

Equipo de Protección Personal para la Manipulación de Pesticidas¹

Frederick Fishel²

Este documento describe diversos artículos de equipo de protección personal (EPP) que se usan para proteger el cuerpo humano del contacto con pesticidas o residuos de pesticidas. El EPP incluye elementos tales como overoles o trajes protectores, calzado, guantes, delantales, mascarillas, gafas y sombreros.

Introducción

Los pesticidas pueden representar peligros para los seres humanos. El riesgo depende de la toxicidad del producto y la duración de la exposición. La gravedad de un envenenamiento por pesticidas depende de la composición química del pesticida y su formulación, su ruta de acceso en el cuerpo, la cantidad que entra en el cuerpo, y la duración de la exposición. Usar equipos de protección personal puede reducir considerablemente la posibilidad de inhalación y la exposición dérmica, ocular y oral, y de ese modo reducir significativamente las posibilidades de un envenenamiento por pesticidas, aunque no necesariamente lo elimina.

Todos los manipuladores de pesticidas (aplicadores, mezcladores/cargadores, señalizadores y personas de entrada temprana a lugar aplicado) tienen la obligación legal de seguir todas las instrucciones del EPP que aparecen en la etiqueta del producto. Una etiqueta del pesticida indica el mínimo EPP que una persona debe usar en el desempeño de las actividades de manipulación o para aquellas actividades que requieran una entrada temprana al lugar aplicado (Figuras 1-2). La entrada temprana se refiere a cuando un trabajador tiene que ingresar a un lugar donde se aplicó el producto *antes* del período establecido por la etiqueta del pesticida.

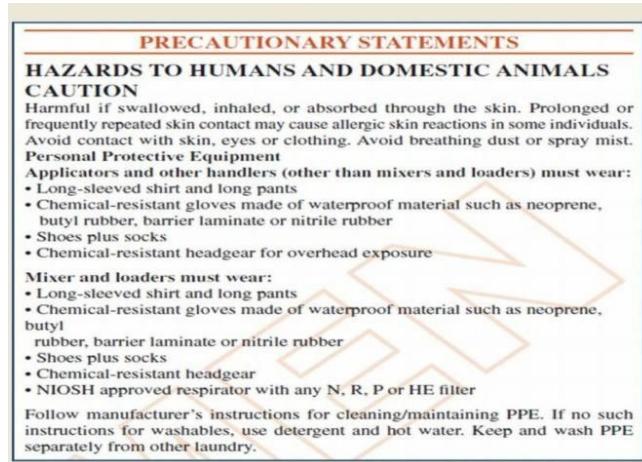


Figura 1. Típico EPP requerido para los manipuladores de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta.

Credit:

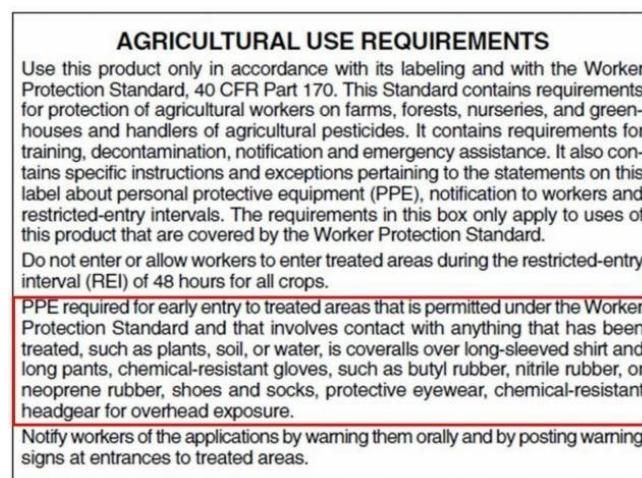


Figura 2. Típico EPP requerido para los trabajadores de entrada temprana de acuerdo a las instrucciones de la etiqueta.

Credit:

Ropa resistente a productos químicos

El término *resistente a productos químicos* significa que ningún movimiento medible del pesticida a través del material ocurre durante el período de uso. Algunos EPP son resistentes al agua solamente. Los EPP que son

resistentes al agua evitan que una pequeña cantidad de partículas de aerosol fino o pequeñas salpicaduras de líquidos penetren en la ropa y lleguen a la piel. Los materiales *resistentes al agua* (a prueba de líquidos) mantienen fuera materiales solubles en agua, pero no necesariamente mantiene fuera productos en base de aceite. Los materiales impermeables incluyen artículos hechos de plástico o de goma. La resistencia química de un material es una indicación de la fuerza con que resiste la penetración química de productos plaguicidas durante su uso.

Siempre lea la etiqueta del pesticida para ver si se menciona qué materiales son resistentes al pesticida. En algunos casos, en la etiqueta del EPP del pesticida se menciona una letra de código (A-H), desarrollado por la EPA para ayudar al usuario a seleccionar EPP adecuado (Figura 3). La tabla de categorías de resistencia química de la EPA se muestra en la Tabla 1.

Personal Protective Equipment (PPE)

Some materials that are chemically resistant to this product are listed below. For more options, refer to **Category C** on an EPA chemical-resistance category selection chart.

Applicators and other handlers must wear:

- Protective eyewear
- Long-sleeved shirt and long pants
- Chemical-resistant gloves, such as barrier laminate, or butyl rubber, or nitrile rubber, or neoprene rubber, or polyvinyl chloride or viton
- Shoes plus socks

Figura 3. Contenido de las etiquetas de EPP según la tabla de categorías de resistencia química de la EPA.

Credit:

Las letras de la tabla se basan en los disolventes utilizados en un pesticida, *no* en el ingrediente activo del pesticida. Al hacer referencia a esta tabla, un manipulador de pesticidas puede determinar cuánto tiempo un material dado podría soportar la exposición química mediante un disolvente dado. Por ejemplo, las instrucciones de la etiqueta de la Figura 3 indican a los manipuladores "referirse a la categoría C en la tabla de categorías de resistencia química de la EPA". Basándose en las recomendaciones de la tabla, los materiales adecuados para usar durante la manipulación de este producto serían laminado de barrera, caucho butílico, caucho nitrilo, neopreno, cloruro de polivinilo o viton.

Proteja su piel

De acuerdo con un informe de la EPA, la mayoría de los incidentes de envenenamiento por pesticidas ocurren a través del contacto con la piel. El EPP protege sólo cuando se usa correctamente. Si el pesticida entra al EPP junto a la piel, el EPP ya no protegerá al usuario. Por el contrario, mantendrá el pesticida en contacto con la piel mientras se lleva puesto, aumentando en lugar de disminuir, la

probabilidad de lesión por contacto o absorción por la piel y la lesión sistémica.

Ropa de trabajo

Camisas ordinarias, pantalones, zapatos y otras prendas de trabajo generalmente no se consideran EPP, a pesar de que las etiquetas de los plaguicidas a menudo indican que los elementos específicos de la ropa de trabajo se deberían usar durante ciertas actividades. La ropa de trabajo debe ser de un material resistente y debe estar libre de agujeros y desgarros. El cuello de las camisas debe ser completamente apretado para proteger la parte inferior del cuello. Cuanto más apretado el tejido de la tela, mejor es la protección. En algunos casos, la etiqueta del producto requiere el uso de un overol, un traje resistente a productos químicos, o un delantal resistente a productos químicos sobre la ropa de trabajo.

Overoles

La protección ofrecida por la ropa resistente químicamente depende de la tela, y en las características de diseño tales como solapas sobre cremalleras, elásticos en las muñecas y los tobillos, y las costuras que se enlazan y se sellan. Los overoles deben ser de un material resistente, como algodón, poliéster, una mezcla de algodón y material sintético, mezclilla, o una tela no tejida tal como Tyvek® (Figuras 4-6). Cuando se usa un overol, la abertura debe ser cerrada de forma segura para que todo el cuerpo (excepto los pies, las manos, el cuello y la cabeza) esté cubierto. Con trajes de dos piezas, la camisa o chaqueta no debe estar metida en la cintura, más bien la camisa debe extenderse muy por debajo de la cintura y en forma floja alrededor de las caderas. Los overoles bien diseñados que ofrecen protección contra los pesticidas son confeccionados relativamente apretados, tienen costuras selladas y ajustadas, la superposición de los cierres no permite huecos y no se desabrochan fácilmente. Por ejemplo, muchos overoles tienen cremalleras que están cubiertas por las solapas para mayor protección. Algunos overoles, tales como los hechos de Tyvek® son resistentes al agua y desechables.



Figura 4. Overol de material sintético.

Credit: UF/IFAS



Figura 6. Overol de Tyvek®.

Credit: UF/IFAS

Traje resistente a productos químicos

Algunas etiquetas de productos requieren que el manipulador use un traje resistente a productos químicos. Esto suele indicar que el pesticida es muy peligroso debido a cualquiera de los efectos agudos o retardados. Los trajes resistentes a productos químicos fabricados en caucho o en plástico se venden como overoles de una sola pieza o como conjuntos de dos piezas compuestos por una chaqueta colocada sobre los overoles. Los trajes resistentes a productos químicos hechos de material recubierto (no tejido) generalmente se venden como overoles de una sola pieza. El mayor inconveniente de trajes resistentes a sustancias químicas es que hacen que el cuerpo se caliente demasiado. En el clima de la Florida, el estrés por calor se convierte en un problema importante.

Delantal resistente a productos químicos

Un delantal protege de salpicaduras y derrames, y protege overoles u otra ropa. Los delantales deben considerarse siempre que se manejen plaguicidas concentrados. La etiqueta del pesticida puede requerir el uso de un delantal resistente a productos químicos durante la mezcla o la carga de un plaguicida o la limpieza del equipo de aplicación. Algunos delantales están fuertemente confeccionados, pero también están disponibles comercialmente delantales ligeros desechables (Figuras 7-8).

Un delantal puede suponer un peligro para la seguridad cuando se trabaja alrededor de equipo con partes móviles. En esa situación, un traje resistente a productos químicos sería una mejor elección.

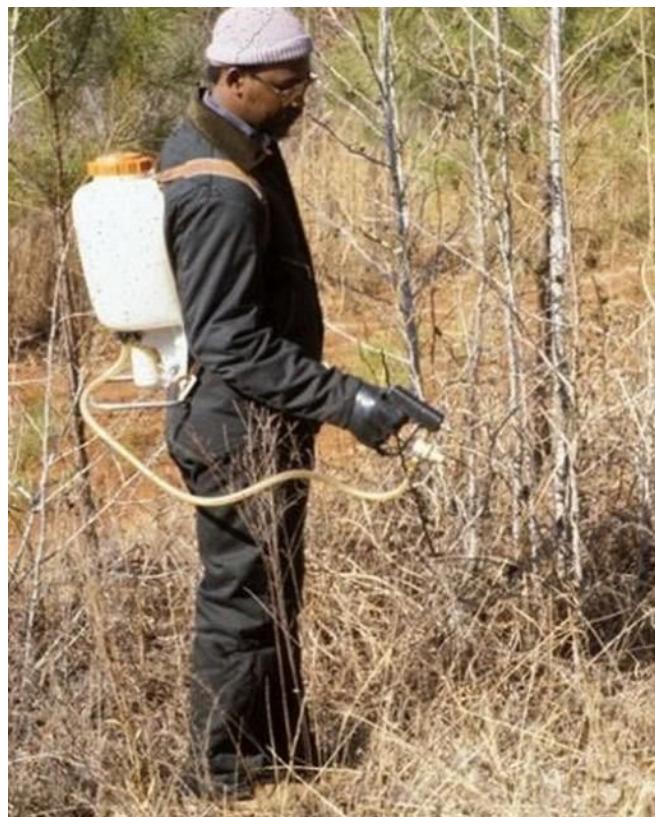


Figura 5. Overol de algodón.

Credit: UF/IFAS



Figura 7. Algunas etiquetas indican que debe usarse un delantal resistente a productos químicos durante la limpieza del equipo de aplicación.

Credit: UF/IFAS



Figura 8. Algunos delantales son muy ligeros y desechables.

Credit: UF/IFAS

Guantes

Las partes del cuerpo que tienen la máxima exposición a plaguicidas son las manos y los antebrazos. Una investigación demostró que los trabajadores que mezclan plaguicidas recibieron un 85 por ciento de la exposición total en las manos y 13 por ciento en los antebrazos. El mismo estudio mostró que usando guantes se redujo la exposición en al menos un 98 por ciento en los aplicadores que tuvieron derrames durante la mezcla o la aplicación de pesticidas (Tabla 2). Como resultado, en la mayoría de las etiquetas de los productos se requiere el uso de guantes impermeables o resistentes a productos químicos durante la manipulación y mezcla. Los guantes deben ser usados en cualquier situación donde los pesticidas puedan entrar en contacto con las manos, como cuando se trabaja alrededor de equipo o superficies contaminados (Figura 9).



Figura 9. Se debe usar guantes al lavar el equipo de aplicación contaminado.

Credit: UF/IFAS



Figura 10. Guantes de barrera laminados.

Credit: UF/IFAS



Figura 11. Guantes de hule butílico.

Credit: UF/IFAS



Figura 12. Guantes de nitrilo.

Credit: UF/IFAS



Figura 13. Guante de goma de neopreno en dos estilos: el superior tiene una superficie texturizada para mejor agarre.

Credit: UF/IFAS



Figura 14. Guantes de caucho natural.

Credit: UF/IFAS



Figura 15. Guantes de cloruro de polivinilo.

Credit: UF/IFAS

Los polímeros utilizados para los guantes resistentes a productos químicos (Figuras 10-15) están incluidos en los materiales enumerados en la Tabla 1. Estos materiales se utilizan de forma individual o en diversas combinaciones en guantes disponibles comercialmente. Los guantes de lona y cuero no protegen contra la exposición a pesticidas debido a que estos materiales absorben los pesticidas fácilmente y no pueden ser descontaminados.

Los guantes resistentes a productos químicos se fabrican de dos tipos. El primer tipo es el de silueta de la mano. Este guante está hecho por troquelado a partir de un esquema de dos dimensiones de una mano de una película de plástico. Dos de estas formas de mano planas se sueldan alrededor de los bordes para formar un guante. La mayoría de los guantes fabricados en polietileno se construyen de esta manera. Los guantes de silueta de la mano pueden ser ineficaces debido a un mal ajuste, pérdida de destreza, y dificultad de mantener los guantes en las manos. El segundo tipo y más común, son los guantes resistentes a productos químicos hechos por moldeo por inmersión, es decir, por la inmersión de un molde de la mano en un líquido que contiene el polímero. En este tipo de guantes se diferencian la mano derecha de la izquierda y están dimensionados. Estos guantes proporcionan un mejor ajuste y destreza. Algunos de los guantes sumergidos cuentan con los dedos curvos, que proporcionan un confort adicional.

El espesor del guante se describe en unidades de milésimas de pulgada (1 mil = 0,001 pulgadas). En general, la eficacia de la barrera, y su resistencia a la rotura y la punción, aumentan con el espesor del guante. Los guantes disponibles comercialmente varían en espesor de 1 a 60 milésimas de pulgada. Los más utilizados son entre 12 y 22 milésimas.

Calzado

Los manipuladores de pesticidas pueden contaminarse de pesticidas en los pies. Los zapatos y los calcetines son a menudo suficientes para proteger los pies durante las actividades de manipulación. Cuando se manejan ciertos pesticidas, los zapatos de lona y cuero no ofrecen protección suficiente por la misma razón que los guantes

hechos de estos materiales no son protectores. Las etiquetas de los productos de estos plaguicidas requieren el uso de calzado a prueba de agua o resistente a productos químicos, lo que podría significar usar cubre zapatos (Figura 16) o botas.

Si existe la posibilidad de que un pesticida haga contacto con las piernas o pies es necesario usar botas resistentes a productos químicos que se extiendan más allá de los tobillos y menos de la mitad de la rodilla. Use botas impermeables al entrar o caminar por las zonas tratadas recientemente como por ejemplo en el césped antes de que el producto se haya secado.



Figura 16. Cubre zapatos diseñados para su uso durante la manipulación de los plaguicidas.

Credit: UF/IFAS

Use guantes y calzado correctamente

Los guantes y calzado resistentes a productos químicos no se deben utilizar para la manipulación ciertos fumigantes, como el bromuro de metilo. Los guantes y el calzado pueden atrapar el gas fumigante cerca de la piel y causar quemaduras (Figura 17). Al igual que otros plaguicidas, las etiquetas de los productos fumigantes especifican el EPP requerido apropiado para proteger al aplicador de la exposición.



Figura 17. Ampollas en la piel provocadas por la exposición de bromuro de metilo en el pie.

Credit: UF/IFAS

Si se pretende quitar los guantes no desechables durante una actividad de manipulación, los guantes deben lavarse cuidadosamente antes de retirarlos. Para los trabajos donde los brazos estén abajo, las mangas deben ser colocadas fuera de los guantes para evitar que los pesticidas corran por dentro de los guantes y en la piel de las manos. Para trabajos en que los brazos estén levantados, los guantes deben permanecer fuera de las mangas. Del mismo modo, las mismas precauciones deben ser tomadas con los pantalones y las botas. La parte baja de los pantalones debe estar fuera de las botas para evitar que los pesticidas escurran dentro de las botas (Figura 18).



Figura 18. La parte baja de los pantalones debe estar fuera de las botas (no dentro como en esta foto) para evitar que los pesticidas entren en las botas.

Credit: UF/IFAS

Para la exposición de la parte superior de la cabeza o la exposición a partículas en el aire, hay varias opciones de EPP. Un sombrero de plástico tipo safari con sudaderas de plástico es una buena opción cuando hace calor. También están disponibles sombreros más flexibles y capuchas en materiales resistentes a químicos (Figura 19).



Figura 19. Sombrero flexible, ligero y resistente a productos químicos.

Credit: UF/IFAS

Los sombreros no deben contener material absorbente como algodón, cuero o paja. Muchas chaquetas u overoles resistentes a sustancias químicas pueden comprarse con capuchas o cobertores de protección.

Proteja sus ojos

Los ojos son muy sensibles a las sustancias químicas contenidas en algunas formulaciones de plaguicidas, especialmente concentrados. Las gafas, máscaras y lentes de seguridad con protecciones en ambos lados de la frente son ejemplos de gafas de protección (Figuras 20-22).



Figura 20. Gafas o lentes.

Credit: UF/IFAS



Figura 21. Máscara de cobertura completa.

Credit: UF/IFAS

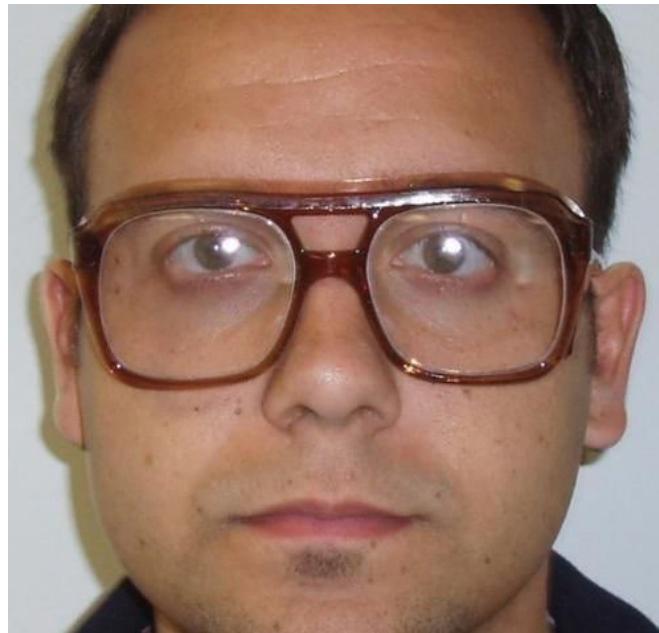


Figura 22. Lentes ajustados de seguridad.

Credit: UF/IFAS

Los lentes ajustados de seguridad y las máscaras de cobertura completa son buenas opciones en muchas situaciones de manejo, ya que son relativamente cómodas, no causan el empañamiento o la sudoración y proporcionan una buena protección para los ojos. Si se usa anteojos, la opción más cómoda son los de materiales de policarbonato que ha sido protegidos con deflectores de aire para evitar el empañamiento. Tanto los lentes o gafas de seguridad se pueden usar con un respirador de media cara (Figura 23).



Figure 23. El uso de gafas con un respirador de media cara.

Credit: UF/IFAS

Si el Estándar de Protección al Trabajador aplica y si la etiqueta especifica gafas para proteger los ojos, entonces los reglamentos relativos a la descontaminación del lavado de ojos entran en vigor.

Proteja las vías respiratorias

Los respiradores protegen de respirar aire contaminado con pesticidas. Varias formulaciones de plaguicidas

requieren diferentes tipos de respiradores. La etiqueta le dará instrucciones específicas si es necesario, y si es así, de qué tipo (Figura 24).

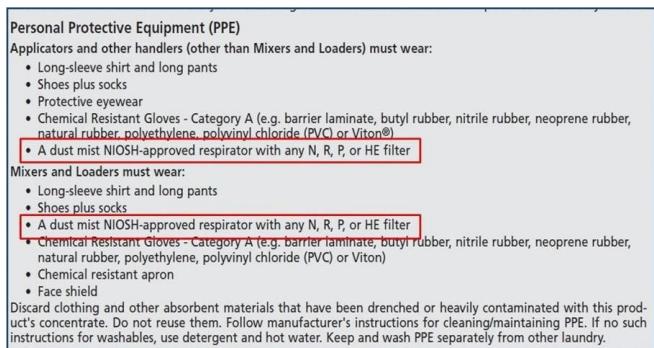


Figura 24. Si se requiere un respirador, la etiqueta especificará el tipo.

Credit: UF/IFAS

Los respiradores son la pieza más especializada de los equipos de protección personal para el trabajo con pesticidas, y la correcta selección es complicada. La información específica sobre cómo elegir el respirador apropiado será suministrada en las etiquetas de los pesticidas. Utilice sólo respiradores aprobados por el Instituto Nacional de Seguridad Ocupacional y Salud (NIOSH) y la Administración de Salud y Seguridad de Minas (MSHA). Los respiradores aprobados llevarán un "TC" como prefijo de número, lo que significa que han sido probados y certificados para un determinado nivel de protección. Si va a comprar un respirador, un respirador de partículas que anteriormente llevaba el prefijo TC-21C NIOSH puede llevar ahora el prefijo TC-84A. NIOSH ha desarrollado una nueva serie de regulaciones en 42 CFR 84 (también conocida como "Parte 84") para la prueba y certificación de respiradores no motorizados, purificadores de aire y con filtro de partículas. Los respiradores Parte 84 han pasado una prueba de certificación más exigente que los respiradores antiguos (por ejemplo, el polvo y la niebla [DM], polvo, humo y niebla [DFM], pintura en aerosol, pesticidas, etc.) los cuales fueron certificados bajo 30 CFR 11 (también referido como "Parte 11"). La siguiente es una lista que muestra varios tipos de respiradores y sus designaciones de código de CT en el marco del sistema de clasificación de NIOSH:

- TC-84A: respiradores de partículas sin motor (N, P, R y filtros).
- TC-21C: solamente los respiradores de partículas con motor (filtros de la serie 100).
- TC-23C: respiradores de cartucho químico.
- TC-14G: máscaras de gas con cartuchos.
- TC-19C: respiradores con suministro de aire.
- TC-13F: equipo autónomo de respiración.

Las particulitas son partículas sólidas tales como polvos y neblinas. Las nuevas etiquetas de los plaguicidas que especifican respiradores de cartucho para la eliminación de vapor orgánico, una vez designados únicamente como

TC-23C, también indican que los filtros o pre-filtros se pueden utilizar con el respirador. Los filtros se identifican mediante códigos, tales como un HE, N, R o P, que indican el nivel de resistencia al aceite ofrecido por el filtro. Los filtros tipo "N" no son resistentes a los aceites, pero son excelentes para su uso con polvos y formulaciones granulares. Los filtros tipos "R" y "P" son ya sea resistentes al aceite -(R) o a prueba de aceite (P). Los filtros tipo "HE" se refieren a filtros de "alto rendimiento" para las unidades de filtros purificadores de aire, que pueden ser utilizados con los aceites. Los fabricantes designarán un número que sigue a los códigos HE, N, R, o P en sus productos, y este número es una indicación de la eficiencia de captura. Por ejemplo, un respirador de partículas o un filtro con la designación N95 se espera que tenga 95 por ciento de eficacia en su capacidad de captura. Las recomendaciones de etiqueta de los plaguicidas generalmente indican al usuario que tiene que usar un filtro P100 con el respirador de cartucho químico cuando manipule y aplique pesticidas a base de aceite.

Uno de los dos tipos más comunes de respiradores es el respirador purificador de aire. Algunos respiradores purificadores de aire cubren toda la cara. Existen también medias máscaras, menos costosas, que cubren la nariz y la boca. Estos respiradores deben utilizarse únicamente cuando hay suficiente oxígeno. Los respiradores purificadores de aire tienen cartuchos químicos o filtros mecánicos para eliminar los contaminantes del aire como el aire que entra en el respirador. Los cartuchos químicos se llenan con carbono activado, que tiene una capacidad de absorción muy alta para gases y vapores. Cada cartucho químico posee un código de color para indicar el uso para el que fue diseñado. Una descripción de estos códigos se enumera en la Tabla 3. Los filtros mecánicos proveen protección al atrapar las particulitas en el material de filtro poroso.

La mayoría de los purificadores de aire (Figuras 25-26) funcionan bajo presión negativa, es decir, dependen de la potencia de los pulmones del usuario para extraer el aire a través de los elementos de filtro. Estos incluyen respiradores media máscara para polvo/niebla, respiradores de media máscara de doble cartucho, respiradores de cara completa de doble cartucho y la máscara de gas tipo bote. Los respiradores polvo/niebla (Figura 27) y algunos respiradores de media máscara de doble cartucho son desechables. El único respirador purificador de aire que funciona bajo presión positiva es el purificador de aire (PAPR). Tiene un ventilador que aspira aire a través de los filtros y lo hace circular a través de la cara del usuario. Los respiradores purificadores de aire varían mucho en precio.



Figura 25. Respirador purificador de aire.

Credit: UF/IFAS



Figura 27. Respirador para polvo/niebla.

Credit: UF/IFAS



Figura 26. Respirador purificador de aire.

Credit: UF/IFAS

El segundo tipo básico de respiradores es el respirador suplidor de atmósfera. Este tipo de respirador suministra una fuente independiente de aire respirable y se utiliza en condiciones donde el oxígeno es deficiente o el aplicador está expuesto a altas concentraciones de pesticidas muy tóxicos en áreas cerradas. El aire respirable se suministra al usuario desde una fuente independiente a través de una línea de aire, o el usuario transporta el oxígeno en un tanque. Estos respiradores son relativamente caros y deben ser revisados e inspeccionados por personal calificado.

Un aplicador debe realizar una prueba de ajuste para determinar el tamaño correcto de una pieza facial del respirador porque un respirador que no proporciona un sellado adecuado es de poco valor. OSHA establece que una prueba de ajuste se debe realizar cada vez que una persona se pone un respirador. Las instrucciones para la realización de pruebas de ajuste se suelen acompañar con mascarilla y respiradores de cara completa.

Los cartuchos químicos deben ser reemplazados de acuerdo con las recomendaciones del fabricante o de la etiqueta del pesticida, o cuando el usuario perciba olor o experimente irritación. Los prefiltros extenderán la vida de los cartuchos químicos en condiciones de mucho polvo. Los filtros mecánicos deben cambiarse cuando se dificulta la respiración o cuando el filtro esté dañado, o según lo especificado por el fabricante o la etiqueta del pesticida. Si no se proporcionan instrucciones, reemplace los cartuchos y filtros cuando la jornada de trabajo haya finalizado.

Mantenimiento de Equipo de Protección Personal

Cuando una actividad de manipulación de pesticidas se ha completado, los EPP deben ser retirados de inmediato. El exterior de los guantes se debe lavar con detergente y agua antes de retirar el resto del EPP. Posteriormente, el exterior de los otros elementos resistentes a productos químicos se debe lavar antes de quitarse los guantes.

Desechables

Los artículos desechables del EPP no están diseñados para ser limpiados y reutilizados y deben ser desechados cuando se contaminan con plaguicidas. Los guantes, calzado y delantales resistentes a químicos y etiquetados como desechables están diseñados para ser usados una sola vez y luego se desechan. Estos artículos son de vinilo delgado, látex o polietileno. Estos materiales desechables de bajo costo puede ser una buena opción para las actividades de manejo de pesticidas breves que requieren destreza, siempre y cuando la actividad no rasgue el plástico fino.

Reusables

Algunos elementos del EPP, tales como trajes de goma y de plástico, guantes, botas, delantales, capas y sombreros, están diseñados para ser limpiados y reutilizados varias veces. Sin embargo, no se debe continuar usándolos cuando ya no son capaces de proporcionar una protección adecuada. Se pueden revisar para buscar roturas y fugas utilizando el agua de enjuague para formar un "globo" y/o sostener los elementos contra la luz. Incluso si no hay signos evidentes de desgaste, los elementos reutilizables del EPP deben ser sustituidos periódicamente. La capacidad de un material resistente a productos químicos para resistir los plaguicidas disminuye cada vez que se use el material. Una buena regla de oro es desechar los guantes que han sido usados por unos 5 a 7 días laborales. Los guantes para trabajo pesado, tales como los hechos de butilo o caucho de nitrilo, pueden durar tanto como 10 a 14 días. El costo de reemplazar los guantes con frecuencia es una sabia inversión. El calzado, delantales, sombreros y trajes de protección puede durar más que los guantes porque generalmente reciben menos exposición a los pesticidas y menos abrasión de las superficies rugosas. La mayoría de gafas protectoras y los cuerpos de los respiradores, las piezas de las caretas y los cascos están diseñados para ser limpiados y reutilizados. Estos artículos pueden durar muchos años si son de buena calidad y se mantienen correctamente.

Lavado EPP

Los artículos contaminados con pesticidas deben lavarse por separado de la ropa de la familia. El siguiente procedimiento se puede utilizar para el lavado de artículos no resistentes a productos químicos tales como algodón, algodón/poliéster, dril de algodón, tela, y otros materiales

absorbentes, y para la mayoría de los elementos resistentes a productos químicos.

Procedimiento para el lavado de EPP contaminado

1. Lave sólo unos pocos elementos a la vez, esto creará más agitación y agua para la dilución.
2. Lave en la lavadora, usando detergente líquido para trabajo pesado y agua caliente para el ciclo de lavado. Ajuste la lavadora en el ciclo más largo de lavado y dos ciclos de enjuague.
3. Use dos ciclos de la máquina para lavar los artículos que son moderadamente a fuertemente contaminados. Cuando los EPP esté demasiado contaminados, empaque en una bolsa de plástico, etiquete la bolsa y llévela a un centro de recolección de residuos peligrosos.
4. Ponga la lavadora por lo menos un ciclo completo adicional sin ropa, usando detergente y agua caliente para limpiar la máquina antes de que cualquier otra ropa se lave.
5. Para secar los artículos lavados cuélguelos al sol, si es posible. Lo mejor es dejarlos pasar por lo menos 24 horas en una zona con un bastante aire fresco.

Mantenimiento de gafas y respiradores

Lave las gafas, máscaras, gafas ajustadas de seguridad, cuerpos de respiradores, y piezas de la máscara después de cada día de uso. Use detergente y agua caliente para lavar a fondo. Ellos deben ser desinfectados por inmersión durante al menos 2 minutos en una mezcla de 2 cucharadas de blanqueador de cloro en 1 galón de agua caliente, y y después se deben enjuagar completamente. Después de enjuagar, los artículos deben secarse completamente manteniéndolos en una zona limpia. Guarde los respiradores y gafas en una zona en la que están protegidos contra el polvo, la luz solar, temperaturas extremas, humedad excesiva, y pesticidas u otros productos químicos. Una bolsa de plástico resistente con un cierre de cremallera funciona bien para su almacenamiento (Figura 28).



Figura 28. Guarde los respiradores y cartuchos en una bolsa hermética o pueden perder su eficacia.

Credit: UF/IFAS

Información adicional (en inglés)

Acquavella, J. et al. 2004. "Glyphosate Biomonitoring for Farmer-Applicators and Their Families: Results from the Farm Family Exposure Study." *Environ. Health Perspect.* 112:32–326.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1241861/> (accessed October 2018).

Fishel, F.M. 2009. *Farm Family Exposure to Glyphosate*. PI-178. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/117922> (accessed May 2022).

Fishel, F.M. 2006. *Glove Selection for Working with Pesticides*. PI-120. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/115783> (accessed May 2022).

Fishel, F.M. 2005. *Interpreting Pesticide Label Wording*. PI-34. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/114596> (accessed May 2022).

Fishel, F.M. 2008. *Protecting Your Eyes from Pesticide Exposure*. PI-165. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/117451> (accessed May 2022).

Fishel, F.M. 2005. *Respirators for Pesticide Applications*. PI-77. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/115153> (accessed May 2022).

Fishel, F.M. 2005. *Understanding Material Safety Data Sheet Language*. PI-35. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://journals.flvc.org/edis/article/view/114597> (accessed May 2022).

Nesheim, O.N., F.M. Fishel, and M.A. Mossler. *Toxicity of Pesticides*. PI-13. Gainesville: University of Florida Institute of Food and Agricultural Sciences.
<https://edis.ifas.ufl.edu/publication/pi008> (accessed May 2022).

Roberts, R.R. and J.R. Reigart. 2013. *Recognition and management of pesticide poisonings* 6th ed. U.S. EPA

Tabla 1. Tabla de categorías de resistencia química de la EPA.

Selección	Tipo de material resistente							
	Categoría en la etiqueta	Barrera de laminado	Caucho de butilo > 14 mils	Goma de nitrilo > 14 mils	Neopreno caucho > 14 mils	Caucho natural* > 14 mils	Polietileno	Cloruro de polivinilo (PVC) > 14 mils
A formulaciones en seco y con base de agua	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
B	Alta	Alta	Leve	Leve	Ninguna	Leve	Leve	Leve
C	Alta	Alta	Alta	Alta	Moderada	Moderada	Alta	Alta
D	Alta	Alta	Moderada	Moderada	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Leve
E	Alta	Leve	Alta	Alta	Leve	Ninguna	Moderada	Alta
F	Alta	Alta	Alta	Moderada	Leve	Ninguna	Leve	Alta
G	Alta	Leve	Leve	Leve	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Alta
H	Alta	Leve	Leve	Leve	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Alta

*Incluye mezclas de caucho natural y laminados.

Alta: altamente resistente a los químicos. Limpie o reemplace el EPP al final del período de trabajo de cada día. Enjuague los pesticidas en los descansos.

Moderada: moderadamente resistente a los químicos. Limpie o reemplace el EPP dentro de una o dos horas de contacto.

Leve: ligeramente resistente a los químicos. Limpie o reemplace el EPP dentro de los 10 minutos de contacto.

Ninguna: no resistente a los químicos. No use este tipo de material como EPP cuando el contacto es posible.

Tabla 2. Valores promedio de la concentración urinaria de glifosato en el día de la aplicación de acuerdo con el uso de guantes de goma.

Actividad	El uso de guantes de goma	
	Sí	No
	La concentración (ppb)	La concentración (ppb)
Derrame mientras se mezcla	4.1	232.7
Derrame mientras se aplica	3.6	153.6

Tabla 3. Códigos de color del cartucho químico.

Color	Protege contra ...
Negro	Vapores orgánicos (plaguicidas, excepto los fumigantes a menos que estén permitidos en la etiqueta), pulverización de pintura (con excepción de pinturas que contienen isocianatos), fumigación
Verde	Amoníaco: anhidro o del confinamiento del ganado
Amarillo	Los gases ácidos, tales como cloro y otros desinfectantes
Oliva*	Los vapores orgánicos, amoníaco y gases ácidos
Rosado	Los polvos y humos de soldadura

*Relativamente corta vida contra los pesticidas.

¹ Este documento, PI243 (the English version of this document is PI28/PI061 - *Personal Protective Equipment for Handling Pesticides*), es uno de una serie de publicaciones del Agronomy, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IFAS Extension). Fecha de primera publicación: noviembre 2012. Revisado setiembre 2018 y junio 2024. Visite nuestro sitio web EDIS en <https://edis.ifas.ufl.edu>.

² Frederick M. Fishel, professor (retired), UF/IFAS Agronomy Department, and former director, UF/IFAS Pesticide Information Office, Gainesville, FL, 32611.; UF/IFAS Extension, Gainesville, FL 32611.

The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) is an Equal Opportunity Institution authorized to provide research, educational information and other services only to individuals and institutions that function with non-discrimination with respect to race, creed, color, religion, age, disability, sex, sexual orientation, marital status, national origin, political opinions or affiliations. For more information on obtaining other UF/IFAS Extension publications, contact your county's UF/IFAS Extension office. U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A & M University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Andra Johnson, dean for UF/IFAS Extension.