POR CIENTO (80 %) entre mallas de DOS MILÍMETROS (2 mm) y CINCO MILÍMETROS (5 mm).
- 2.7.2. pH: entre CINCO COMAS OCHO (5,8) y SEIS COMA TRES (6,3).
- 2.7.3. Humedad (%): entre CUARENTA POR CIENTO (40 %) y CINCUENTA Y CINCO POR CIENTO (55 %).
- 2.7.4. Materia orgánica (húmeda): un DIEZ POR CIENTO (10 %) por debajo del contenido declarado.

2.8. ESPECIALIDADES.

Se considerarán especialidades a los siguientes productos: soluciones para hidroponía, tecnologías nuevas más eficientes, fertilizantes de liberación controlada, especialidades nutricionales y misceláneas.

Se evaluará en función de la aptitud y documentación presentada. Esta categoría de productos podrá presentar contenidos de nutrientes por debajo de los establecidos en los parámetros detallados según la naturaleza de los productos.

- 2.8.1. Especialidades nutricionales: se considerará una especialidad nutricional a aquellos productos que sean utilizados en un cultivo o grupo de cultivos en determinados momentos o estados fenológicos o ante carencias nutricionales o necesidad específica.

2.9. GRANULOMETRÍA.

- 2.9.1. Productos Sólidos Granulados.

2.9.1.1. Tamaño 1:

OCHENTA POR CIENTO (80 %) garantizado entre TRES (3) mallas sucesivas pares entre CUATRO (4) ASTM [o tamaño de abertura TRES COMA TREINTA Y SEIS MILÍMETROS a VEINTE (20) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA OCHENTA Y CUATRO MILÍMETROS (0,84 mm)] y en la base un contenido menor al DOS POR CIENTO (2 %).

2.9.1.2. Tamaño 2:

OCHENTA POR CIENTO (80 %) garantizado entre TRES (3) mallas sucesivas entre TREINTA (30) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CINCUENTA Y NUEVE MILÍMETROS (0,59 mm)] a CIEN (100) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CIENTO CUARENTA Y NUEVE MILÍMETROS (0,149 mm)] y en la base un contenido menor al DOS POR CIENTO (2 %).

2.9.1.3. Polvos.

OCHENTA POR CIENTO (80 %) en TRES (3) tamices sucesivos garantizado entre mallas TREINTA Y CINCO (35) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CINCO MILÍMETROS (0,50 mm)] a DOSCIENTOS (200) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CERO SETENTA Y CUATRO MILÍMETROS (0,074 mm)]. La mezcla no podrá contener más de un DOS POR CIENTO (2 %) en malla VEINTE (20) ASTM o mayores.

2.9.2. Enmiendas y Mezclas Físicas.

2.9.2.1. Tamaño 1:

OCHENTA POR CIENTO (80 %) garantizado entre TRES (3) mallas sucesivas pares entre SEIS (6) ASTM [o tamaño de abertura TRES COMAS SEIS MILÍMETROS (3,6) a VEINTE (20) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA OCHENTA Y CUATRO MILÍMETROS (0,84 mm)] y en la base un contenido menor al DOS POR CIENTO (2 %).

2.9.2.2. Tamaño 2:

OCHENTA POR CIENTO (80 %) garantizado entre TRES (3) mallas sucesivas entre TREINTA (30) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CINCUENTA Y NUEVE MILÍMETROS (0,59 mm)] a CIEN (100) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CIENTO CUARENTA Y NUEVE MILÍMETROS (0,149 mm)] y en la base un contenido menor al DOS POR CIENTO (2 %).

2.9.2.3. Polvos:

OCHENTA POR CIENTO (80 %) en TRES (3) tamices sucesivos garantizado entre mallas TREINTA Y CINCO (35) ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CINCO MILÍMETROS (0,5 mm)] a DOSCIENTOS (200)

ASTM [o tamaño de abertura CERO COMA CERO SETENTA Y CUATRO MILÍMETROS (0,074 mm)]. La mezcla no podrá contener más de un DOS POR CIENTO (2 %) en malla VEINTE (20) ASTM o mayores.

2.10. OTROS REQUISITOS GENERALES.

2.10.1. Requisitos para Productos Fosforados.

2.10.1.1. Metales pesados como contaminantes en concentraciones que no superen los siguientes valores límites:

2.10.1.1.1. Cadmio (Cd):

2.10.1.1.1.1. MENOR A TRES MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 3 mg/kg) de materia seca para fertilizantes con contenido de Fósforo menor a DOS COMA CINCO POR CIENTO DE PESO EN PESO (2,5 % p/p), o

2.10.1.1.1.2. MENOR A SESENTA MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 60 mg/kg) de materia seca para fertilizantes con contenido de Fósforo mayor o igual a DOS COMA CINCO POR CIENTO DE PESO EN PESO (2,5 % p/p),

2.10.1.1.2. Plomo (Pb) MENOR A CIENTO VEINTE MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 120 mg/kg) de materia seca,

2.10.1.1.3. Mercurio (Hg) MENOR A UN MILIGRAMO POR KILOGRAMO (< 1 mg/kg) de materia seca,

2.10.1.1.4. Níquel (Ni) MENOR A CIEN MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 100 mg/kg) de materia seca,

2.10.1.1.5. Cromo hexavalente (Cr VI) MENOR A DOS MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 2 mg/kg) de materia seca,

2.10.1.1.6. Arsénico (As) inorgánico MENOR A CUARENTA MILIGRAMOS POR KILOGRAMO (< 40 mg/kg) de materia seca.

Si el valor del Cromo total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Cromo hexavalente.

Si el valor hallado de Arsénico total resulta inferior al límite establecido no es necesario cuantificar el Arsénico inorgánico.

2.10.2. Requisitos de Dureza para Productos Granulados.

VALORES DE DUREZA (RESISTENCIA MECÁNICA)	
Fertilizante	Dureza (kg gránulo)
Urea perlada	0,8-1,2
Urea granulada	1,5-3,5
Sulfato de amonio	1,5-2,5
Fosfato diamónico	3,0-5,0
Fosfato monoamónico	2,0-3,0
Superfosfato triple	4,5-8,0

Según corresponda puede solicitarse realizar para fertilizantes simples o compuestos granulados la medición de la dureza y la densidad aparente.

2.11. TOLERANCIAS.

2.11.1. Tolerancias de Nutrientes.

Los márgenes de tolerancia están destinados a tener en cuenta las variaciones en la fabricación, en la cadena de distribución, durante la toma de muestras y los análisis.

Los márgenes de tolerancia permitidos en relación con los parámetros declarados se indican como valores positivos y negativos.

El contenido declarado de nutrientes o las características fisicoquímicas declaradas de un producto fertilizante podrán apartarse de los valores reales solo dentro de los márgenes de tolerancia establecidos en el Cuadro de Tolerancias de Concentraciones Declaradas.

CUADRO DE TOLERANCIAS DE CONCENTRACIONES DECLARADAS

FORMAS DE MACRONUTRIENTES DECLARADOS	TOLERANCIA ADMISIBLE PARA LOS CONTENIDOS DECLARADOS DE MACRONUTRIENTES
Formas declaradas de Nitrógeno (N) en fertilizantes granulados.	± 20% de desviación relativa del valor declarado, hasta un máximo de 1,5 puntos porcentuales en términos absolutos.

ANEXO II
(Artículo 15, inciso b)

Formas declaradas de Nitrógeno (N) simples o líquidos	≤ 10 % del contenido de nutriente declarado, la tolerancia será de 0.5 unidades de porcentaje.
Formas declaradas de Nitrógeno (N) simples o líquidos	≥ 10 % del contenido de nutriente declarado, la tolerancia será de 0.8 unidad de porcentaje.
Formas declaradas de Fósforo (P) en fertilizantes granulados.	± 20 % de desviación relativa del valor declarado, hasta un máximo de 1,5 puntos porcentuales en términos absolutos.
Formas declaradas de Fósforo (P) simples o líquidos	≤ 10 % del contenido de nutriente declarado, la tolerancia será de 0.6 unidades de porcentaje.
Formas declaradas de Fósforo (P) simples o líquidos	≥ 10 % del contenido de nutriente declarado, la tolerancia será de 1.0 unidad de porcentaje.
Formas declaradas de Potasio (K) en fertilizantes granulados.	± 20 % de desviación relativa del valor declarado, hasta un máximo de 1,5 puntos porcentuales en términos absolutos.
Formas declaradas de Potasio (K) simples o líquidos.	≤ 20 % del contenido declarado la tolerancia, será de 0.7 unidad de porcentaje.
Formas declaradas de Potasio (K) simples o líquidos.	≥ 20 % del contenido declarado la tolerancia, será de 1.1 unidades de porcentaje.
Formas declaradas de Nitrógeno (N), Fósforo (P) o Potasio (K) en productos binarios granulados.	± 2 puntos porcentuales en términos absolutos.
Formas declaradas de Nitrógeno(N), Fósforo (P) o Potasio (K) en productos ternarios granulados.	$\pm 2,8$ puntos porcentuales en términos absolutos.
Magnesio (Mg), Calcio (Ca) y Azufre (S) totales y solubles en agua.	± 10 % del contenido declarado de estos nutrientes, hasta un máximo de 2,0 puntos porcentuales en términos absolutos.

MICRONUTRIENTES	TOLERANCIAS ADMISIBLES PARA LOS CONTENIDOS DECLARADOS DE FORMAS DE MICRONUTRIENTES
Concentración inferior o igual al 2 % p/p	± 20 % del valor declarado
Concentración superior al 2 % p/p e inferior o igual al 10 % p/p	± 20 % del valor declarado y 1,0 punto porcentual en términos absolutos

Concentración superior al 10 % p/p	± 1,0 punto porcentual en términos absolutos
---------------------------------------	--

2.11.2. Tolerancias de Granulometría

Se aceptará MÁS O MENOS DIEZ POR CIENTO ($\pm 10\%$) de desviación relativa del porcentaje declarado de material que pasa por un tamiz determinado.

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS ESTABLECIDAS POR EL LABORATORIO DEL SENASA.

3.1. DEPARTAMENTO DE FERTILIZANTES:

- 3.1.1. Análisis de elementos primarios de lenta liberación: Velocidad de liberación de Fósforo, Nitrógeno y/o Potasio soluble en fertilizantes [VEITICUATRO (24) Horas] por el método que corresponda (UV-V/ICP/Kjeldahl)”: Norma EN 13266:2001.
- 3.1.2. Determinación de conductividad por conductimetría en fertilizantes, compost y enmiendas: *Test Method for the Examination of Composting and Compost* (TMECC) 04 10 2002.
- 3.1.3. Determinación de la tensión superficial Tensiómetro de *Du Nuoy* en fertilizantes, enmiendas y fitosanitarios.
- 3.1.4. Determinación de tamizado (granulometría) en fertilizantes, enmiendas y compost: Norma IRAM 22.404 - Fertilizantes. Método de ensayo de tamizado.
- 3.1.5. Determinación de poder relativo de neutralización en fertilizantes y enmienda: Norma IRAM 22451:1997.
- 3.1.6. Determinación de la capacidad de retención de agua en fertilizantes y enmiendas por Gravimetría.
- 3.1.7. Determinación de agua libre en Yeso, por Gravimetría: Norma IRAM 22452:2006.
- 3.1.8. Análisis físico-químicos yeso: determinación de agua combinada en yeso por Gravimetría: Norma IRAM 22452:2006.
- 3.1.9. Análisis físico-químicos en fitosanitarios, fertilizantes y enmiendas: determinación de pH en fertilizantes, enmiendas, fitosanitarios y alimentos de origen vegetal por Potenciometría IRAM 29410:1999 / Método: *Test Method for the Examination of Composting and Compost* (TMECC) 03 9-A 2001 /AOAC 15° edición 1990 –973.04.

- 3.1.10. Determinación de densidad por densitometría en fitosanitarios, fertilizantes y enmiendas: Método Adaptado: IH RND WI 0860, revisión 5 – *Work instruction for Density análisis of filmcoat formulations.*
- 3.1.11. Determinación de cloruros en fertilizantes enmiendas y compost por Potenciometría.
- 3.1.12. Determinación de acidez libre en Sulfato de amonio en fertilizantes por Volumetría: Norma IRAM 22403:1963.
- 3.1.13. Determinación de acidez libre en Superfosfato triple en fertilizantes por Volumetría: Norma IRAM 22443:1984.
- 3.1.14. Determinación de Nitrógeno en fertilizantes, enmiendas (incluido compost) e inoculantes por Kjeldahl: Basado en *AOAC Official Method 955.04 Nitrogen (Total) in Fertilizers. / AOAC Official Method 920.03 Nitrogen (Ammoniacal) in Fertilizers. / AOAC Official Method 892.01 Nitrogen (Ammoniacal and Nitrate) in Fertilizers. (1955) / HANDBOOK FOR KJELDHAL DIGESTION 2nd edition 1996.*
- 3.1.15. Determinación de Fósforo asimilable en fertilizantes, enmiendas y compost por Espectrofotometría UV-Visible: Basado en *AOAC Official method 993.31 Phosphorus Available in fertilizers, Ed 19th (2012)/ AOAC Official method 958.01 Spectrophotometric molybdovanadophosphate method, Ed 19th (2012).*
- 3.1.16. Determinación de Fósforo total en fertilizantes, enmiendas y compost por Espectrofotometría UV-Visible: *AOAC Official method 958.01 Spectrophotometric molybdovanadophosphate method, Ed 19th (2012).*
- 3.1.17. Determinación de Fósforo soluble en fertilizantes y enmiendas, por Espectrofotometría UV-Visible: Basado en *AOAC Official method 993.31 Phosphorus Available in fertilizers, Ed 19th (2012)/ AOAC Official method 958.01 Spectrophotometric molybdovanadophosphate method, Ed 19th (2012).*
- 3.1.18. Determinación de Fósforo asimilable proveniente del ácido fosforoso en fertilizantes y enmiendas por Volumetría: Método basado Vogel, 472, 257, 474; Day-Underwood, 774.
- 3.1.19. Determinación de Azufre total en fertilizantes y enmiendas (incluido compost) por Gravimetría: Método basado *AOAC Official Methods of Analysis 980.02 Ed. 19th 2012.*

- 3.1.20. Determinación de Azufre elemental en fertilizantes y enmiendas por Gravimetría: Método basado: *AOAC Official Methods of Analysis 980.02 Ed. 19th 2012*.
- 3.1.21. Determinación de Azufre de sulfatos en fertilizantes, enmiendas y compost por Gravimetría: Método basado: *AOAC Official Methods of Analysis 980.02 Ed. 19th 2012*.
- 3.1.22. Determinación de Azufre de tiosulfatos en fertilizantes y enmiendas por Gravimetría: Método basado: *AOAC Official Methods of Analysis 980.02 Ed. 19th 2012*.
- 3.1.23. Determinación de extracto húmico total en fertilizantes, enmiendas y compost por Volumetría: Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III, Madrid 1994: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Secretaría General de Alimentación-Dirección General de Política Alimentaria.
- 3.1.24. Determinación de ácidos húmicos en fertilizantes, enmiendas y compost por Volumetría: Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III, Madrid 1994: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Secretaría General de Alimentación-Dirección General de Política Alimentaria.
- 3.1.25. Determinación de ácidos fúlvicos en fertilizantes, enmiendas y compost; por Volumetría: Métodos Oficiales de Análisis. Tomo III, Madrid 1994: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación-Secretaría General de Alimentación-Dirección General de Política Alimentaria.
- 3.1.26. Determinación de Boro en fertilizantes y enmiendas (incluido compost) por Espectrofotometría UV-Visible: *TFI Secondary and micronutrient analytical methods manual prepared by the Fertilizer Institute Quality Committee. Combinado con AOAC (1990) pág. 29 Ref. J/AOAC 65,234 (1982)*.
- 3.1.27. Determinación de Biuret en urea por Espectrofotometría UV-Visible : *AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (1990) 976.01*.
- 3.1.28. Determinación de índice de acidez/reacción en el suelo en fertilizantes, compost y enmiendas por Disgregación/Volumetría: Instituto Uruguayo de Normas Técnicas-UNIT N° 289/71.
- 3.1.29. Determinación de materia orgánica oxidable Volumetría: Método: basado Walkley, A; Black, A.I. (1934). *Soil Science 37,29*.
- 3.1.30. Determinación de materia orgánica y cenizas sobre producto húmedo/seco. En fertilizantes, enmiendas y compost: Norma NFU 44 160:1985 *Organic soil conditioners*

and organic material for soil improvement - Determination of total organic matter - Calcination method/ Test Method for the Examination of Composting and Compost (TMECC) 03 9-A 2001.

- 3.1.31. Determinación de humedad en fertilizantes, enmiendas y compost por Gravimetría: Norma IRAM 22405:1979 / Método: *Test Method for the Examination of Composting and Compost (TMECC) 03 9-A 2001.*
 - 3.1.32. Determinación del Índice de Germinación de Zucconi como indicador de madurez en compost: Método ZUCCONI adaptado (Año: 1981).
 - 3.1.33. Determinación de Relación Carbono/Nitrógeno en Enmiendas por Gravimetría/Kjeldahl: Basado en *AOAC Official Method 955.04 Nitrogen (Total) in Fertilizers. (1955) / Norma NFU 44 160:1985 Organic soil conditioners and organic material for soil improvement - Determination of total organic matter - Calcination method.*
 - 3.1.34. Determinación de Azufre de tiosulfatos en fertilizantes por Espectroscopía de Emisión Atómica (ICP-OES) en fertilizantes, enmiendas: *AOAC Edition N° 20 (2015) - Official method 980.02. Sulfur in Fertilizers- Gravimetric Method 19 - 1985.*
 - 3.1.35. Determinación de Potasio por Espectroscopía de Emisión Atómica (ICP-OES) en fertilizantes, enmiendas y compost: Método basado en *AOAC Official Methods of Analysis 2015.08.*
 - 3.1.36. Determinación de Calcio/Magnesio/Hierro/Manganeso/Zinc/Cobre/Cobalto/Molibdeno/Sodio/Azufre/Fosforo por Espectroscopía de Emisión Atómica (ICP-OES) en fertilizantes, enmiendas y compost: Método basado en *AOAC Official Methods of Analysis 2017.02 y 965.09.*
- 3.2. DEPARTAMENTO DE CONTAMINANTES INORGÁNICOS.
- 3.2.1. Elementos: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc y otros
 - 3.2.1.1. Espectroscopía de Absorción/Emisión Atómica.
 - 3.2.1.2. Espectroscopía de Emisión por ICP.
- 3.3. DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGÍA AGRÍCOLA.
- 3.3.1. Determinación del NMP de Salmonella spp en enmiendas y sustratos (APHA).
 - 3.3.2. Determinación del NMP de Escherichia coli y Coliformes en enmiendas y sustratos (APHA).

ANEXO II
(Artículo 15, inciso b)

Nota: Para otras metodologías, consultar con la Dirección de Laboratorio Vegetal de la Dirección General de Laboratorios y Control Técnico del SENASA.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

Hoja Adicional de Firmas
Anexo

Número:

Referencia: EX-2024-37399153- -APN-DGTYA#SENASA - ANEXO II - PARÁMETROS DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS FERTILIZANTES, ESTIMULANTES, MATERIAS PRIMAS, ACONDICIONADORES, ENMIENDAS Y SUSTRATOS

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.