



# SMOKE

## SMOKE

*El fantasma de un fuego en vuelo es una pesadilla recurrente para un piloto.*

El fuego es parte integral de nuestra vida cotidiana, y el humo es uno de sus productos. Siempre ha habido esfuerzos para controlar el fuego y utilizarlo para fines constructivos, pero incluso entonces, incendios accidentales ocurren y el fuego sigue causando pérdida de vidas y bienes.

Los incendios sin control amenazan hogares, fábricas, y sistemas de transporte. El fantasma del fuego en vuelo es una pesadilla recurrente para un piloto, que se extiende desde los primeros días de los aviones fabricados con tela, cuando el tiempo entre el inicio del fuego y la pérdida de la aeronave podría medirse en relativamente pocos minutos.

Los aviones modernos se benefician de materiales retardantes de fuego, y de mejores sistemas de extinción de incendios hasta el punto que los incendios durante el vuelo son de rara aparición.

Sin embargo, los accidentes con supervivencia de ocupantes seguidos por incendio suceden, fundamentalmente por los derrames de combustible alrededor de las aeronaves accidentadas. En el ambiente confinado de una cabina, la presencia de humo automáticamente indica la existencia de una situación de emergencia. Obviamente que combatir el incendio es prioritario, pero la inhalación de humo debe ser reconocido como un auténtico peligro.

La inhalación de los gases tóxicos del humo es la principal causa de muertes en la mayoría de incendios. Lo anterior es cierto ya sea en el incendio de una cabina de aeronave, un dormitorio residencial, o en un edificio alto. Los gases contenidos en el humo no necesitan alcanzar niveles letales para afectar seriamente el rendimiento del piloto. Exposiciones sub-letales pueden ocasionar que aun los pilotos mas experimentados puedan cometer errores potencialmente fatales.

En vista de la gravedad de cualquier incendio en la aeronave, examinaremos los diversos aspectos del fuego y el humo.

## FUEGO

*Cada incendio es diferente...*

El fuego es un evento físico-químico complejo y dinámico, que resulta de una rápida reacción química generando humo, calor, llama, y luz. Cada incendio es diferente. La composición del humo y el calor generado por un incendio dependen del tipo de material quemado y de las condiciones ambientales.

## HUMO

*Sus gases podrían ser tóxicos...*

El humo es un complejo de partículas, así como una variedad de gases invisibles de combustión y vapores suspendidos en la atmósfera del fuego. El humo puede disminuir la luz y oscurecer la visibilidad, y sus gases podrían ser tóxicos.

## GASES DEL HUMO

*Los niveles de dióxido de carbono aumentan y las concentraciones de oxígeno disminuyen.*

El monóxido de carbono y el cianuro de hidrógeno son los dos principales gases tóxicos de la combustión. La mayor parte de los accesorios de la cabina contiene carbono y cuando se queman, generarán a la vez monóxido de carbono y dióxido de carbono; el monóxido de carbono también puede ser liberado por calentadores de cabina defectuosos. Con la combustión de lana, seda, y muchos materiales sintéticos que contienen nitrógeno se produce cianuro de hidrógeno el cual es un gas extremadamente tóxico. Los gases irritantes como cloruro de hidrógeno y acroleína, son generados por la combustión del aislamiento del cableado y algunos otros materiales de cabina. En general, los niveles de dióxido de carbono aumentan y las concentraciones de oxígeno disminuyen durante los incendios.

## EFFECTOS DEL HUMO

*A gran altitud los efectos son mucho mayores...*

El humo visible puede retrasar la evacuación durante un incendio, mientras que los gases irritantes pueden inducir lagrimeo, dolor, y desorientación. El oscurecimiento de la visibilidad es evidente, pero los efectos sutiles del monóxido de carbono y cianuro de hidrógeno inhalado, aunque menos fácilmente detectados, pueden causar incapacidad física y la posterior muerte. Toxicológicamente, el monóxido de carbono se combina con la hemoglobina en la sangre e interfiere con el suministro de oxígeno a los tejidos, mientras que el cianuro de hidrógeno inhibe la utilización de oxígeno a nivel celular. El dióxido de carbono, un gas relativamente inocuo de la combustión, aumenta la frecuencia de la respiración, causando un aumento en la absorción de los otros gases de la combustión.

La disminución del nivel de oxígeno que ocurre en la mayoría de los escenarios de incendios aumenta aún más el problema de obtener suficiente oxígeno para mantener la función biológica normal. La inhalación continua de estos gases puede resultar en grave hipoxia. A gran altitud donde los niveles de oxígeno son más bajos, los efectos del monóxido de carbono y cianuro de hidrógeno son mucho mayores.

## SIGNOS Y SINTOMAS

*No todos los síntomas serán necesariamente experimentados...*

La intoxicación por monóxido de carbono produce dolor de cabeza, debilidad, náuseas, mareos, confusión, oscurecimiento de la visión, alteraciones del juicio, e inconsciencia seguida de coma y muerte. Aunque el monóxido de carbono provoca efectos deletéreos sobre el sistema nervioso central, generalmente la muerte ocurre por cardiotoxicidad. No todos los síntomas necesariamente serán experimentados por cada persona expuesta a este gas. Algunos han sucumbido por inhalar bajos niveles de monóxido de carbono, mientras que otros han sobrevivido respirando concentraciones más altas.

Los signos y síntomas de la intoxicación por cianuro de hidrógeno son debilidad, mareos, dolor de cabeza, náuseas, vómitos, coma, convulsiones, y la muerte. La muerte resulta por paro respiratorio. El gas de cianuro de hidrógeno actúa muy rápidamente - los síntomas y la muerte pueden ocurrir rápidamente.

## SUPERVIVENCIA

*El conocimiento de los riesgos menos evidentes y unos simples preparativos pueden aumentar la posibilidad de supervivencia ...*

No existe un procedimiento universal a seguir en el caso de un incendio en una aeronave porque dos incendios no son iguales entre sí. Extinguir el fuego, si es posible, es la prioridad inmediata. Igualmente, es obvio que la segunda prioridad es respirar la menor cantidad de humo durante el menor tiempo posible. Algunos aviones más grandes están equipados con equipo portátil de respiración para la tripulación, pero las pequeñas aeronaves privadas no lo están. Cualquier prenda de vestir o pañuelo sostenido sobre la nariz y la boca ofrecerá protección contra las partículas de humo; si el pañuelo está humedecido, este también absorberá la mayoría de los gases solubles en agua, (es decir, cianuro de hidrógeno y cloruro de hidrógeno). La ventilación de la cabina reducirá las concentraciones de gases de combustión pero usualmente no es una opción viable mientras se combate el incendio.

El conocimiento de los riesgos menos evidentes y unos simples preparativos pueden aumentar las posibilidades de supervivencia a bordo de una aeronave en fuego. Un pequeño extintor de fuego de mano, puede ser utilizado para sofocar



los pequeños incendios a bordo. Una inspección minuciosa y el mantenimiento de los calentadores de cabina permitirán minimizar la posibilidad de fugas de monóxido de carbono en el sistema de aire de la cabina. Un detector de monóxido de carbono también podría ser instalado en la cabina para detectar la presencia de este gas incoloro e inodoro. Como siempre, la planificación de sus acciones probables ante una emergencia aumentará sus posibilidades de actuar rápida y correctamente.

### **Recuerde...**

- *Los incendios son el principal peligro para los sobrevivientes de un accidente a bordo de una aeronave.*
- *Un incendio genera humo, calor, llama, y luz*
- *La inhalación de gases tóxicos contenidos en el humo es la principal causa de muerte en la mayoría de los incendios*
- *El monóxido de carbono y el cianuro de hidrógeno son los principales gases tóxicos en el humo.*
- *La exposición al monóxido de carbono también puede ser el resultado de calentadores de cabina defectuosos.*
- *Un paño húmedo colocado sobre la nariz y boca ofrece cierta protección contra la inhalación del humo.*
- *Un extintor de fuego pequeño y portátil debería transportarse a bordo de aeronaves de aviación general.*
- *Instale un detector de monóxido de carbono en la cabina.*

### **Humo en la Cabina**

Publicación AM-400-95/1

Escrita por: Arvind K. Chaturvedi, Ph.D.

Preparada por:

Federal Aviation Administration

Civil Aerospace Medical Institute

Aerospace Medical Education Division

Traducido por: Gonzalo Godoy M.D.

Revisado por: G.J. Salazar, M.D., E. Ricaurte, M.D. and M.

Antuñano, M.D.

### **Para obtener copias de este folleto y otros listados abajo, contacte**

FAA Civil Aerospace Medical Institute  
Shipping Clerk, AAM-400  
P.O. Box 25082  
Oklahoma City, OK 73125  
(405) 954-4831

### **Otros Folletos acerca de la Seguridad del Piloto están disponibles**

<b>Número</b>	<b>Título</b>
AM-400-94/2	Alcohol and Flying: A Deadly Combination
AM-400-95/2	Altitude Decompression Sickness
OK05-0270	Carbon Monoxide: A Deadly Threat
AM-400-03/2	Deep Vein Thrombosis and Travel
AM-400-98/3	Hearing and Noise in Aviation
OK05-0005	Medications and Flying
AM-400-01/1	Physiological Training Courses for Civil Aviation Pilots
AM-400-98/2	Pilot Vision
AM-400-91/2	Seat Belts and Shoulder Harnesses
AM-400-00/1	Spatial Disorientation: Visual Illusions
AM-400-03/1	Spatial Disorientation: Why You Shouldn't Fly By the Seat of Your Pants
AM-400-05/1	Sunglasses for Pilots: Beyond the Image

Para ver estos folletos acerca de la seguridad del piloto y pasajeros, visite el sitio Web de la Administración Federal de Aviación

[www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/](http://www.faa.gov/pilots/safety/pilotsafetybrochures/)