



# RIESGO QUÍMICO - ACCIDENTES GRAVES

## FOSFURO DE ALUMINIO

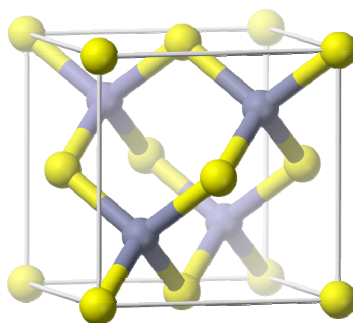
Octubre 2008

### 1. Identificación de la sustancia

**Nombre químico:** Fosfuro de aluminio

**Sinónimos:** AIP

**Molécula:**



**Nota:**

- Fosfuro de aluminio cuando se derrama en agua produce grandes cantidades de vapores tóxicos (fosfina) – Ver ficha de fosfina-.
- Las formulaciones comerciales preparadas para fumigar contienen normalmente un 57% de ingrediente activo.
- Reacciona violentamente con agentes extintores de incendio tales como el agua.

Símbolos; frases de riesgo	Nº CAS	Nº EC	Nº NU
F, T+, N R: 15/29-28-32-50 S: (1/2-)/3/9/14-30-36/37-45-61	20859-73-8	244-088-0	1397

F: Fácilmente inflamable

T+: Muy tóxico

N: Peligroso para el medio ambiente

R 15/29-28-32-50: En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables. Muy tóxico por ingestión. En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos. Muy tóxico para los organismos acuáticos.



S (1/2-)3/9/14-30-36/37-45-61: Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de . . . (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante). No echar jamás agua a este producto. Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta). Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

### **Breve descripción de la sustancia**

El Fosfuro de Aluminio forma cristales de color gris o amarillos. En contacto con la humedad ambiental se genera un gas muy tóxico llamado Fosfina – Ver ficha de fosfina-.

### **Usos de la sustancia**

El fosfuro de aluminio se utiliza como insecticida y su uso está muy difundido. Puede ser utilizado para el tratamiento de la mayoría de los granos y sus subproductos. También es utilizado en la fabricación de semiconductores eléctricos.

## **2. Identificación de los peligros**

### **Incendio**

No combustible, pero produce gas inflamable en contacto con agua o aire húmedo. Produce gases irritantes o tóxicos cuando arde.

### **Explosión**

Riesgo de incendio o explosión en contacto con agua y ácidos.

### **Exposición**

#### **Inhalación**

Puede causar dolor de garganta, tos, sensación de quemazón, vértigo, embotamiento, dolor de cabeza, dificultad respiratoria, vómitos y náuseas.

#### **Ingestión**

Puede producir dolor abdominal, diarrea, convulsiones, náuseas, vómitos, shock o colapso y pérdida del conocimiento.

#### **Contacto con la piel**

Puede provocar enrojecimiento, sensación de quemazón y dolor.



**Contacto con los ojos** Puede causar enrojecimiento y dolor.

**Más información:**

[http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/\\_icsc04/icsc0472.htm](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/_icsc04/icsc0472.htm)

### 3. Efectos para la salud

Exposiciones profesionales a **fosfina** a concentraciones en aire de **0,24-2,9 mg/m<sup>3</sup> (0,17-2,11 ppm)** durante la fumigación con grano de fosfuro de aluminio causó tos, disnea, presión en el pecho, dolor de cabeza, vértigos, aletargamiento, anorexia y dolor en el epigastrio. Estos síntomas persistieron durante 3 horas después de finalizar la fumigación. Todos los trabajadores estuvieron asintomáticos después de un período de dos semanas sin la exposición.

<b>Aparato respiratorio</b>	Se ha observado tos, producción de esputo y disnea. Puede retrasarse la aparición de edema pulmonar no cardiogénico, cianosis y síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).
<b>Sistema gastrointestinal</b>	Puede producir náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea.
<b>Sistema neurológico</b>	Se ha observado fatiga, dolor de cabeza, somnolencia, mareos, parestesia y depresión del SNC seguido de coma.  Las convulsiones no son infrecuentes después de una exposición aguda.  Se ha observado ansiedad e inquietud después de una ingestión aguda de fosfuro de aluminio.
<b>Sistema ocular</b>	Puede causar enrojecimiento y dolor.
<b>Sistema dérmico</b>	Puede provocar enrojecimiento, sensación de quemazón y dolor.

Rango de toxicidad:

- La dosis letal media de fosfuro de aluminio para humanos puede ser 20 mg/kg. En adultos menos de 500 mg de fosfuro de aluminio puede ser mortal si se ingiere (los pellets contienen 3 gramos).
- La concentración mínima detectable en aire (olor a pescado podrido) es **1,4-4,2 mg/m<sup>3</sup> (1-3 ppm)**. La fosfina gaseosa se disipa rápidamente. Es principalmente un problema en espacios cerrados.



- La ingestión de 1 a 3 pastillas de un fumigante que contiene fosforo de aluminio (cada pastilla contiene un 56% de fosforo de aluminio) produjo vómitos, hipotensión, elevadas concentraciones enzimas hepáticas y heridas en el miocardio reversibles en 2 pacientes adultos.

**Más información:**

<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/icsc04/icsc0472.htm>

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

## 4. Acciones

### Instrucciones generales

- Mueva a la víctima a donde se respire aire fresco.
- Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.
- Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.
- **No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingirió o inhaló la sustancia: proporcione la respiración artificial con la ayuda de una máscara de bolsillo con una válvula de una sola vía u otro dispositivo médico de respiración.**
- Suministrar oxígeno si respira con dificultad.
- Quitar y aislar la ropa y el calzado contaminados.
- En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por lo menos durante 20 minutos.
- Asegúrese que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para protegerse a sí mismos.

### Autoprotección del socorrista

En situaciones de respuesta que incluyan la exposición a niveles potencialmente peligrosos de fosforo de aluminio, deberá llevarse puesto un aparato de respiración autónomo y ropa de protección contra productos químicos. El traje de protección estructural de los bomberos provee protección limitada ÚNICAMENTE en situaciones de incendio; no es efectivo en derrames con posible contacto directo con la sustancia.



**Más información:**

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

## Rescate de pacientes

Los pacientes deben ser trasladados inmediatamente de la zona contaminada. Si los pacientes pueden andar, deberían trasladarse por ellos mismos. Los pacientes que no puedan andar, pueden ser trasladados sobre tableros o parihuelas. Si éstas no están disponibles, llevar o arrastrar con cuidado a los pacientes a lugar seguro.

Las prioridades inmediatas deben seguir el “**A,B,C**” (Vía de aire, Respiración, Circulación) de reanimación.

## Descontaminación/Primeros auxilios

Los pacientes que están capacitados y quieren cooperar pueden ayudar a realizar su propia descontaminación. Si la ropa está contaminada, quitarla y aislarla.

<b>Inhalación</b>	Aire limpio, reposo, posición de semiincorporado, respiración artificial si estuviera indicada y proporcionar asistencia médica.
<b>Ingestión</b>	Provocar el vómito (¡UNICAMENTE EN PERSONAS CONSCIENTES!) y proporcionar asistencia médica. No provocar el vómito en áreas cerradas.
<b>Contacto con la piel</b>	Quitar las ropas contaminadas, aclarar y lavar la piel con agua y jabón.
<b>Contacto con los ojos</b>	Enjuagar con agua abundante durante varios minutos (quitar las lentes de contacto si puede hacerse con facilidad) y proporcionar asistencia médica.

**Más información:**

[http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/\\_icsc04/icsc0472.htm](http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/_icsc04/icsc0472.htm)



## Tratamiento inicial

En caso de **inhalación** trasladar al paciente hasta donde haya aire limpio. Controlar las dificultades respiratorias. Si se desarrolla tos o dificultad respiratoria, evaluar la irritación en el tracto respiratorio, bronquitis o neumonitis. Si es necesario administrar oxígeno y ventilación asistida.

**Tratar los broncospasmos con inhalación de agonistas beta 2 y con corticoesteroides por vía oral o parenteral.**

En caso de pacientes con convulsiones administrar benzodiazepina IV; Diazepam (Adultos: 5-10 mg, repetir cada 10-15 minutos según sea necesario. Niños: 0,2-0,5 mg/kg, repetir cada 5 minutos según sea necesario) o Lorazepam (Adulto: 2-4 mg. Niños: 0,05-0,1mg/kg).

Si hay hipotensión administrar infusiones de 10-20 ml/kg de fluido isotónico. Si la hipotensión persiste, administrar dopamina (5-20 mcg/kg/min) o norepinefrina (Adultos: comenzar con una infusión de 0,5-1 mcg/min; Niños: comenzar con una infusión de 0,1 mcg/kg/min). Valorar a la respuesta deseada.

En caso de **exposición oral** se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- No provocar el vómito (áreas cerradas). El vómito contiene fosfuro de aluminio y puede descargar fosfina, lo cual representa un riesgo de contaminación secundaria en áreas cerradas como las ambulancias. Estar preparado para la rápida aspiración o limpieza del vómito y aislar en bolsas de plástico u otros recipientes impermeables.
- El agua usada para el lavado gástrico o mezclas con carbón activo podría teóricamente descargar fosfina gas de ingestiones de fosfuro de aluminio. La humedad presente en el tracto gastrointestinal hará lo mismo. Esto no es una contraindicación para la realización de lavado gástrico o la administración de la mezcla de carbón activado y agua.
- Cuando el paciente ha ingerido una cantidad de veneno potencialmente peligrosa para la vida recientemente (en menos de una hora) puede considerarse el lavado gástrico.
- Administrar una mezcla de **carbón** (vegetal) **activo** con agua (240 ml de agua/30g de carbón activo). (Dosis usual: 25-100 g en adultos/adolescentes, 25-50 g en niños de 1 a 12 años y 1g/kg en niños menores de un año).
- En caso de pacientes con convulsiones administrar benzodiazepina IV; Diazepam (Adultos: 5-10 mg, repetir cada 10-15 minutos según sea necesario. Niños: 0,2-0,5 mg/kg, repetir cada 5 minutos según sea necesario) o Lorazepam (Adulto: 2-4 mg. Niños: 0,05-0,1mg/kg).
- Si hay hipotensión administrar infusiones de 10-20 ml/kg de fluido isotónico. Si la hipotensión persiste, administrar dopamina (5-20 mcg/kg/min) o



norepinefrina (Adultos: comenzar con una infusión de 0,5-1 mcg/min; Niños: comenzar con una infusión de 0,1 mcg/kg/min). Valorar a la respuesta deseada.

**Lavar los ojos con abundante agua al menos durante 20 minutos. Si en el paciente persiste la irritación, el dolor, la hinchazón, lagrimeo o fotofobia, este debe consultar inmediatamente a un oftalmólogo.**

**Más información:**

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

## 5. Medidas en caso de vertido accidental

**Precauciones personales**

Traje de protección completo incluyendo equipo autónomo de respiración

**Protección del medio ambiente**

No verterlo al alcantarillado

**Métodos de limpieza**

Barrer la sustancia derramada e introducirla en un recipiente precintable, recoger cuidadosamente el residuo y trasladarlo a continuación a un lugar seguro.

## 6. Información ecológica

La sustancia es tóxica para los organismos acuáticos.

**Más información:**

<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/icsc04/icsc0472.htm>



## 7. Controles de la exposición/protección personal

### 1. Valores límite de la exposición

#### Valores Límites Umbrales de Exposición Profesional

	mg/m <sup>3</sup>	ppm
TLV-TWA (ACGIH)	-	-
TLV-STEL (ACGIH)	-	-
VLA-ED (España)	-	-
VLA-EC (España)	-	-

### 2. Controles de la exposición

#### a. Controles de la exposición profesional

- 1. Protección respiratoria** Ventilación y protección respiratoria (Véase glosario).
- 2. Protección cutánea.** Guantes protectores.
- 3. Protección de los ojos** Pantalla facial o protección ocular combinada con la protección respiratoria.

## 8. Información toxicológica

Los AEGLs que se presentan a continuación corresponden a la actualización de EPA de noviembre de 2007, siendo sus valores *provisionales*.

	10 min	30 min	60 min	4 horas	8 horas
<b>AEGL<sub>1</sub> (mg/m<sup>3</sup>)</b>	NR	NR	NR	NR	NR
<b>AEGL<sub>2</sub> (mg/m<sup>3</sup>)</b>	9,5	9,5	4,7	1,2	0,60
<b>AEGL<sub>3</sub> (mg/m<sup>3</sup>)</b>	17	17	8,5	2,1	1,1





	10 min	30 min	60 min	4 horas	8 horas
<b>AEGL<sub>1</sub> (ppm)</b>	NR	NR	NR	NR	NR
<b>AEGL<sub>2</sub> (ppm)</b>	4	4	2	0,50	0,25
<b>AEGL<sub>3</sub> (ppm)</b>	7,2	7,2	3,6	0,90	0,45

NR: No se recomienda debido a datos insuficientes.

## 1. Toxicidad aguda. Efectos/síntomas agudos.

### General

La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio. La inhalación de la fosfina liberada por el fosfuro de aluminio puede originar edema pulmonar (los síntomas no se ponen de manifiesto a menudo hasta pasadas algunas horas y se agravan por el esfuerzo físico). La sustancia puede tener efectos sobre el sistema nervioso, sistema cardiovascular, y sistema respiratorio, causando problemas en las funciones y fallo respiratorio. La exposición puede provocar la muerte.

### Inhalación

Puede causar dolor de garganta, tos, sensación de quemazón, vértigo, embotamiento, dolor de cabeza, dificultad respiratoria, vómitos y náuseas.

### Ingestión

Puede producir dolor abdominal, diarrea, convulsiones, náuseas, vómitos, shock o colapso y pérdida del conocimiento.

Se ha observado ansiedad e inquietud después de una ingestión aguda de fosfuro de aluminio.

### Contacto con la piel

Puede provocar enrojecimiento, sensación de quemazón y dolor.

### Contacto con los ojos

Puede causar enrojecimiento y dolor.

### Más información:

<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/icsc04/icsc0472.htm>

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>



## 2. Toxicidad subaguda o crónica

<b>Carcinogenicidad</b>	No se han evaluado efectos adversos por IARC desde el punto de vista carcinogénico.
<b>Mutagenicidad</b>	No se dispone de información.

### Más información:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

## 3. Estudios realizados

- A raíz de la ingestión de fosfuro de aluminio los pacientes se presentan con intensos vómitos y dolor en la parte superior del abdomen. La presentación clínica también puede ser caracterizada por una fuerte taquicardia, alteraciones sensoriales, anemia y edema pulmonar. *Ellenhorn, M.J., S. Schonwald, G. Ordog, J. Wasserberger. Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd ed. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1997., p. 1657*
- En un extraño incidente en el que fosfuro de aluminio fue ingerido en café, se produjo indicios de afección respiratoria, cardíaca, hepática y renal. El paciente finalmente se recuperó después de diálisis por uremia. *Gosselin, R.E., R.P. Smith, H.C. Hodge. Clinical Toxicology of Commercial Products. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984., p. 11-20*

### Más información:

<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB.htm>

## 4. Vías de exposición

La sustancia se puede absorber por inhalación del polvo y por ingestión.

## 5. Recomendaciones para la población

Es aconsejable el CONFINAMIENTO en el interior de edificios: **Permanecer dentro de edificaciones** manteniendo puertas y ventanas cerradas. Detener cualquier sistema de ventilación. No permanecer en lugares por debajo del nivel del suelo.

Permanecer a la escucha de las recomendaciones vía radio o teléfono.



Cómo acción inmediata de precaución, aisle a la redonda el área del derrame o escape como mínimo 25 metros para sólidos. Si un depósito está involucrado en un incendio, AISLE y considere la evacuación inicial en un radio de 800 metros.

El fosforo de aluminio produce grandes cantidades de vapores tóxicos de fosfina cuando se derrama en agua. En éste caso se deben utilizar las siguientes distancias.

<b>Distancias recomendadas para la protección de la población</b>					
<b>DERRAMES PEQUEÑOS</b> (De un envase pequeño o una fuga pequeña de un envase grande)			<b>DERRAMES GRANDES</b> (De un envase grande o de muchos envases pequeños)		
Primero aislar en todas las direcciones	Luego, proteja a las personas en la dirección del viento durante:		Primero aislar en todas las direcciones	Luego, proteja a las personas en la dirección del viento durante:	
	DIA	NOCHE		DIA	NOCHE
90m	600m	2,7 Km.	1 Km.	9 Km.	11+ Km.

**Más información:**

<http://www.tc.gc.ca/canutec/>

## 9. Propiedades físicas y químicas

### 1. Información general

<b>Aspecto</b>	Cristales grises o amarillos.
<b>Olor</b>	Olor a ajo

### 2. Información importante en relación con la seguridad.

<b>Densidad relativa del líquido (agua=1)</b>	2,9
<b>Solubilidad en agua</b>	Reacciona

### 3. Otros datos

<b>Punto/intervalo de fusión, °C</b>	>1000
<b>Fórmula molecular</b>	AIP
<b>Peso molecular</b>	58



## 10. Estabilidad y reactividad

- La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire.
- La sustancia se puede hidrolizar en presencia de humedad atmosférica o con el sudor produciendo fosfina gaseosa que puede ser inhalada.

### 1. Condiciones que deben evitarse

No producir ninguna fuente de ignición.

### 2. Materias que deben evitarse




Reacciona con agua, aire húmedo, ácidos, originando peligro de incendio y explosión.

### 3. Productos de descomposición peligrosos

La sustancia se descompone en contacto con el agua, la humedad del aire y ácidos produciendo gases altamente inflamables y tóxicos (fosfina).

## 11. Información reglamentaria

Etiquetado según el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de las peligrosas, aprobado por Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, y sus adaptaciones al progreso técnico.

Símbolos	<div>F</div>  <div>T+</div>  <div>N</div> 	F: Fácilmente inflamable T+: Muy tóxico N: Peligroso para el medio ambiente
Frases R	15/29-28-32-50	En contacto con el agua, libera gases tóxicos y extremadamente inflamables. Muy tóxico por ingestión. En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos. Muy tóxico para los organismos acuáticos.



Frases S	(1/2-)3/9/14-30-36/37-45-61	Consérvese bajo llave y manténgase fuera del alcance de los niños. Consérvese en lugar fresco y bien ventilado y lejos de . . . (materiales incompatibles, a especificar por el fabricante). No echar jamás agua a este producto. Úsense indumentaria y guantes de protección adecuados. En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta). Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.
----------	-----------------------------	--

## 12. Revisión bibliográfica

U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Acute Exposure Guideline Levels (AEGs) [en línea]. [Washington, DC, USA]: noviembre 2007 [citado octubre de 2008]. Aluminum phosphide. Disponible en World Wide Web: <http://www.epa.gov/opptintr/aeql/pubs/chemlist.htm>

International Labour Organization (ILO). International Occupational Safety and Health Information Centre (CIS). International Chemical Safety Cards [en línea]. [Geneva, Switzerland]: abril 1997; actualizado octubre 2005 [citado octubre de 2008]. Aluminum phosphide. Disponible en World Wide Web: <http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>

Joint Research Centre (JRC). European chemical Substances Information System (ESIS) [en línea]. [Ispra, Italy]: [citado octubre de 2008]. Aluminum phosphide. Disponible en World Wide Web: <http://ecb.jrc.it/esis/>

U.S. National Library of Medicine (NLM). Hazardous Substances Data Bank (HSDB) [en línea]. [Maryland, USA]: abril 2006; [citado octubre de 2008]. Aluminum phosphide. Disponible en World Wide Web: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>

CANUTEC. Emergency Response Guidebook 2004 [en línea]. [Canada]: 2004; actualizado enero 2007 [citado octubre de 2008]. ERG2004 & ERGO. Disponible en World Wide Web: <http://www.tc.gc.ca/canutec/>



**Región de Murcia**  
Consejería de Sanidad

Dirección General de Salud Pública

Servicio de Sanidad Ambiental

Ronda de levante, 11 4º pl  
30008 Murcia

T. 968 362 577

968 368 944

F. 968 366 040

[sanambi@listas.carm.es](mailto:sanambi@listas.carm.es)

**NOTA LEGAL IMPORTANTE:** La Consejería de Sanidad de la Región de Murcia no es responsable del posible uso de esta información. Esta ficha contiene la información de distintas bases de datos internacionales de sustancias químicas de reconocido prestigio y es independiente de requisitos legales.