

## Información Sobre Insecticidas Aprobados Para Granos Almacenados

### **Resumen:**

El siguiente trabajo contiene datos relevantes sobre los principios activos aprobados por SENASA para utilizarlos en el control de plagas de granos almacenados, a través de esta guía se podrá obtener información de dosis adecuadas, plagas que controla cada principio activo, tiempos de carencia entre la aplicación del producto y la posterior comercialización de los granos, las clases toxicológicas sus riesgos, medidas de seguridad, acciones a seguir en caso de intoxicaciones y recomendaciones generales de cada uno de los principios activos detallados.-

También se detalla en esta guía todas las herramientas disponibles para disminuir la incidencia de plagas, a través de lo que se denomina CIP (Control Integrado de Plagas) y SLAM (Sanidad, Limpieza, Aireación y Monitoreo), estos importantes conceptos, enmarcados dentro del uso de las buenas practicas agronómicas, contemplan múltiples combinaciones de acciones productos y medidas para el control de los insectos, dentro de las cuales obviamente se encuentra el uso de insecticidas químicos como alternativa.-

### **Normas de seguridad a tener en cuenta:**

#### Compra de productos:

- ✓ Contar siempre con asesoramiento profesional.
- ✓ Aceptar envases originales y con rótulos completos y legibles.-
- ✓ Verificar fecha de vencimiento y hermeticidad de los envases.-
- ✓ No permitir el fraccionamiento o reenvasado.-
- ✓ Los productos fitosanitarios deben expendirse y aplicarse bajo receta agronómica expedida por Ingeniero Agrónomo matriculado, las que deberán registrarse y archivarse durante 2 años.

#### Transporte:

- ✓ No transportar productos fitosanitarios junto con personas, animales o alimentos.-
- ✓ No llevar productos en la cabina.-
- ✓ Verificar el cierre de los envases para evitar derrames.-

#### Almacenamiento:

- ✓ Debe realizarse en lugares cubiertos, ventilados, de acceso restringido a personal autorizado, sobre tarimas.
- ✓ El edificio que se usa con fines de acopio y distribución, debe estar, de ser posible aislado del resto de las instalaciones o viviendas, debidamente identificado, cumpliendo con las normas de seguridad establecidas como por ejemplo que todas las entradas deben tener a la vista letreros y pictogramas de advertencia, sobre los productos que se almacenan, recomendaciones que se deben seguir, listado de teléfonos de servicios de urgencia como ser bomberos, centros asistenciales, etc. Para mayor información respecto de este punto se recomienda leer el Manual para el Operador de Depósitos de Productos Fitosanitarios ([http://www.casafe.org/Manual\\_ODPF.pdf](http://www.casafe.org/Manual_ODPF.pdf))-
- ✓ Mantener al producto en su envase original y lejos del alcance de los niños y animales domésticos.-

#### Durante la aplicación:

- ✓ Antes de utilizar leer atentamente la etiqueta.-
- ✓ No fumar, comer o ingerir líquidos mientras se trabaja.-
- ✓ No permitir la presencia de personas que no adopten las medidas de seguridad pertinentes.
- ✓ Utilizar ropa y equipos de protección personal.-
- ✓ Evitar el contacto con la piel y los ojos.-

- ✓ No soplar con la boca los picos tapados y evitar la deriva del producto.-
- ✓ Señalizar todos los ingresos al área tratada haciendo constar la fecha de aplicación tipo de producto y tiempo de cuarentena.-
- ✓ Realizar siempre las aplicaciones con receta fitosanitaria expedida por un profesional habilitado.-
- ✓ Tener en cuenta los tiempos de carencia de cada producto.-
- ✓ Notificar debidamente a todo el personal de las tareas de aplicación (lugar, momento, personal involucrado, etc.)
- ✓ Las tareas de aplicación, sobre todo en ambientes cerrados, se deben realizar con la presencia de al menos de un supervisor para el caso de accidente del aplicador este pueda ser atendido en tiempo y forma.

Con respecto a este último punto, muchos de los accidentes ocurren por no advertir al resto del personal sobre lo que se estaba haciendo y por no contar con una persona que supervise la aplicación y que pueda observar la ocurrencia de algún accidente (intoxicación, caídas, etc.) y tomar las medidas del caso que son, en primer lugar solicitar ayuda inmediata y recién después, con los elementos de seguridad adecuados, rescatar del lugar a la víctima y realizarle primeros auxilios, muchas veces por tratar en primer lugar de ayudar al operario la persona que realiza la supervisión se convierte también en víctima.-

**Después de aplicar o manipular el producto:** lavarse bien con abundante agua y jabón. La ropa usada durante estas operaciones debe ser lavada separadamente de otras prendas.

No aplicar sobre fuentes de agua. En todos los usos y situaciones debe evitarse la contaminación de los cuerpos de agua permanente, por aplicación directa o al limpiar los equipos, eliminar los envases, o los restos de producto. Evitar la deriva de la pulverización.

No realizar la descarga del lavado de los equipos de aplicación o la eliminación de envases vacíos en canales de desagüe o cuerpos de agua; pulverizar esta descarga sobre caminos de tierra para su descomposición natural.

**Tratamiento de remanentes:** Diluir con agua los restos de producto y aplicar en banquetas o áreas sin cultivo, para su descomposición natural. Lavar el tanque y tuberías del equipo pulverizador haciendo circular una solución de amoníaco o lavandina (1 litro en 20 litros de agua) para descomponer el producto remanente.

**Tratamiento y método de destrucción de envases vacíos:** los envases vacíos deben enjuagarse tres veces con agua (usando un volumen de agua igual a 1/4 de su capacidad) para extraer y utilizar todo el producto contenido en los mismos, volcando el agua del lavado en banquetas o áreas sin cultivo, para su descomposición natural.

Luego, perforarlos para evitar su uso con otro destino y remitirlos, junto con las cajas y embalajes de cartón, a sitios autorizados para su incineración.

**Derrames:** contener el líquido derramado con tierra o arena. No usar agua. Evitar la llegada del producto a cursos o cuerpos de agua. Colocar el material de absorción contaminado en tambores y enviar para su incineración a sitios autorizados. No incinerar a cielo abierto.

**Primeros auxilios:** Llevar a la persona afectada a un lugar ventilado, llamar a un médico o trasladar a la persona a un servicio de emergencia, llevando el envase o la etiqueta del producto y la historia clínica de la persona (archivada en el lugar de trabajo) en la cual deberá constar información de suma utilidad para el médico interviniente ahorrando tiempo vital, como ser alergias a medicamentos, grupos sanguíneo, enfermedades coronarias, etc.

Quien realice los primeros auxilios debe evitar tomar contacto directo con el material.


En caso de contacto con los ojos, lavar con agua corriente durante 15 minutos, y llamar a un médico; con la piel, quitar la ropa contaminada y lavar las partes del cuerpo expuestas con abundante agua y jabón durante 15 minutos. Si aparece irritación consultar al médico.


Lavar las ropas contaminadas separadamente de otras prendas con lavandina. En el caso de ingestión, no inducir al vómito, si se ha inhalado el producto retirar a la persona al aire fresco y

mantenerla en reposo y abrigada. Si la respiración es dificultosa, dar oxígeno. Si no respira, realizar respiración artificial. Llamar al médico y/o transportar a un servicio de emergencias.

### Equipos de Protección Personal:


Las personas que manipulen productos fitosanitarios, deben reducir al mínimo el contacto con la piel y los ojos mediante el empleo de los siguientes elementos:

Mascara buconasal con filtros de Carbono activado. 

Guantes de goma. 

Antiparras. 

Mamelucos tipo Tybek.

Botas de goma. 

El aspecto más importante es siempre la capacitación y el entrenamiento constante del personal responsable.-

### Clases Toxicológicas de los productos fitosanitarios

Clasificación según los riesgos	Clasificación de peligro	Color de banda	Leyenda
CLASE I a Producto sumamente peligroso	MUY TOXICO	ROJO	MUY TOXICO
CLASE I b Producto muy peligroso	TOXICO	ROJO	TOXICO
CLASE II Producto moderadamente peligroso	NOCIVO	AMARILLO	NOCIVO
CLASE III Producto poco peligroso	CUIDADO	AZUL	CUIDADO
CLASE IV Producto que no ofrece peligro		VERDE	CUIDADO

### CONSULTAS EN CASO DE INTOXICACIONES:

#### CAPITAL FEDERAL:

Hospital de Clínicas - Facultad de Medicina (UBA). Dpto. de Toxicología. Tel: (011) 5950-8000 (Conmutador) / (011) 5950-8804 (Área de toxicología).  
 Hospital Pedro de Elizalde. Tel: (011) 4300-2115 / 4307-5842/44  
 Hospital General de Niños Dr. Ricardo Gutiérrez. Unidad de Toxicología. Tel: (011) 4962-6666/2247

#### PROVINCIA DE BUENOS AIRES:

Policlínico Profesor Antonio Posadas - Centro Nacional de Intoxicaciones (Haedo).  
 Tel: (011) 4658-7777 / 4654-6648  
 Hospital de Niños Sor María Ludovica (La Plata). Tel: (0221) 451- 5555 / 453-5901

**PROVINCIA DE CÓRDOBA:**

Hospital de Niños. Tel: (0351) 458-6400  
Hospital de Urgencias. Tel: (0351) 427-6200

**PROVINCIA DE SANTA FE:**

T.A.S. Centro de Consultas Toxicológicas. (Rosario). Tel: (0341) 448-0077/424-2727  
Servicio de Toxicología, Sanatorio de Niños, Rosario. Tel: 0341-448-0202 (24 hs)

**PROVINCIA DEL CHACO:**

Hospital Dr. Julio C. Perrando (Resistencia). Tel: (03722) 42-5050 / 42-7233.

**PROVINCIA DE MENDOZA:**

TOXICAID Centro de Información Toxicológica – ECI Emergencias médicas. Tel:  
(0261) 425-0284 / 423-1123  
Hospital Central. Tel: (0261) 449-0500  
Centro de Información y asesoramiento Toxicológico Mendoza. Tel: 0261-428-2020  
(24 hs)

**PROVINCIA DE NEUQUEN:**

Hospital Regional: (0299) 443-2727 / 449-0800

**PROVINCIA DE TUCUMÁN:**

Hospital Centro del Niño Jesús: (0381) 424-7141  
Asistencia pública y Emergencia médica. Tel: 0381-430-5449 int 26. (L a V de 8 a  
14 hs)

**PROVINCIA DE SALTA:**

Hospital del Niño. Servicio de Toxicología. Tel: (0387) 421-3954 (Int. 115) / 431-  
0277.

**PROVINCIA DE JUJUY:**

Sección Toxicología, Hospital de Niños Dr. Héctor Quintana. Tel: (0388) 423-0144

## Principios Activos Aprobados Para Granos Almacenados

### **DDVP Clase I b**

#### **Nomenclatura Química:**

O,O-dimetil-2,2-dicloro vinil fosfato ó 2,2-diclorovinil dimetilfosfato

**Clasificación Química:** Organofosforado

**Acción:** De contacto, ingestión e inhalación

**Uso:** Insecticida.

**Dosis:** 10-20cm<sup>3</sup>/tn

**TC (tiempo de Carencia expresado en días):** 20.

**Plagas:** *Acarus siro*, *Cryptolestes ferrugineus*, *Lasioderma serricorne*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Laemophloeus minutus*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Sitophilus granarius*, *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Lasioderma serricorne*.

#### **Marcas comerciales:**

Marca	Empresa	Nº Inscip	Formulac	Concentración
BAFOX	CHEMOTECNICA S.A.	33781	EC	100%
DDVP 48	CHEMOTECNICA S.A.	31705	EC	48%
DEPEGAL 100	CHEMOTECNICA S.A.	30921	EC	100%
DEVETION	ICONA S.A.	30168	EC	100%
DICLORVAC	BAYER	31814	EC	100%
NUVAN 100 EC	SYNGENTA AGRO S.A.	31060	EC	100%

#### **Información General:**

Este producto es conocido internacionalmente con el nombre común de dichlorvos (ISO).

Producto preventivo y curativo para el control de plagas que atacan a los granos almacenados y tabaco almacenado y sus instalaciones y medio de acopio.

#### **Información Toxicológica:**

Del principio activo:

DL 50 oral aguda: 56 a 80 mg/kg (rata macho), 100 a 316 mg/kg (perro), 124 mg/kg (ratones), 13 a 22 mg/kg (gallos gallinas).

DL 50 dermal aguda: 75 mg/kg (rata hembra).

CL 50 (24 hs) en peces Trucha arco iris: 500 mg/l

Concentración máxima permitida en aire: 1 mg/ m<sup>3</sup> promedio para lugares de trabajo (8 horas).

Cantidad máxima permitida en cereales almacenados: 2 mg/kg en subproductos de la molienda: 0,5 mg/kg

Ingesta diaria admitida (IDA): 0,004 mg/kg por día

El DDVP potencia la toxicidad de mercaptotión, diazinón, fenclorfós, cumafós y azinfós.

Luego de terminados, en 1989, los estudios del National Cancer Institute y del National Toxicology Program de USA el DDVP resultó, por vía oral, no cancerígeno en las condiciones del ensayo.

Riesgos ambientales: es un producto tóxico para abejas, aves y peces.

Primeros auxilios: corresponde una terapia para producto fosforado.

Producto muy peligroso: Clase I b

**Fosforo de Aluminio Clase I a**

**Nomenclatura Química:** Compuesto por Fósforo y Aluminio (AIP) que en contacto con la humedad ambiente genera Fosfina (PH<sub>3</sub>).

**Clasificación Química:** Fosforo metálico.

**Acción:** Inhalación

**Uso:** Insecticida-Rodenticida.

**TC:** Una vez concluido el tiempo de exposición se debe ventilar el producto hasta lograr concentraciones inferiores a 0,1 cm<sup>3</sup> /m<sup>3</sup> (mínimo aceptable para un ambiente donde transitan personas durante una jornada de 8 horas).

Cultivo	Plaga	Momento de aplicación
Granos Almacenados Instalaciones	Ácaro de las semillas ( <i>Tyroglyphus grioti</i> ) Ácaro de los granos almacenado ( <i>Glyciphagus domesticus</i> ) Arañuela de la harina ( <i>Acarus siro</i> ) Carcoma achatada ( <i>Cryptolestes ferrugineus</i> ) Carcoma del tabaco ( <i>Lasioderma serricorne</i> ) ( <i>Oryzaephilus surinamensis</i> ) Carcoma grande ( <i>Tenebroides mauritanicus</i> ) Gorgojo de los granos partidos ( <i>Laemophloeus minutus</i> ) Carcoma dentada ( <i>Oryzaephilus surinamensis</i> ) Gorgojo del trigo ( <i>Sitophilus granarius</i> ) Palomita de los cereales ( <i>Sitotroga cerealella</i> ) Polilla de la fruta seca ( <i>Plodia interpunctella</i> ) Polilla de la harina ( <i>Ephestia kuhniella</i> ) Lagarta rosada ( <i>Pectinophora gossypiella</i> ) Rata alejandrina ( <i>Rattus rattus alexandrinus</i> ) Rata negra ( <i>Rattus rattus</i> ) Rata parda ( <i>Rattus norvegicus</i> ) Ratones ( <i>Akodon spp.</i> ) Taladrillo de los granos ( <i>Rhizopertha dominica</i> ) ( <i>Tribolium castaneum</i> )	Lograr el máximo grado de hermeticidad posible en los ambientes a tratar, evitando todo tipo de filtraciones. Si la mercadería se encontrase estibada, previamente se cubrirá con una manta de polietileno adecuada. Las dosis de aplicación son: Elevadores de mampostería: 2-4 pastillas ó 10 comprimidos/tonelada de cereal. Una bolsita/3-5 toneladas de cereal. Silos Chacra: 3-6 pastillas ó 15 comprimidos/tonelada de cereal. Una bolsita/2 toneladas de cereal. Depósitos a granel: 3-6 pastillas ó 15-20 comprimidos/tonelada de cereal. Una bolsita/2 toneladas de cereal. Estibas: 1 pastilla/5 bolsas ó 1 comprimido/bolsa. Una bolsita/55 bolsas. Barcos: 5 pastillas/tonelada ó 10-20 comprimidos/ tonelada de cereal. Una bolsita/2 toneladas de cereal. Depósitos vacíos: 1 pastilla/m <sup>3</sup> ó 4 comprimidos/m <sup>3</sup> . Una bolsita/10 m <sup>3</sup> Semillas de algodón: 2 pastillas/120 kg ó 9 comprimidos/100 kg de semilla (Exposición 48 hs)
Instalaciones	Tribolio confuso ( <i>Tribolium confusum</i> ) Vizcacha ( <i>Lagostomus maximus</i> )	Instalaciones Estibas de madera: 3 pastillas/m <sup>3</sup> ó 15 comprimidos/m <sup>3</sup> (Exposición 108 Hs)

### Información General:

Es un fumigante sólido que controla las plagas en todos sus estadios evolutivos, sin dejar residuos que afecten los posteriores procesos de industrialización. Al contacto con la humedad ambiental o la del producto a tratar y bajo la influencia de la temperatura, libera fosfamina ó “fosforo de hidrógeno” (PH<sub>3</sub>) en 1 a 2 horas. La misma se mezcla con el aire debido a su gran poder de difusión. Atraviesa con facilidad materiales de embalaje tales como: papel común; polietileno de menos de 50 micrones de espesor; cartón; cajones de madera y bolsas de arpillera.

Restricciones de uso: prohibido su aplicación durante la carga ó tránsito de camiones o vagones. Tiempo de exposición: está condicionado a la humedad y temperatura ambiente y a la mercadería que se fumiga.

+ de 25 °C..... 2 días de exposición

16 a 25 °C ..... 3 días de exposición

10 a 15 °C ..... 4 días de exposición

- de 5 °C ..... No fumigar

### Información Toxicológica:

La liberación de fosfina (PH<sub>3</sub>) gaseosa provoca intoxicación por inhalación.

Este producto tiene una DL 50 para el hombre de 20 mg/kg. Es un producto letal para el hombre en pocos minutos a concentraciones de 300 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> durante una hora. La concentración máxima tolerable en 8 horas de trabajo es de 0,1 cm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>.

Producto sumamente peligroso: Clase I a

Marca	Empresa	Nº Inscrip	Formulac	Concentración
FOSFUM	CHEMOTECNICA S.A.	33939	FF	56%
GALGONUBE	CHEMOTECNICA S.A.	. 33938	FF	56%
GORFHOS	ICONA S.A.	33761	FF	57%
PHOSGAS	BAYER	30581	FW	60%
PHOSGAS	BAYER	30582	FF	60%
PHOSGAS	BAYER	30583	FF	60%
PHOSGAS	BAYER	30584	FU	60%
PHOSGAS	BAYER	30585	FU	60%
ACOPIO	GLEBA S.A.	35199	FF	57%
SINFUME	CHEMOTECNICA S.A.	30918	FF	60%

### Mercaptotion Clase IV

**Nomenclatura Química:** 0,0-dimetil-ditiofosfato de dietil-mercaptosuccinato

**Clasificación Química:** Organosfosforado

**Acción:** De contacto e ingestión

**Uso:** Insecticida acaricida.

**Dosis:** Tratamiento preventivo: 10 a 20 cm<sup>3</sup>/tn.

Tratamiento de silos, depósitos, molinos o bodegas vacías: pulverizar con una emulsión de 1000 cm<sup>3</sup> en 100 l de agua. Cerrar el local y volver a abrir pasadas 5 horas.

Tratamiento de camiones, vagones, acoplados, maquinarias, etc.: pulverizar con una emulsión de 2500 cm<sup>3</sup>/100 litros.

Protección de semillas y granos almacenados en bolsas y estibas: utilizar una emulsión de 3000 cm<sup>3</sup>/100 l rociando el piso donde se asentará la estiba y luego la parte superior de cada camada de bolsas

**TC:** 10

**Plagas:** *Tenebrio molitor*, *Sitotroga cerealella*, *Ephestia kuhniella*, *Rhizopertha dominica*, *Tribolium confusum*,

**Información General:**

Puede ser mezclado con otros insecticidas de uso común para obtener un mayor espectro de control.

Para su aplicación puede utilizarse cualquier maquinaria de utilización común en esta tarea.

**Información Toxicológica:**

Del principio activo:

DL 50 oral aguda en ratas: 5500 mg/kg

DL 50 dermal aguda en ratas: > 2000 mg/kg

CI 59 inhalatoria aguda en ratas: > 5,2 mg / l

Producto tóxico para abejas.

Antídoto: Atropina.

**Marcas comerciales:**

Marca	Empresa	Nº Inscip	Formulac	Concentración
HUNTER	CIAGRO	33094	EC	100%
LUPARA 44 EW	CHEMINOVA	33281	EA	44%
TOPTION	CIAGRO	35722	EC	100%
LUPARA	CHEMINOVA	33250	EC	100%

**Clorpirifos Metil Clase II**

**Nomenclatura Química:** O,O-dimetil O-(3,5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato

**Clasificación Química:** Organofosforado

**Acción:** De contacto, ingestión, inhalación.

**Uso:** Insecticida gorgojicida.

**Dosis:**

Dosis (cm <sup>3</sup> /tonelada de grano)	Período de protección (meses)
15	3
20	6

**TC:** 20 a 30 horas.

**Plagas:** *Glycyphagus sp.*, *Acarus sp.*, *Tyrophagus sp.*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tenebroides mauritanicus*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus granarius*, *Sitotroga cerealella*, *Tribolium castaneum* y *Tribolium confusum*.

**Marcas comerciales:**

Principio Activo	Marca Comercial	Empresa
Clorpirifos Metil	Reldan 48 E	Dow Agrosiences
Clorpirifos Metil + Deltametrina	Reldan Plus	Dow Agrosiences

**Información General:**

Producto de acción insecticida y gorgojicida para el control de plagas en granos almacenados y para tratamientos complementarios de instalaciones de almacenaje y transporte. Se caracteriza por su poder de volteo y poder residual. No transmite olores o sabores extraños a los granos tratados, ni afecta su poder germinativo. No preparar la emulsión con más de 24 horas de anticipación a su uso y utilizar las dosis más altas cuando la temperatura del grano sea mayor a 24°C y su humedad 15 %.



Pulverizar con gota fina evitando el goteo (50-70 gotas/cm<sup>2</sup>) en un volumen de 300 a 400 cm<sup>3</sup> de caldo/tn. de grano, para el tratamiento de instalaciones y medios de transporte se recomienda una dosis de 500 cm<sup>3</sup> en 100 litros de agua y aplicar como mínimo 5 litros de este caldo para tratar 100 m<sup>2</sup> de superficie, según el material, relieve, porosidad, etc. Antes de aplicar, limpiar prolijamente las instalaciones a tratar y adyacencias. Repetir a los 60 días de la primera aplicación. Acortar los intervalos entre aplicaciones en superficies nuevas de cemento y en condiciones de alta humedad y temperatura.

**Riesgos ambientales:** Moderadamente tóxico para aves. Muy tóxico para peces. No aplicar sobre fuentes de agua, desechar los remanentes una vez diluidos sobre caminos de tierra para su descomposición natural. Altamente tóxico para abejas

**Primeros auxilios:** Llevar a la persona afectada a un lugar ventilado, llamar a un médico o trasladar a la persona a un servicio de emergencia, llevando el envase o la etiqueta del producto. Quien realice los primeros auxilios debe evitar tomar contacto directo con el material. Puede causar leve a moderada irritación en contacto con ojos y piel. En caso de contacto con los ojos, lavar con agua corriente durante 15 minutos, y llamar a un médico; con la piel, quitar la ropa contaminada y lavar las partes del cuerpo expuestas con abundante agua y jabón durante 15 minutos. Si aparece irritación consultar al médico. En caso de ingestión, no inducir al vómito, contiene destilados de petróleo. Llamar al médico y/o transportar a un servicio de emergencias. En caso de inhalación retirar a la persona al aire fresco y mantenerla en reposo y abrigada. Si la respiración es dificultosa, dar oxígeno. Si no respira, realizar respiración artificial.

**Síntomas de intoxicación aguda: Ojos y piel:** puede causar irritación leve a moderada.

**Ingestión:** puede producir inhibición de la acetil colinesterasa. Síntomas: dolor de cabeza, vértigo, falta de coordinación, contracción muscular, temblores, náuseas, calambres abdominales, diarrea, sudoración, miosis, visión borrosa, salivación, lagrimeo, cerramiento del pecho, urinación excesiva, convulsiones. **Inhalación:** puede causar irritación de las vías respiratorias y depresión del sistema nervioso central (cuyos signos y síntomas son: dolores de cabeza, vértigo/mareos, somnolencia, falta de coordinación).

**Importante:** el principio activo autorizado por SENASA para tratar granos almacenados es:

- ✓ Clorpirifos Metil: (0,0-dimetil-0-(3,5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato) **Clase II.**

No obstante se ha observado en diversas muestras de granos residuos de:

- ✓ Clorpirifos (0,0 dietil 0-2,5,6-tricloro-2-piridil fosforotioato) **CLASE II.-**
- ✓ Clorpirifos: 0,0-dietil 0-3,5,6-tricloro-2-piridil fosforotioato **CLASE III.-**
- ✓ Clorpirifos 0,0-dietil 0-(3,5,6-tricloro-2-piridil) fosforotioato **CLASE IV.-**

Siendo que ninguno de estos 3 principios activos esta recomendado ni autorizado para su uso en granos almacenados, solo en cultivos extensivos (alfalfa, algodón cereales de invierno, girasol, maíz, soja y sorgo) en hortícolas y frutales (duraznero, ciruelo, damasco, etc.) y en tratamientos en el suelo.-

Para el caso de los cultivos extensivos el tiempo de carencia (TC) entre aplicación y cosecha de los granos es de 25 días para girasol, 30 días para cereales de invierno, maíz, sorgo, y de 45 días para soja.-

### **Pirimifós-metil + Lambdacialotrina Clase II**

**Nomenclatura Química:**

**Parte líquida 1:** 2-dietilamino-6-metil pirimidín-4-il-dimetil-fosforotioato

**Parte líquida 2:** Mezcla de isómeros (ZR cis S y ZS cis R) del  $\alpha$  – ciano-3 fenoxibencil-cis-3(Z-2-cloro-3,3,3-trifluoroprop-1-enil)-2,2-dimetilciclopropano carboxilato.

**Clasificación Química:** Parte líquida 1: Concentrado emulsionable (organofosforado)

Parte líquida 2: Suspensión de encapsulado (piretroide).

**Acción:** De contacto, ingestión e inhalación

**Uso:** Insecticida, acaricida y gorgojicida.

**Dosis:**

Pirimifós-metil

TRATAMIENTO	DOSIS	MODO DE EMPLEO
Granos a granel	6-10 cm <sup>3</sup> /ton de grano, diluidos en 200 – 500 cm <sup>3</sup> de agua	Pulverizar con dosificadores adecuados. Dosis según la intensidad de infestación. Exposición mínima 24 hs. Según dosis, se obtiene una residualidad protectora de 6 a 9 meses, pudiendo llegar a 1 año.
Granos embolsados y estibados	50-100 cm <sup>3</sup> cada 100 m <sup>2</sup> de superficie de estiba, diluidos en 5 litros de agua.	Pulverizar con mochila, repitiendo en las partes externas de la estiba cada 3 a 6 meses, según la dosis empleada.
Bolsas vacías	50-100 cm <sup>3</sup> cada 100 m <sup>2</sup> de superficie de bolsas, diluidos en 5 litros de agua.	Pulverizar con mochila manual aplicando sobre una cara de las bolsas y superponiéndolas en camadas.
Depósitos, camiones, silos, vagones y bodegas de barcos	80 cm <sup>3</sup> cada 100 m <sup>2</sup> de superficie, diluidos en 3-20 litros de agua.	Pulverizar con equipos manuales o a motor. Caudales de 3 litros son suficientes excepto en superficies muy porosas como madera y arpillera, en donde se debe aumentar el caudal hasta 20 litros. Si fuera necesario, repetir 6 semanas más tarde.
	10 cm <sup>3</sup> cada 100 m <sup>3</sup> del ambiente a tratar, diluidos en 90 cm <sup>3</sup> de aceite blanco o destilado de petróleo.	Aplicar como niebla con máquinas termonebulizadoras.

## Pirimifós-metil + Lambdacialotrina

TIPO DE TRATAMIENTO	DOSIS (Parte líquida 1 + Parte líquida 2)	MODO DE EMPLEO
Granos de Trigo y Maíz	8 cm <sup>3</sup> de parte líquida 1 + 2 cm <sup>3</sup> de parte líquida 2 por tonelada de grano en movimiento.	Aplicar diluido en 1 litro de agua, y asperjados con dosificadores adecuados.
Granos de Trigo estibados	50-200 cm <sup>3</sup> de parte líquida 1 + 10-100 cm <sup>3</sup> de parte líquida 2 cada 100 m <sup>2</sup> de superficie de estiba.	Diluir en 5 a 20 litros de agua, según las condiciones de limpieza, aireación, altura de estiba, entre otros factores. Pulverizar con mochila manual. Repetir cada 30 días en verano y 60 días en invierno, según dosis empleada, en las partes externas de las estibas.
Bolsas vacías	50-200 cm <sup>3</sup> de parte líquida 1 + 10-100 cm <sup>3</sup> de parte líquida 2 cada 100 m <sup>2</sup> de superficie de bolsas.	Diluir en 5 a 20 litros de agua. Aplicar sobre una cara de las bolsas, superponiéndolas en camadas.
Depósitos, camiones, silos, vagones y bodegas de barcos	50-200 cm <sup>3</sup> de parte líquida 1 + 25-100 cm <sup>3</sup> de parte líquida 2 cada 100 m <sup>2</sup> de superficie en instalaciones.	Aplicar diluido en agua suficiente (3 a 5 litros) o aceite mineral blanco (50 a 150 cm <sup>3</sup> ). Pulverizar con equipos manuales o de motor. En superficies muy porosas como madera o arpillera se debe aumentar el caudal hasta 20 litros. Si fuera necesario repetir cada 6 semanas.
	10 cm <sup>3</sup> de parte líquida 1 + 2 cm <sup>3</sup> de parte líquida 2 cada 100 m <sup>3</sup> del ambiente a tratar	Aplicar diluido en 90 cm <sup>3</sup> de aceite blanco o destilado de petróleo para termonebulización. Aplicar como niebla con máquinas termonebulizadoras

**TC (tiempo de Carencia expresado en días):** Los granos de trigo y maíz pueden ser utilizados al día siguiente de realizada la aplicación. En caso que los granos o sus subproductos se destinen a la exportación, deberá conocerse el límite máximo de residuos (LMR) del país de destino y observar el período de carencia que corresponda a ese valor de tolerancia.

**Plagas:** *Acarus siro*, *Sitophilus granarius*, *Sitophilus oryzae*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Sitotroga cerealella*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum* y *Rhizopertha dominica*<sup>(\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Solo es controlada mediante la aplicación de Pirimifos metil + Lambdacialotrina.

**Marcas comerciales:**

Marca	Empresa	Nº Inscip	Formulac	Concentración
ACTELLIC 50	Syngenta Agro	30142	CE	50%
ACTELLIC Plus	Rizobacter Argentina s.a	35298	CE+CS	Pirimifos metil 50% + Lambdacialotrina 5%

**Información General:**

Grado de inflamabilidad: Parte líquida 1: Inflamable de 2° categoría

Parte líquida 2: Inflamable de 3° categoría, es un insecticida, presentado en forma de "twin-pack", que consta de dos partes líquidas: parte líquida 1 (pirimifós-metil) y parte líquida 2 (lambdacialotrina microencapsulada).

El pirimifós-metil tiene un amplio espectro y persistencia de control para el tratamiento de granos y semillas de trigo y maíz almacenados en bolsas o a granel, transportes e instalaciones. Actúa por contacto, ingestión e inhalación. Controla larvas, pupas y adultos

La lambdacialotrina actúa sobre las plagas por contacto e ingestión a nivel del sistema nervioso del insecto, provocando hiperexcitación, convulsiones, parálisis y finalmente su muerte.

El producto no es volátil, por lo cual los granos tratados pueden ser transitados sin perder su efectividad. Controla larvas, pupas, y adultos. No transmite olores, ni sabores extraños a los granos. No afecta el poder germinativo de las semillas.

Este producto es nocivo si es ingerido o absorbido por la piel. Evitar todo contacto con la piel, ojos y ropa. Para su seguridad durante la preparación y aplicación: Utilizar ropa protectora adecuada, guantes impermeables, protección facial y botas de goma. No comer, beber ni fumar durante el manejo del producto. No destapar picos ni boquillas con la boca. Evitar el contacto con el pulverizado.

Para su seguridad después del tratamiento: Cambiarse y lavar la ropa inmediatamente. Bañarse adecuadamente con abundante agua y jabón. Guardar el sobrante de ACTELLIC ® PLUS en su envase original, bien cerrado.

**Información Toxicológica:**

En caso de intoxicación llamar al médico. Trasladar al paciente en lugar ventilado.

En caso de ingestión: No inducir el vómito. Beber y enjuagar la boca con abundante agua limpia.

No administrar nada por vía oral a una persona inconsciente. Dar atención médica de inmediato.

En caso de contacto con la piel: Quitar inmediatamente la ropa y calzado contaminados. Lavar la zona expuesta con abundante agua y jabón y la ropa que hubiese tomado contacto con el producto. Dar atención médica si la piel está irritada.

En caso de contacto con los ojos: Lavar los ojos separando los párpados con los dedos con abundante agua durante 15 minutos como mínimo. Dar atención médica inmediata.

En caso de inhalación: Trasladar al paciente al aire libre. Dar atención médica inmediata si hay actividad respiratoria anormal.

Producto moderadamente peligroso. Clase II. Moderado irritante dermal. Severo irritante ocular.

No sensibilizante dermal.

### Deltametrina Clase III

**Nomenclatura Química:** 2,2-dimetilciclopropano carboxilato de (S)-alfa-ciano-3-fenoxibenzilo.-

**Clasificación Química:** Piretroide

**Acción:** Contacto e ingestión.

**Uso:** Insecticida gorgojicida.

**Dosis:**

TIPO DE TRATAMIENTO	DOSIS	MODO DE EMPLEO
A granel	12-20 cc. de diluídos en 400-800 cc. de agua por tonelada para 6 meses a 12 meses	Tratar los granos a medida que van ingresando al silo o al efectuar movimientos de los mismos, con una pulverización fina y uniforme. Utilizar las dosis mayores en caso de mercadería infestada o cuando se requiera una mayor residualidad. Tratamiento en granos de girasol se aconseja elevar las dosis en aproximadamente un 50%, y en tratamientos de granos con alto contenido de materias extrañas elevar la dosis hasta un 20%.
Embolsados	50-80 cc. de en 5 litros de agua, para tratar 100 m <sup>2</sup> de superficie de estiba.	Tratar una camada de bolsas al ir haciendo la estiba y las partes externas de éstas una vez terminadas. Repetir el tratamiento en las caras externas cada 4-6 meses.
Silos, depósitos, vagones, camiones, bodegas de barcos	50-80 cc. en 5 litros de agua, para tratar 100 m <sup>2</sup>	Previo a la aplicación, efectuar una prolija limpieza, retirando desechos de granos y residuos, tanto en interiores como en exteriores. Repetir el tratamiento en exteriores cada 3-4 meses.
Bolsas vacías	50-80 cc. en 5 litros de agua, para tratar 100 m <sup>2</sup>	Pulverizar sobre una cara de las bolsas superponiéndolas en camadas.

**TC:** La acción insecticida curativa y residual comienza aproximadamente 48 - 72 hs. posteriores a la aplicación. El Período de Carencia del grano tratado y los subproductos de estos, podrán ser comercializados de inmediato sin trabas ni riesgos, tanto en el mercado local como en el internacional.

**Plagas:** *Cryptolestes ferrugineus*, *Oryzaephilus surinamensis*, *Tenebroides Mauritanicus*, *Sitophilus oryzae*, *Sitophilus zeamais*, *Sitophilus granarius*, *Sitotroga cerealella*, *Plodia interpunctella*, *Ephestia kuehniella*, *Rhizopertha dominica*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium confusum*, *Anagasta kuchniella*, *Zaemophloeus minutus*.

**Marcas comerciales:**

Marca	Empresa	Nº Inscip	Formulac	Concentración
K-Obiol	Bayer Cropscience	30997	CE	Deltametrina 2,5% +Butóxido de piperonilo (sinergizante)25%
K-Obiol F	Bayer Cropscience	30998	CE	Deltametrina 0,65% +Fenitrothion 25%
Onza Max	GLEBA S.A.	35673	CE	Deltametrina 2,5%

**Información General:**

Este elemento es miembro de una de las familias de insecticidas más seguros, los piretroides sintéticos, la deltametrina es uno de los insecticidas más utilizados en todo el mundo por tratarse de un producto de muy baja toxicidad para seres humanos y animales de sangre caliente, clasificado como moderadamente tóxico por la Organización Mundial de la Salud, no obstante es muy tóxico para la vida acuática y por tanto debe ser utilizado con extrema precaución alrededor de cuencas fluviales. El mayor riesgo que se puede producir es por ingestión, mientras que, debido a su baja volatilidad, la inhalación del principio activo es difícil.

No es corrosivo, no afecta a máquinas aplicadoras, transportadoras, silos de chapa, etc.

Dado que la deltametrina es una neurotoxina, ataca el sistema nervioso, por lo tanto no tiene antídotos, y los tratamientos deben ser sintomáticos. Con el tiempo es metabolizado con una rápida pérdida de toxicidad y se elimina del cuerpo. En caso de intoxicación conviene contactar con un centro de toxicología especializado

La deltametrina pasa a través del tegumento de los insectos y actúa a nivel del sistema nervioso central, causando falta de coordinación, parálisis y, finalmente, la muerte generando previamente un efecto antialimentario. No afecta el poder germinativo de las semillas ni transmite olor a los granos.

**Significado abreviaturas**

**CS** Suspensión de encapsulado. Suspensión estable de cápsulas en un fluido, para aplicar diluida en agua.

**EC** Concentrado emulsionable. Formulación líquida homogénea para ser aplicada como emulsión después de la dilución en agua.

**FS** Suspensión concentrada (concentrado fluido) para tratamiento de semillas, producto en suspensión estable para aplicar a las semillas directamente o diluido en agua.

**GR** Granulado. Formulación sólida, de libre flujo, en forma de gránulos con dimensiones bien definidas, para aplicación directa.

**SC** Suspensión concentrada (concentrado fluido) líquido con el activo en suspensión estable, para aplicar diluido en agua.

**SL** Concentrado soluble, para ser aplicado como solución del ingrediente activo después de ser diluido en agua. Puede contener auxiliares de formulación insolubles.

**SP** Polvo soluble, polvo para aplicación luego de la dilución de la(s) sustancia(s) activa(s) en agua, en forma de solución verdadera, pudiendo contener auxiliares de formulación insolubles.

**WG** Granulado dispersable, gránulos para aplicación en forma de suspensión, luego de su desintegración y dispersión en agua.

**WP** Polvo mojable, polvo para aplicar como suspensión, luego de ser dispersado en agua.

**WS** polvo dispersable para tratamiento de semilla, polvo para ser dispersado a alta concentración en agua, antes de su aplicación a la semilla

## **Insectos Plagas de Granos Almacenados:**

Los insectos plagas de granos almacenados producen pérdidas del orden del 5 al 10% de la producción, llegando en algunos países hasta el 50% de su producción.-

La infestación de los granos puede ocurrir previo a la cosecha, por vuelo directo a los lugares de depósito y por no desinfectar correctamente las instalaciones.-

Para reducir las pérdidas causadas por estos insectos se debe establecer una adecuada planificación previa a la realización de alguna acción, utilizando todas las herramientas disponibles en el marco de un Control Integrado de Plagas (CIP).-

Dentro del CIP se tiene en cuenta conjunto de variables físicas, químicas y biológicas que afectan directa o indirectamente la conservación de los granos almacenados.

En el control integrado de plagas son cuatro los factores a tener en cuenta:

**Producto a almacenar:** estos pueden ser granos, harinas, productos elaborados tanto para consumo humano como para consumo animal.

**Lugar de almacenaje:** debe presentar un diseño que facilite el control de los insectos y sobre todo que mantenga aislado el producto a almacenar, que no posea rasgaduras o fisuras o alguna otra clase de estructura que sirva de hábitat a las diferentes clases de plagas que pueden actuar sobre el producto almacenado.

**Agentes consumidores y descomponedores:** dentro de los consumidores podemos diferenciar, por un lado a los artrópodos (insectos y ácaros) y por el otro, a los vertebrados (pájaros y roedores).

Con respecto a los insectos plaga podemos diferenciarlos en:

De infestación primaria: estos pueden atacar al grano sano y producir la primera infestación, al completar su ciclo dejan el grano picado. Entre estos podemos mencionar a los gorgojos (*Sitophilus spp.* y *Acanthoscelides obtectus* Say), palomita de los cereales (*Sitotroga cerealella* Oliv.) y taladrillo de los cereales (*Ryzopertha dominica* F.).

De infestación secundaria: no pueden penetrar por la estructura de protección del grano. Atacan granos atacados por insectos de infestación primaria, rotos, productos, subproductos de la molienda y procesados. Dentro de esta categoría podemos citar: carcoma dentada (*Oryzaephilus surinamensis* L.), carcoma achatada (*Cryptolestes pusillus* Sch. y *Cryptolestes ferrugineus* Steph.), tribolio castaño (*Tribolium castaneum* Herbs.), tribolio confuso (*Tribolium confusum* Duv.), gusano oscuro de la harina (*Tenebrio obscurus* F.), carcoma grande (*Tenebroides mauritanicus* L.), polilla de la harina (*Anagasta kuehniella* Zell.) y polilla de la fruta fresca (*Plodia interpunctella* Hbn.).

### **Tipos de daños que causan: Daños directos:**

**Consumo:** los insectos pueden estar presentes desde la cosecha hasta la industrialización, y por lo tanto consumiendo, lo cual implica pérdida de peso, degradación de nutrientes, deterioro del poder germinativo y disminución del valor comercial. El nivel de pérdida es afectado por los niveles de infestación, el tiempo de actuación de la plaga, susceptibilidad de los granos y tipo de plaga.

**Contaminación:** en referencia a elementos contaminantes como ser insectos enteros, parte de los mismos, exoesqueletos, huevos, pelecho de larvas, pupas, heces, telas, polvillo, etc.

**Daños indirectos:**

**Calentamiento y migración de la humedad:** Los insectos metabolizan los componentes del grano liberando calor y humedad, pudiendo generar intensos focos de calor, esta diferencia de temperatura en la masa de granos conlleva movimiento de aire que termina con incrementos de humedad en las zonas más frías.

**Distribución de hongos y otros microorganismos:** los hongos son unas de las mayores causas de deterioro del grano almacenado, y los insectos y ácaros facilitan, en muchos casos, su distribución

y desarrollo, dado que al atacar incrementan la humedad y mejoran las condiciones para que esporas de hongos, siempre presentes, se desarrollen.

Los insectos no solo permiten el desarrollo de microorganismos, sino que también actúan como vía de transporte para micotoxinas producidas por los hongos.

Transmisión de enfermedades que afectan a los seres humanos: al igual que los roedores, los transmiten al hombre enfermedades tales como tenia, ascaridiasis, miasis, cantoriosis, dermatitis, etc.

### **Métodos de control:**

#### **Control biológico**

Es importante tener en cuenta que toda plaga tiene enemigos naturales. Dentro de esta alternativa encontramos:

Parásitos y predadores: recurriendo a este tipo de control, sólo se puede reducir la población de insectos plagas. Los parásitos sólo atacan a un individuo, mientras que los predadores pueden causar la muerte de varios a lo largo de su vida.

La tendencia actual es buscar insectos más grandes que actúen como depredadores de la plaga en cualquier estadio, ya sea, parasitándolo o comiéndolo, como por ejemplo *Avisopteronalus calandrae*, parásita a gorgojos, *Cheyletus eruditus* S. es un ácaro que ataca depredando a otros ácaros y pequeños insectos, como larvas de polillas y piojos.

Patógenos de plagas: pueden reducir e inclusive eliminar una determinada población; son altamente específicos e incluso pueden ser compatibles con los insecticidas tradicionales, como el caso de *Bacillus thuringiensis* muy efectivo para polillas como *Ephestia kuehniella* (Polilla de los cereales) *Ephestia cautella* (P. de la almendra) y *Plodia interpunctella* H (P. de la fruta seca). Esta alternativa de control es muy interesante si tomamos en cuenta el hecho de que ciertas especies de estas polillas son tolerantes a los plaguicidas residuales. La desventaja de este método es que no está disponible para plagas importantes y su efectividad depende, en muchos casos, de las condiciones ambientales.

Feromonas: sustancias de naturaleza hormonal que se utilizan para alterar el comportamiento de la población en sus hábitos sexuales. Se usan en monitoreo y para reducir la cópula por alteración del medio.

Reguladores de crecimiento: son utilizados en aquellos casos que el almacenaje es por tiempo prolongado, porque brindan protección por un largo plazo y actúan por reducción de la población, aunque no actúan sobre las formas ocultas.

#### **Métodos físicos de control**

Consisten en la utilización de:

Gases inertes: la aplicación de gases tales como el dióxido de carbono o el nitrógeno es relativamente costosa; requiere de instalaciones herméticas, provisión de gas, etc., factores que hacen engorrosa su implementación.

Frío: este método, si bien no es una técnica nueva, ha cobrado importancia recientemente, consiste en insuflar aire frío (producido artificialmente) a través de la masa de granos almacenada tanto en silos convencionales, como celdas, el proceso es interrumpido cuando la temperatura de los granos se encuentra entre 15 y 18 °C, el frío es conducido por el sistema de aireación sin utilizar el ventilador, el proceso puede durar en función del tamaño de los silos, potencia de la máquina, producto a enfriar, temperatura inicial de los granos, temperatura ambiente y principalmente del diseño de los ductos de aireación, una vez alcanzada la temperatura óptima, esta se mantendrá estable por varios meses dependiendo de las condiciones climáticas y de la estructura de almacenaje.

Tierra de diatomeas: son algas microscópicas huecas, que perforan los cuerpos queratinizados de los insectos de sangre fría, los cuales mueren por deshidratación. La acción es físico-mecánica,



esto hace imposible la aparición de resistencia. Para aumentar su eficiencia insecticida pueden incorporar una ínfima dosis (0,025%) de piretrinas. La dosis recomendada es de 2 a 3 kg/t. Sin embargo requiere de condiciones óptimas de temperatura, para que el insecto desarrolle su actividad a fin de posibilitar una máxima exposición al producto, también es importante una distribución uniforme del mismo dentro del granel y en diversos estudios se ha comprobado que disminuye los valores de Peso Hectolítrico de los granos, otro inconveniente es que es considerada por el comercio de granos como Materia Extraña con su respectivo castigo. Es recomendable su utilización alrededor de los depósitos para evitar la entrada de insectos a los mismos.

Ozono: el ozono es el estado del oxígeno en el que cada molécula se compone de tres átomos del mismo ( $O_3$ ). A temperatura y presión ambientales el ozono es un gas inestable. Es un poderoso oxidante que se descompone espontáneamente en el aire o agua liberando sólo oxígeno y, por lo tanto se produce en el lugar donde se va a aplicar.

La utilización del ozono en comodities para la eliminación de hongos e insectos posee limitantes debidas a la acción superficial del gas y a la relación costo de aplicación/valor del producto. En tal sentido, como método alternativo para el control de insectos, las atmósferas modificadas (bolsas plásticas) -parecen tener mayores ventajas. Su uso desodorizante y esterilizante (única tecnología que lo consigue realizar a gran escala) sumado a una carga cero de residuos, son atractivos que permiten su uso en granos industriales y orgánicos, donde las exigencias de calidad son normalmente más altas, las escalas suelen ser menores y el precio del producto almacenado mayor-

### **Control químico**

Tratamiento de instalaciones: generalmente son líquidos o polvos residuales que se pulverizan en pequeñas gotas o se espolvorean sobre las instalaciones.

Tratamiento preventivo: se realiza sobre grano en movimiento, tratando de generar condiciones inadecuadas para el desarrollo de las plagas. En este caso, también se trata de líquidos o polvos residuales que se espolvorean o fumigan sobre el grano en movimiento, generalmente se prefiere la pulverización porque de esta manera se logra una distribución más uniforme. En muchos casos, los inertes que acompañan a los plaguicidas en polvo pueden afectar la residualidad del mismo; además, la tensión de vapor de los líquidos les otorga a estos la posibilidad de actuar con mayor rapidez y ejercer control parcial sobre las formas jóvenes u ocultas. Cabe citar que algunos inertes minerales que se encuentran en la formulación de los polvos pueden disminuir el peso hectolítrico del grano, esto es de suma importancia cuando tratamos granos que se encuentran en el límite de grado.

Tratamiento curativo: se realiza con fumigantes con el objeto de eliminar una plaga presente.

Controla la infestación, pero no brinda ningún tipo de protección contra futuras infestaciones.

Generalmente, para este tipo de control se utilizan gases que actúan por inhalación. Requieren el mayor grado de hermeticidad posible y un tiempo de exposición determinado. Son influenciados por temperatura, método de aplicación, etc. Dentro de esta rama el producto más difundido comercialmente es fosforo de aluminio, este se presenta en pastillas, comprimidos y placas; esta última forma es más aconsejable puesto que el fosforo de aluminio deja como residuo óxidos de aluminio, hasta un uno por ciento de fosforo sin reaccionar. La utilización de placas evita el contacto del grano con dichos residuos.

En el caso del fosforo de magnesio la reacción es más rápida y total; es por eso que no queda fosfina sin reaccionar, pero sí pueden quedar como residuos algunos óxidos de magnesio.

### **Estrategia de manejo de granos de calidad SLAM**

## Sanidad

Implica mantener la limpieza de todos los medios de transporte y almacenamiento involucrados, como pueden ser: vehículos de transporte (camiones, monovolvas, vagones, etc.) equipo de manejo de granos (norias, redlers, prelimpieza de granos, tubos de aireación, etc.) y de las estructuras de almacenamiento, tanto en el interior como en el exterior.

Implica la implementación de un programa sanitario integral que incluye posteriormente a la limpieza y erradicación de los focos de contaminación la aplicación, tanto dentro como fuera de los depósitos de almacenamiento de productos químicos preventivos de alto poder residual tales como clorpirifos metil 48%, clorpirifos metil 14.5% + deltametrina 0.65%, pirimifos metil 50%, pirimifos metil + lamdacialotrina, DDVP100%, DDVP 90% + deltametrina 0.3%, DDVOP97% + permetrina 3%, deltametrina 2.5% + butóxido de piperonilo. La aplicación se debe realizar hasta que el producto chorree en todas las superficies, rendijas, áreas y alrededor de puertas, piso perforado ó conductos de aireación.

## Llenado

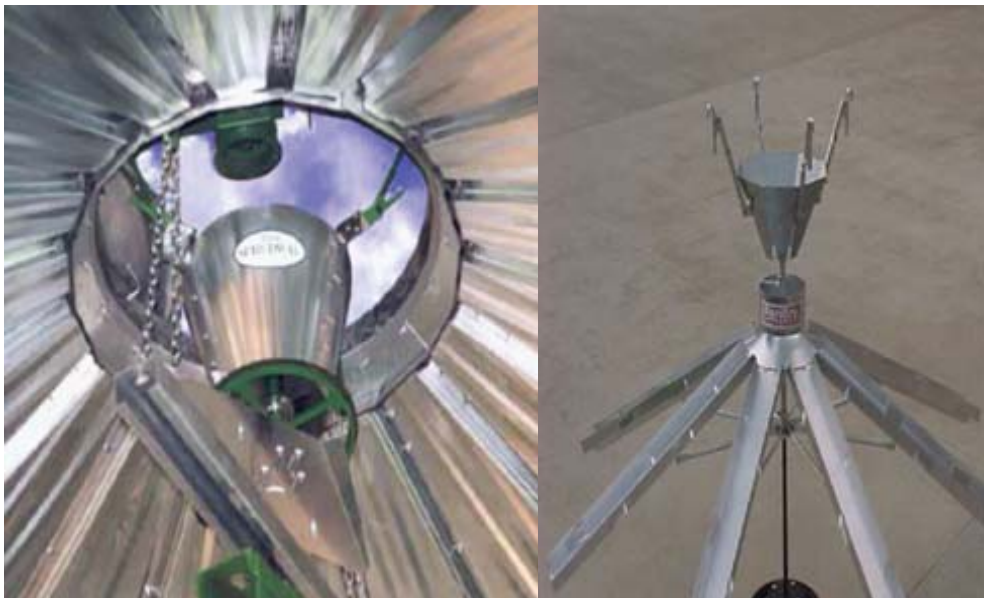
Al momento de llenar un silo, el material fino constituido por granos partidos, malezas y demás cuerpos extraños, que es fuente de alimento para hongos e insectos tiende a concentrarse formando una columna en el centro del granel. La principal consecuencia de ello es una aireación desuniforme en el ancho del silo ya que el aire se conduce mejor por los laterales, donde es mayor el espacio poroso. El centro, además de un caudal de aire reducido presenta per se mayor peligro de actividad de insectos y hongos (ya que los restos de granos generalmente presentan mayor humedad y mayor inóculo de hongos y bacterias). Esto implica que en algunos casos el tiempo de aireación aumente, debido al bajo caudal de aire.

Por tal razón es importante la prelimpieza de las partidas previo a cualquier otra operación dentro de la planta, en caso de no poder realizar esta tarea se recomiendan las siguientes operaciones:

**Descorazonado:** consiste en extraer grano hasta invertir levemente el pico en el llenado; por la forma de descarga se vacía primero el centro del silo (material fino) y luego los laterales del mismo. El material extraído en caso de no poder ser acondicionado, deberá ser almacenado en otro silo y comercializado de manera inmediata.

**Nivelado:** consiste, una vez llenado el silo, en quitar el cono superior que se produce por un sobrellenado, la cual reduce el flujo de aire en el centro del silo y esto provoca, a su vez, una pobre ventilación del espacio aéreo, grano amohosado en la pared del silo y una superficie del granel imposible de monitorear. Es fundamental implementar esta práctica cuando se realiza secado en silo.

Para estas dos operaciones se puede implementar el uso de desparramadores de granos (mecánicos, gravitacionales) especialmente recomendables en silos de gran diámetro, estos desparramadores producen una mejor distribución del material fino, mejoran la distribución del caudal de aire (menos variabilidad) y ayudan a nivelar la superficie del granel.



**Desparramador mecánico (con motor) Gravitacional (tipo “araña”)**

Si no funcionan correctamente pueden causar grandes problemas, debido generalmente, a que generan, en vez de un centro de acumulación (denominado “corazón”), un halo de material fino con un diámetro mayor, que no se puede extraer mediante la operación de descorazonado, y que dificulta las operaciones de aireación.

**Sellado de ventiladores:** cuando el grano esté seco y frío es conveniente tapar y sellar toda apertura del silo (bocas de salida, boca del ventilador, etc.) para evitar una posible entrada de insectos y de aire caliente del exterior, recientemente extraído del silo por la succión generada por los aireadores, y volver a pasar a través de los conductos de aireación (efecto chimenea).

### Aireación

El desarrollo y abundancia de estas plagas está estrechamente relacionado con determinadas necesidades de alimento, pero también de temperatura y humedad. Con temperaturas entre 23 y 25 °C el desarrollo de estas plagas es óptimo, pero con temperaturas superiores a 35 °C, salvo excepciones, cesa la puesta de huevos y se acorta la vida de los adultos. Temperaturas inferiores a 23 °C afectan el potencial biótico reduciendo el número de generaciones por año. La reproducción cesa con temperaturas inferiores a 15 °C y temperaturas menores de 10 °C les pueden ocasionar la muerte. En cuanto al contenido de humedad del grano, en general, entre 12 y 15% de humedad favorece el desarrollo de la plaga. Cuando la humedad del grano es inferior 11% la reproducción es lenta.

Los objetivos de la aireación son mantener la temperatura de los granos lo más baja posible, uniforme en todo el granel y evitar condensación de humedad y la generación de malos olores.

De acuerdo al caudal del que se dispone nos podemos fijar diferentes objetivos de control:

**Aireación:** controlar los cambios de temperatura en los granos usando bajo caudal de aire (0,05 - 0,25 m<sup>3</sup>/min/t) Típicamente 0,1 m<sup>3</sup>/min/t).

**Acondicionamiento:** controlar la uniformidad de la humedad de los granos en un rango pequeño usando caudales de aire bajos y altos.

**Secado:** controlar la reducción de la humedad inicial de los granos usando alto caudal de aire (1,0 - 3,0 m<sup>3</sup>/min/t).

### Monitoreo

La importancia del monitoreo radica en la necesidad de detectar a tiempo los posibles problemas y de esta forma evitar mayores pérdidas y mayores costos en tratamientos o técnicas que tiendan a

revertir la situación, en otras palabras, cuanto más tarde se detecte un problema, mayor va a ser el daño que este causó, y mayores los costos por erradicarlo o disminuir su incidencia. Por otra parte no se puede manejar el problema que no se conoce, el monitoreo nos permite la detección oportuna de problemas de deterioro de granos, pestes, conocer la dinámica de la población de insectos, y nos permite, a su vez, realizar una posterior evaluación de aplicación de pesticidas. Los parámetros a monitorear son los siguientes: temperatura, humedad, hongos, insectos (trampas y control de plagas), roedores e instalaciones en general.

**Temperatura:** a través de este parámetro podemos detectar una serie de factores que afectan en gran medida a los granos y su conservación. Mientras más alto es el contenido de humedad y la temperatura de la masa de granos más intenso es el proceso respiratorio, lo que implica mayor consumo de sustancias orgánicas, rápido deterioro del producto y mayor pérdida de materia seca y peso.

Existen dos clases de calentamiento en los granos:

\_ Calentamiento de granos secos ocasionado por insectos que pueden desarrollarse en los granos con humedad cercana al 15% o menos, lo que produce temperaturas de hasta 42 °C.

\_ Calentamiento de granos húmedos ocasionado por microorganismos que se desarrollan con humedad de 15% o superior, lo que produce temperaturas de hasta 62 °C.

Estos dos tipos de calentamiento se pueden desarrollar simultáneamente en la masa de granos, en resumidas palabras, la actividad de hongos e insectos produce calor, por lo tanto se la puede detectar a través de la temperatura.

**Sensores de temperatura (termocuplas):** permiten monitorear la actividad biológica en la masa de granos, si bien se ha visto una evolución de estos sistemas, aún se presentan algunos inconvenientes, puesto que el grano es mal conductor del calor, y por lo tanto el foco de calentamiento tiene que llegar hasta el sensor para ser detectado, esto hace que focos de calentamiento pequeños pueden no ser detectados tempranamente, sino cuando adquirieron dimensiones considerables. Para reducir este riesgo se debe tener suficientes números de puntos de medición dentro del granel, aumentando la probabilidad de detectar a tiempo el foco de calor, y se tiene un panorama más amplio de lo que pasa dentro del granel, también se hace necesario la automatización del monitoreo, de esta manera se puede realizar un seguimiento de la evolución de la temperatura en los diferentes puntos de medición e identificar tendencias (incrementos constantes de temperatura) que son más importantes que los valores individuales. También nos permite, el uso de la termometría, monitorear el frente de aireación, esto nos aumenta la eficiencia en el uso de los ventiladores (redunda en menores costos), además de comprobar la eficacia del sistema de aireación en sí, para este monitoreo se debe tomar el registro de la temperatura del grano con el ventilador apagado (dejar pasar unas horas).

Además nos permite detectar el momento de dar por concluido el ciclo de enfriamiento cuando se enfríe la última capa y tener en cuenta los puntos de medición que quedan fuera de la masa de granos (espacio aéreo).

Es importante, dentro del monitoreo, controlar el “olor” del aire a la salida del ventilador (sistemas de aspiración) o en el espacio aéreo del silo (sistemas que insuflan).

La termometría es una herramienta más de manejo, pero no reemplaza las inspecciones visuales, porque estas además de servir para poder observar el estado del grano en la superficie del silo, nos permiten controlar que no existan goteras, filtraciones de humedad o la formación de condensación en el techo del silo.

**Trampas y cebos tóxicos:** Estas trampas nos permiten identificar, no solo el tipo de plaga, sino que nos permiten también determinar el nivel de infestación, ambos factores necesarios la elección del método de control (producto, dosis, lugares específicos de aplicación, eficacia del mismo, etc.). Actualmente existen dos tipos de trampas para insectos plagas de granos almacenados, estas son las de feromonas y las de caída, son específicas y las mismas se deben ubicar cerca del techo o en las zonas de mayor temperatura dentro del depósito de almacenaje. Si

al cabo de una semana encontramos de uno a ocho insectos debemos ampliar la evaluación o adoptar medidas de control; de diez a treinta insectos por trampa estamos frente a un gran problema de infestación.

**Monitoreo de instalaciones:** este monitoreo es de suma importancia para verificar el estado de conservación y el mantenimiento de los principales componentes de la planta, como ser norias, redsliers, instalación eléctrica, aireadores, secadoras, silos, etc.

Las ventajas de este monitoreo son, en primer lugar, una detección a tiempo de los problemas, una reducción de los riesgos de accidente, y por último nos permite una planificación de mantenimiento en los momentos donde la actividad es reducida, de esta forma se minimizan los costos y se evitan detenciones de las actividades en momentos de alta demanda, como es el momento de cosecha.

**Toma de muestra:** las mismas deben ser representativas del granel. A mayor heterogeneidad del granel, mayor tiene que ser la cantidad de muestras; en estas tenemos que determinar estado general del grano, presencia de plagas, identificación de las mismas y grado de infestación.

Una vez detectada la presencia de la plaga es conveniente desarrollar una estrategia de control utilizando una combinación de métodos acorde a la situación. Los puntos a tener en cuenta para delinear una estrategia son los siguientes:

- \_ Especies de insecto a controlar.
- \_ Estadio en el cual se encuentra.
- \_ Lugar de almacenaje del producto donde vamos a realizar el control.

#### Contaminación con insecticidas:

En la actualidad la contaminación de los granos por productos químicos es un tema de mucha preocupación. Se debe tomar conciencia de que los granos son alimentos que directa o indirectamente serán destinados a seres humanos y/o animales. Por lo tanto deben estar ausentes de residuos de productos químicos y biológicos ya que estos se manifiestan hasta en el aceite o en el alimento ya elaborado. Una forma de evitar la contaminación es hacer un uso racional de los productos utilizando solo los permitidos por SENASA, las dosis recomendadas y los períodos de carencia correspondientes. Bajo todo punto de vista está estrictamente prohibido mezclar semillas curadas con granos que serán destinados a la industria y/o alimentación. Es un acto criminal mezclar el resto de semillas curadas con los granos. Unos pocos granos curados causan un gran perjuicio cuando están mezclados, aún en varias toneladas de granos sin tratar, siendo plausible de rechazo de toda la partida, más los problemas de índole legal.

**Residuos de pesticidas:** la demanda mundial se inclina cada vez más hacia alimentos más sanos, seguros y de mejor calidad. En el caso de los granos (especialmente girasol), el mayor responsable del exceso de pesticidas es la aplicación durante el almacenamiento, en particular previa al despacho a puerto o fábrica.

Pesticida	Legislación		Niveles encontrados
	Europea	Argentina	
DDVP o Diclorvos CLASE I b	20 ppb	2000 ppb	5400 ppb
Malation CLASE IV	20 ppb	8000 ppb	120 ppb
Endosulfán CLASE I b	20 ppb	500 ppb	90 ppb

**Niveles de residuos permitidos de los diferentes principios activos.**

**Fuente:** Ing. Carlos Feoli - Ing. Carlos Bresan. Revista Granos Nro. 46.

En nuestro país el principio activo Malatión (0,0 dimetil - ditiofosfato de dietilmercaptosuccinato) está clasificado CLASE IV, no obstante NO esta autorizado para tratar granos almacenados.-

Para que la producción argentina se mantenga dentro de las tolerancias de residuos sería necesario considerar los siguientes aspectos:

Uso de productos alternativos sin efecto residual y promover los tratamientos orgánicos

- \_ Exclusivo uso de productos registrados y habilitados por SENASA.
- \_ Dosis recomendadas por el fabricante, evitando las sobredosis y las aplicaciones múltiples.
- \_ Tiempo de almacenaje con posible menor dosis y disminución de costos de fumigación.
- \_ Consulta con el comprador final de granos sobre alternativas al uso de insecticidas residuales en el almacenamiento.
- \_ Higiene en las instalaciones de acopio para mantenerlas libres de insectos, malezas y roedores.
- \_ Tratamientos de instalaciones vacías utilizando mezclas de insecticidas con poder de volteo y poder residual.
- \_ Tratamientos que aseguren la ausencia de residuos sobre la mercadería.
- \_ Evitar la mezcla de semillas curadas con granos destinados a la industria y/o alimentación.
- \_ Promover y difundir las **buenas prácticas en el uso de agroquímicos.**