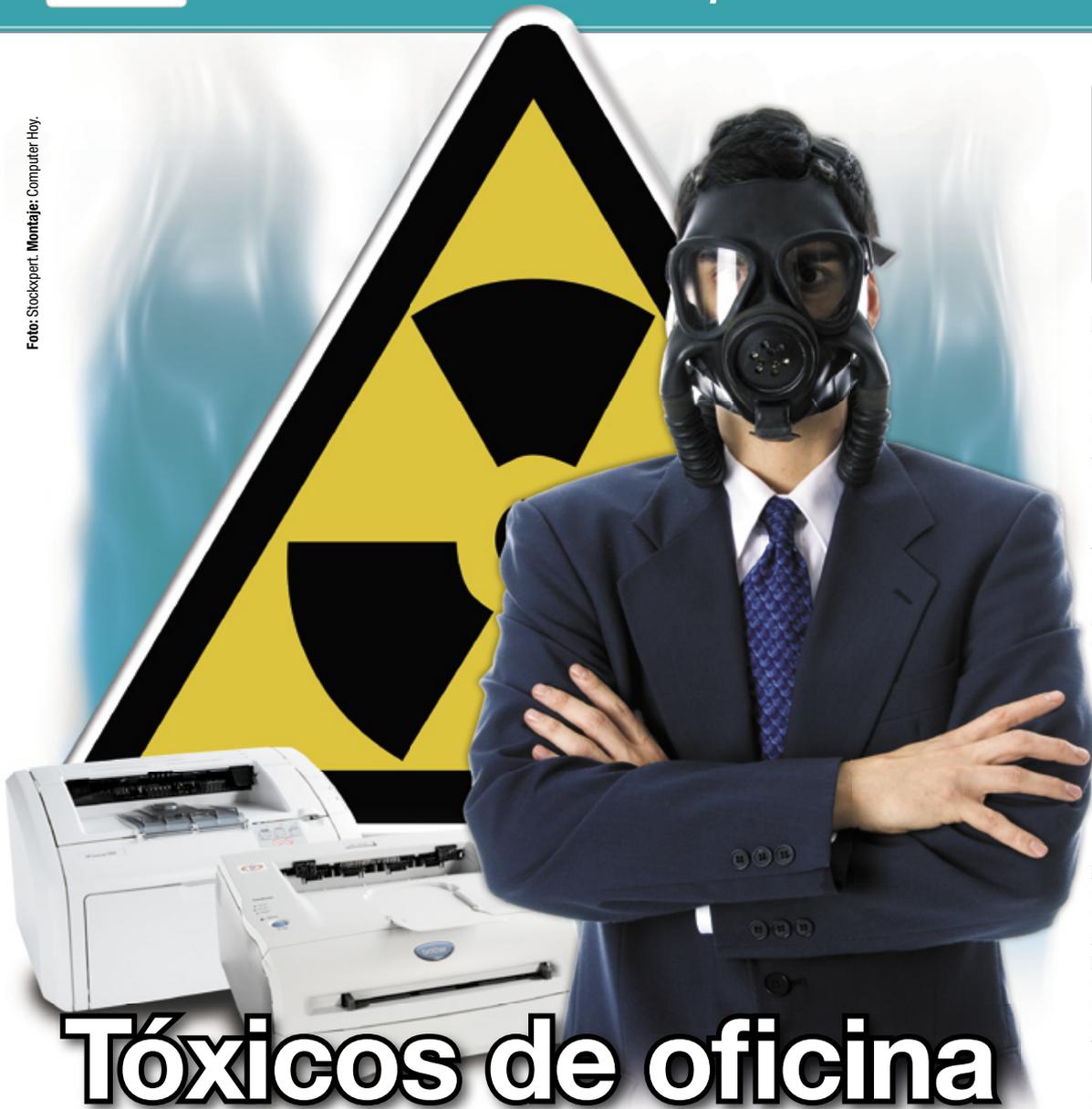


**En la edición impresa, esta era una página de publicidad**



# Tóxicos de oficina

**Algunos de los riesgos más graves para la salud son invisibles a nuestros ojos o no se conoce su gravedad. La oficinas de trabajo pueden constituir un peligro debido a las partículas contaminantes que emiten algunas impresoras láser y las fotocopiadoras.**

Compartir el entorno laboral con varias impresoras láser o fotocopiadoras es una característica tan habitual en edificios y oficinas de trabajo, que pocos usuarios imaginan que actividades cotidianas como cambiar un cartucho de tóner o trabajar cerca de ellas, puedan implicar riesgos para la salud. Varios estudios realizados en los últimos años revelan que durante el proceso de copia o impresión con equipos láser, pequeñas partículas de tóner no se adhieren al

papel y quedan en suspensión en el aire. Este hecho resulta inapreciable para las personas del entorno, ya que tienen un tamaño diminuto, de entre 2 y 10 micras. Sin embargo,

## **Pueden causar picores y molestias al respirar**

a partir de determinados niveles, pueden resultar nocivas para las personas expuestas a ellas, ya que penetran en el organismo a través de las vías respiratorias. Estas partículas se

conocen como Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y se utilizan, entre otros, en la fabricación de

pinturas de coches, aerosoles y también para obtener el pigmento de color necesario para imprimir

## **Compuestos tóxicos en el aire**

Impresora	TVOC (< 15 mg/h) <sup>1</sup>	Comp. de estaño (< 0,5 mg/kg) <sup>1</sup>	Níquel (< 70 mg/kg) <sup>1</sup>
Brother HL-1430	23,4	0,10	< 5
Canon Laser Shot LBP-1120	6,0	0,15	< 5
HP Laserjet 1010	14,9	0,28	120,0
Epson EPL-6200L	12,9	28,90	< 5
Konica Minolta Pagepro 1300W	9,1	28,60	< 5
Lexmark E232	8,7	810,00	48,0
Oki B4100	59,0	0,02	5,4
Samsung ML-1510	6,3	2.840,00	110,0

En el número 158 de Computer Hoy comprobamos las emisiones de distintas impresoras en un laboratorio y algunos modelos de Oki, Epson, Brother, HP y Samsung resultaron más contaminantes.

## Sumario

Tóxicos de oficina	98
¿Riesgo en el trabajo?	99
Compuestos peligrosos en las emisiones	99
Consejos para manipular los cartuchos	100
Una solución: el reciclaje	100
Normativa aplicable	102

la copia en papel. Entre sus componentes figuran elementos como benceno, estireno, níquel, tribulestano y otros derivados del estaño, que pueden resultar tóxicos si se superan determinados niveles de concentración.

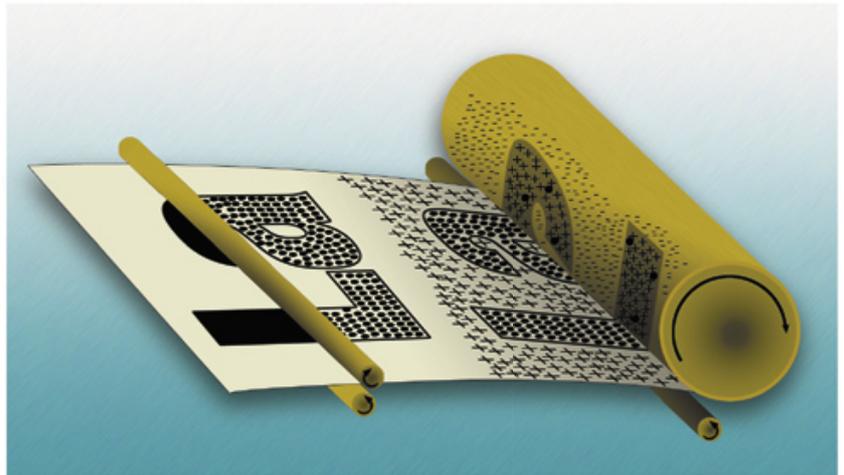
Junto a este tipo de partículas, los aparatos de copia e impresión también emiten ozono. Éste se genera en las descargas del dispositivo fotorreceptor antes de la exposición y barrido del escáner, si bien, a partir de unos niveles mayores a los permitidos se detecta por el olor que produce.

Los efectos más habituales que pueden provocar este tipo de componentes en las personas son problemas de irritación como picor de ojos, garganta o conductos respiratorios, si bien pueden derivar en bronquitis o episodios de asma agudos en individuos más sensibles a sufrir este tipo de afecciones. En el caso del ozono, también puede dar lugar a dolores de cabeza. Algunos estudios apuntan a un incremento del riesgo de sufrir cáncer asociado a la inhalación continuada de estas partículas, si bien hasta la fecha no se ha podido confirmar una relación directa ni en personas ni en los animales

de laboratorio con los que se ha experimentado.

Recientemente, un estudio titulado Particle Emission Characteristics of Office Printers (características de las partículas emitidas por las impresoras de oficina), publicado por la Universidad de Queensland, en Australia, ha vuelto a reactivar el debate en torno a las partículas emitidas por las fotocopiadoras e impresoras láser, hasta el punto de constatar que en las horas punta de trabajo en las oficinas, pueden llegar a ser de 3 a 5 veces mayor a los niveles de concentración de partículas contaminantes emitidas en el exterior por el humo de los coches. Para este estudio se analizaron los niveles de parti-

culas en 62 impresoras de los fabricantes Canon, HP Color Laser Jet, HP Laserjet, Ricoh y Toshiba ubicadas en un edificio de seis plantas, con sistemas de ventilación y aire acondicionado donde no estaba permitido fumar. De las conclusiones de este mismo estudio se extrae que de las 62 impresoras que se probaron para el análisis, el 60 % no emitían este tipo de partículas, y del 40% restante, sólo un 27% presentaba un índice elevado de emisión. Por tanto, sólo habría que mantener la alerta ante unos determinados modelos de esas características. Los investigadores también han observado que los niveles de concentración son más elevados en horas en las



El tambor del cartucho está impregnado por diminutas partículas de tóner, compuesto por carbón y distintos agentes químicos para que se adhiera al papel durante la impresión. Algunas de estas partículas quedan en el aire y pueden ser inhaladas y pasar al organismo.

que las impresoras y fotocopiadoras se encuentran en funcionamiento. Además, existe una mayor emisión en el caso de cartuchos viejos, y también al imprimir gráficos e imágenes que requieren una mayor cantidad de tóner.

### ¿Riesgo en el trabajo?

Un informe de la empresa Aire Limpio ([www.airelimpio.com](http://www.airelimpio.com)) indica que el pasado año, el nivel de contaminación dentro de 500 edificios de oficinas examinados en Madrid superaba en cuatro veces los niveles de contamina-

ción del aire recomendados por los expertos. Este dato, en opinión de Fernando Feldman, Director General Técnico de Aire Limpio, representa un riesgo para la salud y puede generar molestias como irritaciones, dolores de cabeza, sensación de letargo y congestión nasal.

Pero, aún con estos datos en la mano, no se puede sembrar la alarma en los puestos de trabajo ya que, aunque muchos de los compuestos tóxicos suspendidos en el aire de las oficinas, como los COV de las impresoras láser y fotocopiadoras, hayan sido declarados cancerígenos por la OMS, no significa que las personas expuestas vayan a contraer esta enfermedad. Investigadores sobre el cáncer del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) nos han asegurado que, aunque la exposición al benceno o al níquel que emiten algunas impresoras láser pueda llegar a ser un posible desencadenante del cáncer, la predisposición genética de cada individuo juega también un papel fundamental a la hora de desarrollar esta patología en el organismo.

Ello no quiere decir que el riesgo sólo indida en ellos, ya que también nos han confirmado que

el peligro para cualquier persona aumenta si el tiempo y grado de exposición a estos compuestos es elevado.

Siguiendo con el ejemplo del benceno, que es un componente altamente tóxico, hay que señalar que se encuentra también en el humo que emiten los coches y en los cigarrillos (fumar 30 cigarrillos al día supone la inhalación de 1,8 microgramos de benceno, un porcentaje

Existen distintos equipos para medir las partículas tóxicas del aire, como tubos de carbono o detectores de gases.



**Tecnorediduos-R3**  
Lideres en la Gestión de Residuos Peligrosos para empresas, municipios y edificios públicos

Ataques | Servicios | Certificaciones | Laboratorios | Documentación | Gestión de Residuos | Datos Ambientales | Prevención | Casos de Éxito

LA EMPRESA Y SUS SERVICIOS

Desde su fundación, TECNOREDIDUOS-R3 se ha dedicado a la gestión de residuos peligrosos para la industria y el sector público en la Comunidad de Madrid. Actualmente, el grupo de empresas de TECNOREDIDUOS-R3 incluye a Aire Limpio, la única empresa de gestión de residuos peligrosos para edificios de gestión de residuos peligrosos en el territorio de la Comunidad de Madrid.

En la actualidad, TECNOREDIDUOS-R3 ofrece un amplio espectro de servicios de gestión de residuos peligrosos y tóxicos, tanto para el sector industrial como para el sector público.

Ofrecemos también los servicios de colaboración con el sector de la salud, tanto en la gestión de residuos de diagnóstico por imagen como en la gestión de residuos de laboratorio.

Ofrecemos también los servicios de colaboración con el sector de la salud, tanto en la gestión de residuos de diagnóstico por imagen como en la gestión de residuos de laboratorio.

Las paredes de los cartuchos de tóner quedan impregnadas de contaminantes, como el arsénico, por lo que hay que llevarlos a depósitos de seguridad para residuos peligrosos.

### Compuestos peligrosos en las emisiones

Los compuestos orgánicos volátiles (COV) son un tipo de hidrocarburos que en temperatura ambiente se presentan en estado gaseoso o son muy volátiles. Además de carbono se componen de otros elementos como oxígeno, flúor, azufre, metano, benceno y etileno, entre casi un millar de elementos posibles. Estas partículas se liberan durante la quema de determinados combustibles como gasolina o carbono, y también en disolventes y pigmentos utilizados para las pinturas (como ocurre con el tóner). Algunos de ellos son tóxicos y contaminantes.

En Computer Hoy hemos aconsejado en publicaciones

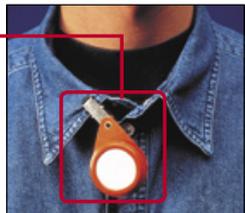
anteriores tomar precauciones a la hora de manipular los cartuchos de tóner, ya que hemos encontrado elementos nocivos para la salud al analizar las sustancias emitidas. En la publicación correspondiente al número 158 recurrimos a los laboratorios LGA, especializados en salud medioambiental, para analizar las emisiones TVOC (Total de Componentes Orgánicos en Suspensión) en 16 modelos de impresoras láser, y encontramos algunos modelos en los que sí se superaba la concentración recomendada de estos componentes, entre los que se encontraban concentraciones

de níquel, benceno, estireno, estaño y otros derivados de este último en cantidades que superaban los niveles recomendados. La naturaleza de estos compuestos es altamente tóxica y, en algunos casos como el benceno y el níquel, es cancerígena. En la dirección [www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm](http://www.mtas.es/insht/practice/vlas.htm) del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, puedes acceder al listado de estos componentes donde se detallan las características, los efectos y los límites admitidos. También puedes encontrar abundante información en la página [www.epa.gov/iaq/moreinfo.html](http://www.epa.gov/iaq/moreinfo.html)

### Sistemas de medición del aire

Otro de los métodos para medir la calidad del aire en las oficinas que utiliza la empresa 3M, consiste en utilizar un pequeño monitor que se cuelga, bien en la solapa de la chaqueta del trabajador (si se trata de medir el nivel de exposición personal) o en la zona del lugar de trabajo representativa, en el caso de mediciones ambientales. Es necesario que el monitor registre durante una jornada de trabajo, o un mínimo de dos horas, los niveles de partículas

del aire. Este dispositivo se envía posteriormente a un laboratorio especializado que analiza el dispositivo y confirman la presencia y niveles de agentes contaminantes.



10 veces mayor que en una persona que no fuma). Asimismo, en algunos bares se da una alta concentración de los niveles de benceno, en algunos casos de hasta 4 microgramos por metro cúbico, por lo que el grado de exposición a esta sustancia tóxica puede ser mayor al bajar a tomar el café a la cafetería, que en el mismo puesto de trabajo.

Existen empresas cuya actividad consiste en medir la calidad del aire en oficinas e interiores de edificios, como Aire Limpio o Ambisalud ([www.ambisalud.es](http://www.ambisalud.es)), que analizan la calidad ambiental en el interior de los edificios de oficinas, y se compara con los valores límites permitidos por la normativa comunitaria europea y española. A partir de

los resultados, elaboran un estudio con acciones correctoras, como la implantación de sistemas de ventilación adecuados, o imparten formación a los empleados para que conozcan los posibles peligros y tomen las medidas de precaución necesarias.

Una solución que lleva a cabo la empresa Ambisalud para purificar el aire en las salas de fotocopiado e impresión, consiste en la instalación de un sistema de filtrado autó-

### Las mascarillas deben contener carbón activo

no capaz de retener los gases y partículas mediante carbón activo. Su director, Paulino Pastor, afirma que, actualmente, ha aumentado la implantación de sistemas de purificación avanzada en las empresas, y que "la adopción de este tipo de sistemas, como la foto-catálisis, ofrecen una mayor capa-

cidad de descomponer los agentes contaminantes en sustancias inocuas".

Ascensión González Carrasco, Asesora Técnica de Protección Personal en la empresa 3M ([www.3m.com/es/seguridad](http://www.3m.com/es/seguridad)), especializada en estudios y sistemas de calidad medioambiental, recomienda siempre que los equipos contaminantes sean retirados del lugar de trabajo. Y, en aquellos casos en los que no sea posible, "intentar reducir el riesgo todo lo posible, por ejemplo, con el uso de equipos y productos poco agresivos para el medio ambiente, ubicarlos en zonas alejadas de los trabajadores y garantizar el sistema de ventilación". Asimismo, en el caso de los trabajadores que estén más expuestos a estos contaminantes, como los operarios de mantenimiento y reparación de las fotocopiadoras e impresoras, es preferible que "utilicen una máscara con filtros de carbón acti-

vo tipo A (para proteger de los vapores orgánicos) y filtros para protegerse de las partículas metálicas y el polvo".



Otra serie de medidas sencillas, como informar a los trabajadores sobre cómo manipular los cartuchos de tóner, o instalar letreros de advertencia frente a estas máquinas para evitar exposiciones prolongadas e innecesarias, pueden ser también soluciones para disminuir los riesgos.

Una vez evaluado el riesgo en las oficinas provocado por los agentes contaminantes del aire, y practicadas las distintas vías de solución y limpie-

### Consejos para manipular los cartuchos

Si vas a manipular el cartucho de tóner para reemplazarlo, es muy importante que tomes precauciones para que ni la piel ni los ojos entren en contacto con estas partículas.

- Utiliza siempre guantes de látex o plástico para impedir el roce con la piel.



En caso contrario, lava bien con agua y jabón las partes del cuerpo que hayan entrado en contacto con el tóner.

- Al manipular el cartucho, en particular aquellos que pierden contenido durante el proceso, es recomendable que emplees una mascarilla para evitar la inhalación de sustancias nocivas. Las mascarillas higiénicas no protegen a

los usuarios de las partículas contaminantes. Deben ser de protección y estar recubiertas por una capa de carbón activo, capaz de retener niveles bajos de vapores orgánicos y de gases, o bien tratarse de una mascarilla de partículas para retener el polvo.



- Si se vierte tóner durante el manipulado del cartucho, no soples para eliminar los restos de polvo. Además de las manchas que generan, el aire se impregnará de estas sustancias tóxicas que pueden constituir un riesgo para la salud por inhalación. Utiliza un aspirador adecua-

do que disponga de un filtro suficiente para el diámetro de estas partículas.



- Conserva la caja y la bolsa de plástico del cartucho, de modo que cuando éste se agote, puedas utilizar la bolsa para aislarlo del contacto con el exterior.



- No apiles los cartuchos en cualquier sitio. Aunque se encuentren vacíos, pueden constituir un riesgo, ya que tienen adheridos restos de pigmento y partículas de polvo que son tóxicas. En caso de que no dispongas de un contenedor o recipiente ecológico adecuado donde depositarlos, no elijas lugares expuestos a altas temperaturas, luz directa del sol o con humedad.



- Mantén los cartuchos lejos del alcance de los niños.

### La ventilación de las oficinas es esencial

za, estas empresas emiten un certificado que garantiza la calidad del aire en estos recintos. En el caso, por ejemplo, de Ambisalud, esta acreditación puede ser expedida como un documento privado o bien seguir la normativa de certificación desarrollada por la Asociación de Empresas de Calidad Ambiental en Interiores (FEDECAD), que se acoge a la legislación internacional existente y cuenta con el consenso de las empresas más importantes de este sector.

En AENOR existe actualmente un comité sobre Calidad Ambiental en Interiores y, en la actualidad, está desarrollando una normativa de acreditación específica: la CT 171.

### Una solución: el reciclaje

Los cartuchos de tinta poseen componentes elec-

**En la edición impresa, esta era una página de publicidad**