

SALVAMENTO E INCENDIO EN AERONAVES

Los incendios de aeronaves plantean las más altas exigencias en la capacidad operativa de los Bomberos de aeropuertos.

La constante expansión del tráfico aéreo hace indispensable la disponibilidad de personal altamente capacitado, auto bombas y materiales que resulten eficaces para combatir el fuego en aviones en los aeropuertos y áreas circundantes.

Solo una rápida y certera operatividad permitirá lograr los mejores resultados en salvaguarda de vidas y bienes materiales.

En este desarrollo se presentan las tácticas dentro de las normas internacionales de salvamento y extinción de incendios en aeronaves, cumpliendo con las exigencias de la O.A.C.I.

Se tiene en cuenta un principio fundamental:

LA PROTECCIÓN DE LA VIDA HUMANA

El objetivo primordial del servicio de salvamento y extinción de incendios de un aeropuerto, es el de salvar vidas en caso de accidentes y/o incidentes de aviación.

Esto implica la constante posibilidad y necesidad de extinguir un incendio que pueda:

- a) Producirse en el momento del aterrizaje, despegue, rodaje, estacionamiento, etc.
- b) Inmediatamente después de un accidente y/o incidente de aviación.
- c) En cualquier momento durante las operaciones de salvamento.

La ruptura de los depósitos de combustible durante un aterrizaje y el derrame consiguiente de combustible y otros líquidos, que se emplean en las operaciones de una aeronave, presentan un alto grado de ignición, si entran en contacto con partes metálicas calientes de la aeronave, chispas al mover los restos, o al alterar un circuito eléctrico.

La ignición puede ocurrir también, por efecto de cargas electrostáticas acumuladas en el momento de hacer contacto con el suelo, o las operaciones de reabastecimiento de combustible. Una de las características especiales de los incendios en aeronaves, es la tendencia a adquirir intensidades letales en corto período de tiempo, representando un alto riesgo, y entorpeciendo las tareas de salvamento de aquellos que intervienen directamente.

La importancia primordial, es la de contar con medios especiales para responder de inmediato a los accidentes y/o incidentes de aviación que se produzcan en los aeropuertos, aeródromos, y helipuertos, o en sus cercanías, donde existe la mayor probabilidad de salvar vidas.

El grado de gravedad de los incendios, en los accidentes y/o incidentes en aeronaves, pueden entorpecer la labor de salvamento, dependiendo de la cantidad de combustible, y en el lugar que se produzca la fuga. Esto puede reducirse con distintos dispositivos de prevención de incendios, instalados al borde de las aeronaves como ser, mamparas contrafuego ubicadas en puntos estratégicos, depósitos de combustibles resistentes a los choques y al fuego, etc.

Es de primordial importancia, el uso normal de las salidas de emergencia, y la posibilidad de poder abrirlas desde el interior y/o exterior, para las operaciones de salvamento. El uso de herramientas especiales y adecuadas para la penetración en el fuselaje es de vital importancia cuando no pueden ser utilizadas las salidas de emergencias.

Los factores más importantes de un salvamento de aviación que influyen para una labor eficaz son:

- a) Adiestramiento del personal.
- b) Eficacia del equipo.
- c) Rapidez en la intervención.

En aeronáutica, la seguridad de transporte aéreo se apoya en la cabeza de un trípode conformado por: **el mantenimiento; la seguridad en el vuelo, y la atenuación de las consecuencias de un accidente para los pasajeros.**

Este último enfoque, se halla estrechamente ligado a nuestro cometido, ya que la mayoría de los siniestros ocurren en las zonas de aproximación de los aeropuertos.

Por consiguiente el salvamento de personas es nuestro **objetivo esencial**, y el incendio es considerado como un **obstáculo** para el salvamento de vidas humanas, consecuentemente, la táctica a aplicar debe ser determinada en función de este principio.

La importancia del servicio lo da la potencialidad de riesgos, que es superior a la que existe en el radio urbano e, inversamente, la frecuencia de incidentes es menor. No obstante la importancia del servicio no está dada por la frialdad de la estadística pura, sino por un coeficiente de probabilidad de peligro latente para numerosas vidas humanas tomadas en conjunto.

Comenzaremos ofreciendo algunos conceptos sobre porque vuelan los aviones.

PRINCIPIOS DE AERODINAMICA GENERALIDADES

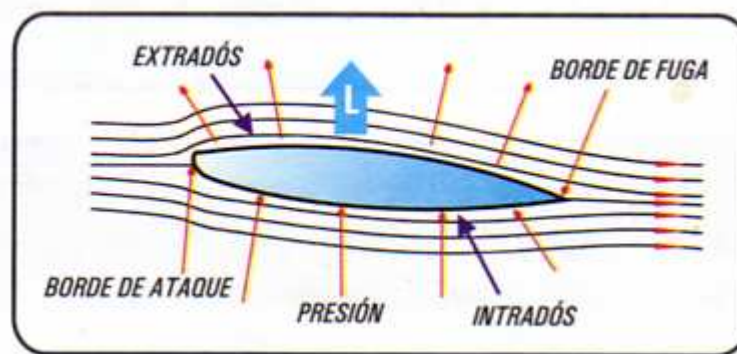
La sustentación aerodinámica, en un aparato volador proviene de las fuerzas de reacción que resultan del movimiento relativo del aire y las superficies sustentadoras de ese aparato. Esta forma de sustentación exige un gasto continuo de potencia.

La sustentación estática rige los aparatos “más livianos que el aire o aeróstatos” y la dinámica, a los “mas pesados que el aire o aerodinos”.

COMO Y PORQUE VUELA UN AVION

El avión vuela porque al conseguir cierta velocidad por la tracción de sus motores, se produce en sus alas lo que se denomina sustentación.

La teoría de la sustentación está basada en que en virtud a las formas aerodinámicas de los planos del avión, el aire choca en los bordes de ataque de los mismos, donde se bifurca.



Es allí donde el aire tiene que recorrer en el mismo tiempo ambas caras del ala, produciéndose mayor velocidad en el extradós que en la del intradós, motivándose un efecto de “succión” o depresión en la parte superior y presión en la parte inferior lográndose así el principio de sustentación.

Es de hacer mención que este efecto se genera en otras partes del avión pero no es tan importante, es por ello que no lo analizaremos.

CLASIFICACION GENERAL DE LOS APARATOS AEREOS

AEROSTATOS

Es toda aeronave que, principalmente, se sostiene en el aire en virtud de su fuerza Ascensional.

Los aerostatos comprenden los globos y dirigibles. Aquellos no poseen sistema de propulsión. Algunos tipos: El globo libre, el globo cautivo, el globo barrera, globo cometa, etc.

Los dirigibles están provistos de un sistema de propulsión y medios de controlar su dirección de movimiento. Pueden ser de tipo rígido, semi - rígido y no rígido.

AERODINOS

Es toda aeronave que, principalmente, se sostiene en el aire en virtud de fuerzas aerodinámicas.

Según su naturaleza del movimiento de los elementos sustentadores o alas, los aerodinos se subdividen en tres grupos: de alas batientes, de alas rotatorias y de alas fijas.

- a) Al primer grupo pertenece el ORNITOPTERO, que es una máquina aérea que trata de imitar el vuelo de las aves batiendo sus alas o aleteando. No ha tenido éxito por sus múltiples dificultades mecánicas.
- b) Pertenecen al segundo grupo el **autogiro** y el **helicóptero**, que producen la sustentación necesaria por medio de superficies rotatorias o rotores de eje mas o menos vertical.
- c) Finalmente tenemos la máquina aérea de alas fijas en posición durante el vuelo y sujetas firmemente al cuerpo de la nave. Tales con el **planeador** y el **aeroplano** o **avión**. El primero no posee sistema de propulsión, siendo actuado por diferencia de presión que genera el movimiento de la masa de aire.

La denominación “aeronave”, en las informaciones aeronáuticas, se aplica a todo aparato capaz de volar, de trasladarse de un punto a otro por el aire, y de conducir a su bordo personas o cosas. El aparato de ser entonces, esencialmente apto para la navegación.

AERONAVE: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.

DIRIGIBLE : Aerostato propulsado mecánicamente.

GIROAVIÓN : Aerodino propulsado mecánicamente, que se mantiene en vuelo en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores.

GIROPLANO : Aerodino que se mantiene en vuelo en virtud de la reacción del aire sobre uno o mas rotores, que giran libremente alrededor de ejes verticales o casi verticales.

GLOBO : Aerostato no propulsado mecánicamente.

HELICÓPTERO : Aerodino que se mantiene en vuelo en virtud de la reacción del aire sobre uno o más rotores propulsados mecánicamente, que giran alrededor de ejes verticales o casi verticales.

ORNITÓPTERO : Aerodino que, principalmente, se mantiene en vuelo en virtud de las reacciones que ejerce el aire sobre planos a los cuales se imparte un movimiento de batimiento.

PLANEADOR: Aerodino no propulsado mecánicamente que, principalmente, deriva su sustentación en vuelo de reacciones aerodinámicas sobre superficies que permanecen fijas en determinadas condiciones de vuelo.

DEFINICIONES DE AERONAVEGACIÓN

Velocidad máxima: La mayor velocidad que puede obtenerse en un vuelo horizontal a cierta altura.

Altitud: Es el nivel de vuelo de una aeronave con respecto al nivel medio del mar.

Autonomía: Es el máximo tiempo que puede volar una aeronave con el combustible de sus tanques.

Velocidad de aterrizaje: La velocidad mínima de un avión en el instante del contacto con el suelo en un aterrizaje normal.

Carrera de aterrizaje La distancia o espacio sobre la superficie de la tierra que se requiere para el aterrizaje de un avión. Se mide desde el punto en que las ruedas tocan por primera vez el suelo, hasta el punto en que el avión deja de rodar.

Carrera de despegue: Es la distancia que necesita una aeronave para abandonar el suelo.

MEDIDAS UTILIZADAS EN AERONAUTICA, CONVERSIONES.

1 Nudo (knot) = 1 milla náutica = 1.852 metros

1 Pie (foot) = 0,33 metros

1 libra (pound) = 0,454 Kg.

La velocidad del avión o del viento se mide en nudos. Ejemplo: Si la velocidad del avión es de 350 nudos, en Km. será de 648 Km./h.

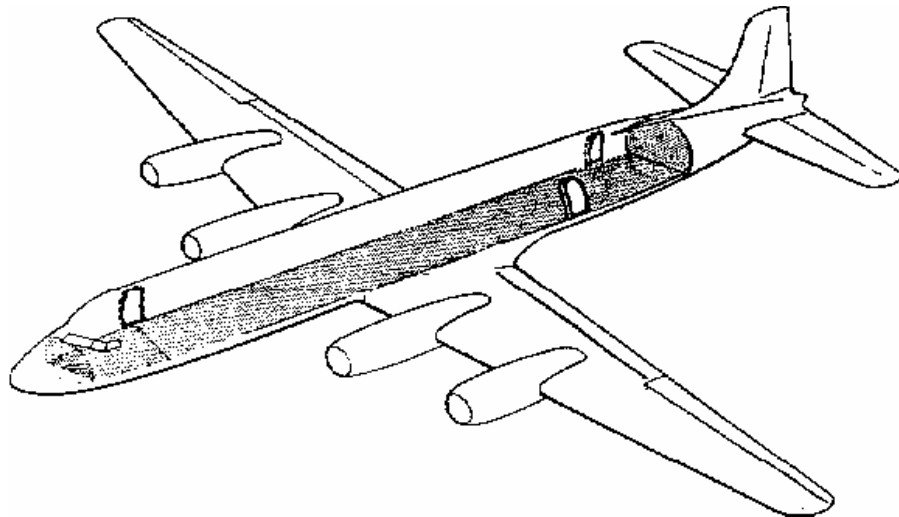
Los niveles de vuelo se miden en pies. Ejemplo: si un avión vuela a 3.300 metros, en pies será de 10.000 aproximadamente.

Los pesos en libras. Ejemplo 1.000 libras es igual a 454 Kg.

Construcción de aeronaves

Descripción General: una aeronave se halla compuesta por las siguientes secciones o partes;

Fuselaje.
Superficies Sustentadoras.
Tren de aterrizaje.
Plantas de poder.
Timón de cola.



FUSELAJE

Es el elemento que sirve de unión entre la célula y los estabilizadores, el tren de aterrizaje y motores se utiliza, para el alojamiento del piloto y tripulación y, además, fundamentalmente, para el transporte de pasajeros y/o carga. El sector de tripulación y aparatos de mando se denomina «cabinas».

Existen dos tipos fundamentales de construcción de fuselaje, a saber: el primero con cubierta metálica integrada y el segundo forrado en tela, que por supuesto ya casi no se utiliza por resultar obsoleto.

Muchos de los grandes y modernos aeroplanos del presente se hallan ejecutados con cubierta metálica integrada y, aunque la forma y tamaño de los mismos puede variar considerablemente, el diseño básico es similar en lo que a su estructura se refiere.

La estructura del fuselaje suele ser la de una viga de celosía o bien está constituido a base de largueros longitudinales unidos entre sí por montantes y diagonales o por cuadernas, las que son una especie de marcos rígidos que mantienen la debida separación entre los largueros.

La parte externa, no es una cubierta metálica laminada únicamente, sino que se trata de una serie de láminas pretensadas, unidas entre sí, variando en espesor de acuerdo con la función que cumpla y al esfuerzo a que ha de someterse. Los paneles de esta cubierta metálica integrada pueden estar remachados a los anillos y largueros.

Frecuentemente, el proceso de armado implica que se remachen separadamente los paneles a los largueros, y formando otra unidad separada se una el conjunto a los anillos.

Si bien la construcción descrita precedentemente es la que predomina, todavía se ven volar aviones livianos de vieja data, tales como el Auster,, el Tiger Moth, el Piper L-21 que tiene una estructura de acero o aluminio recubierto de tela, siendo aquella la que soporta los esfuerzos y tensiones de la máquina, constituyendo la tela, y a veces madera balsa, una protección contra las inclemencias del tiempo.

SUPERFICIES SUSTENTADORAS (planos)

En una aeronave, el conjunto de superficies sustentadoras constituye la célula, formada por los planos curvos o alas, dotados de cierto espesor para que la construcción sea factible y la estructura resistente. En las alas, la fuerza de sustentación es proporcional a la superficie del plano, y al cuadrado de la velocidad.

La envergadura es la mayor dimensión del ala, normal a la dirección de la misma, y la cuerda, es la profundidad del ala en sentido perpendicular a la envergadura.

Los extremos de los planos constituyen los bordes marginales, llamándose borde de ataque el frontal y borde de salida el posterior (vulgarmente denominado borde de fuga). La parte superior e inferior constituyen respectivamente el extradós e intradós.

La forma del corte de un ala por un plano normal a la envergadura constituye el perfil del ala. Los principales perfiles son: Simétrico Biconvexo, plano convexo, cóncavo convexo, y de doble curvatura o en «S».

La estructura del ala está formada por uno o más largueros, vigas resistentes que corren a lo largo de la envergadura, y soportan los esfuerzos transmitidos por las costillas, serie de elementos ligeros que sirven para dar revestimiento al ala, nuevamente, en este caso, la cubierta externa forma parte de la estructura y no es meramente un envoltorio, tanto sea la parte inferior como la superior están remachadas o adheridas a los largueros y nervios transversales.

Las alas se sitúan a la derecha e izquierda del eje de simetría y según su posición respecto al fuselaje, se distinguen: el ala sobreelevada o parasol; ala alta o dorsal; ala media y ala baja, situadas, por encima de aquél, apoyada en su parte superior, en su parte central o en su sector inferior, respectivamente.

El número de alas o planos sirve de base a una clasificación de aviones que se denominan monoplanos, biplanos o triplanos, según tenga una, dos o tres alas.

En el borde de fuga de los planos se ubican dos partes móviles denominadas flap y alerón; ubicados éstos de la siguiente forma: el primero es el más cercano al fuselaje y el segundo, el más alejado. Siendo utilizados estos elementos para la ayuda de la sustentación en vuelo en el caso del flap, y para producir la inclinación de la máquina en lo que respecta a su eje longitudinal, en el caso del alerón. (el aparato se inclina del lado que sube el alerón). Estas superficies móviles están conjugadas de tal forma que cuando sube una, baja la otra y son las aplicadas por el piloto al efectuar un viraje.

Para facilitar las maniobras de despegue o especialmente de aterrizaje, en las alas se montan otros dispositivos que tienden a aumentar la sustentación o la resistencia al avance, con lo que se logra disminuir la velocidad. Entre los que aumentan la sustentación, figuran diversos dispositivos hipersustentadores, como los alerones de curvatura, las ranuras, las aletas de intradós y las aletas de curvatura y, entre los que aumentan la resistencia al avance, figuran los frenos aerodinámicos constituidos por superficies auxiliares que, accionadas por el piloto, entorpecen la circulación de los filetes del aire alrededor del ala.

TIMÓN DE COLA

La cola está compuesta por dos planos. Un plano horizontal y otro perpendicular al mismo.

El vertical tiene una parte fija, que es la delantera y otra móvil ubicada inmediatamente detrás, que se denomina timón de dirección. Este se utiliza conjuntamente con los alerones, para efectuar los giros o cambios de dirección.

El plano horizontal, también consta de una parte fija y otra móvil denominándose timón de profundidad. Este se utiliza para que el avión ascienda o descienda según lo actuado por el piloto.

El equilibrio del avión en vuelo debe mantenerse alrededor de tres ejes perpendiculares entre sí que pasan por el centro de gravedad del avión y que son: el eje de cabeceo o eje transversal, que corresponde a la estabilidad longitudinal; el eje de balanceo o eje longitudinal, que corresponde a la estabilidad lateral y el eje de serpenteo o eje vertical que corresponde a la estabilidad en ruta.

Los movimientos que puede hacer la máquina según estos tres ejes son: picar y encabritar, que tiene lugar cuando la proa y, por consiguiente, el aparato, descienda o se eleve; inclinarse a derecha o izquierda; y girar a derecha o izquierda para efectuar un viraje.

La estabilidad longitudinal se obtiene mediante el estabilizador horizontal formado por un plano fijo en esa posición y un plano móvil o timón de profundidad. Cuando el piloto, mediante una palanca hace subir dicho timón, el aparato se encabrita porque el viento al chocar con la superficie del timón, da lugar a una resistencia del aire que tiende a bajarlo, y con él a la cola; por lo tanto se levanta la nariz de la aeronave.

La estabilidad lateral se mantiene mediante el estabilizador vertical, o timón de dirección, a lo que coadyuve el formato de las alas y de los alerones.

La estabilidad en ruta se mantiene mediante el estabilizador vertical y la forma en flecha de las alas.

El centraje consiste en distribuir de tal forma las fuerzas distintas que actúan sobre el aparato que éste, al volar, se halle en equilibrio estable. Las fuerzas que actúan sobre el avión, son:

El peso total aplicado al centro de gravedad, la resistencia al aire sobre las superficies sustentadoras aplicada al centro de presiones y la fuerza de tracción de la hélice.

TREN DE ATERRIZAJE

Es el dispositivo que permite el despegue y aterrizaje del avión. Está constituido por un armazón resistente y elástico que soporta a las ruedas y cuya misión es absorber el choque que se produce al aterrizar. Como la utilidad del tren de aterrizaje es nula durante el vuelo, se elimina la resistencia que ofrece al avance haciéndolo replegable o retráctil, o sea que las patas del tren con sus ruedas se doblan hacia los costados o hacia atrás, alojándose en cavidades dispuestas en el espesor de las alas, en el fuselaje o en el huso del motor si existen motores laterales.

En los aviones ligeros el tercer punto de apoyo es provisto por el patín de cola que, situado en la parte posterior del fuselaje sirve, además, para frenar la carrera al aterrizar. En los aviones que disponen de ruedas en el tren, el patín se sustituye por una rueda de cola.

En las grandes aeronaves el tercer punto de apoyo, en lugar de situarse en la cola, se coloca en la proa, obteniéndose así el llamado tren triciclo que posee la ventaja de disminuir el peligro de capotar durante el aterrizaje y, al mismo tiempo, hacer que el avión presente la posición más ventajosa para el despegue.

MOTORES DE AVIACIÓN

A explosión; a retropropulsión o turbopropulsor. Su potencia está en relación con el tamaño y peso del aparato. Primitivamente, cuando la envergadura de los aeroplanos aumentaba a un ritmo no

correspondido por la potencia de los motores, aumentó el número de éstos, que en algunos casos llegaron a instalarse en número de doce. El número de motores aumenta también la seguridad puesto que en caso de averías de uno de ellos quedan en servicio los restantes para procurar el aterrizaje.

Los motores se montan sobre bancadas formadas por estructuras metálicas y se revisten de cubiertas aerodinámicas, formando las barquillas o husos motores.

Dado que los motores a pistón pueden ser separados en dos tipos que poseen diferentes características, los mismos serán tratados por separado.

MOTORES A PISTÓN ENFRIADOS POR AIRE

Este tipo puede ser dividido a su vez en dos grupos: Motores con cilindros en líneas o en disposición radial. Los de mayor tamaño son generalmente de disposición radial y ofrecen también mayores riesgos de incendio. Como su nombre lo indica, los cilindros se hallan ubicados en forma de círculo y su número varía con el tamaño del motor y pueden alcanzar a nueve en forma de estrella o duplicarlos en dos planos, como estrella alrededor del cigüeñal.

El riesgo de producción de incendios en la sección de los cilindros no es tan grande como en otras partes del motor, a menos que se produzca la fractura de uno de ellos permitiendo el derrame de combustible, o sea, que los fuegos en esta área se hallan casi siempre confinados a los conductores de electricidad y de lubricantes.

En la zona inmediatamente posterior a los cilindros se halla ubicada la sección de accesorios que contiene importantes equipos y merece especial conocimientos por parte del personal de Bomberos, ya que aloja al carburador, bombas, principales conductos combustibles, líneas de aceite y en muchos casos tanques para lubricantes. En esa misma área se hallan ubicados el generador y conexiones eléctricas del magneto, y otros equipos relacionados con el motor.

El acceso a la misma se logra a través del panel respectivo que se halla pintado del color rojo, puede ser abierto fácilmente y cuyo cierre es automático por medio de resortes. Sin embargo cuando la intensidad del incendio impide su apertura es necesario lograr que el acceso se produzca desde otro punto del huso.

Para ello debemos tener en cuenta que a pesar de que la barquilla se halla construida con un metal más resistente que las superficies exteriores del fuselaje, la misma puede ser fácilmente

perforada con un hacha, a efectos de introducir la boquilla de un matafuego a anhídrido carbónico o bromoclorodifluorometano, sustancias adecuadas para este tipo de fuego. La total efectividad de estos agentes se logra mediante el posterior cierre de los paneles citados.

Las barquillas poseen generalmente paneles de acceso en cada uno de sus costados y tabiques cortafuegos que separan la sección posterior del motor, en lo que se hallan colocados los cilindros, de la sección de accesorios. Por otra parte existe también en ese lugar otro tabique del mismo tipo que separa la sección últimamente nombrada de las partes adyacentes de la aeronave.

El término «tabique cortafuego» no se ajusta en forma estricta a la realidad, ya que la combustión puede propagarse a través de su parte superior y alcanzan espacios interiores de los planos principales.

Tales tabiques están constituidos por una lámina de asbesto situada entre dos similares de acero, a veces inoxidable. Se hallan perforados para permitir el paso de conductores eléctricos, varillajes de control, conductos para combustible, etc., y tiene por finalidad confinar un incendio que pueda producirse en alguna de las secciones del motor, dando al piloto tiempo suficiente para operar el sistema de extinción.

MOTORES A PISTÓN ENFRIADOS POR LÍQUIDOS

Posee cilindros en línea en forma similar a los de un automóvil o en «V», «W» y «H».

El sistema de enfriado de los mismos es tratado con una solución anticongelante denominada «GLYCOL».

Los radiadores se hallan siempre instalados en un conducto de aire cuyo pasaje puede ser controlado en forma manual desde la cabina. Tales conductos y radiadores pueden ser localizados en el fuselaje, en las alas y en la parte frontal e inferior del motor.

En las naves provistas con varios motores, éstos se hallan comúnmente alojados en una barquilla o huso de forma aerodinámica, fijos en las alas.

PELIGROS DE INCENDIO EN MOTORES

Los puntos que más comúnmente ofrecen riesgos de incendio en una aeronave son los siguientes:

LÍNEAS DE COMBUSTIBLE

Son tuberías de considerable capacidad que conducen combustible a través del sistema de alimentación al carburador y de allí a los cilindros.

CAÑOS DE ESCAPE

Conductos de expansión de gases sobrecalentados, los que constituyen uno de los mayores peligros de incendio en un accidente de aviación debido a la posibilidad de contacto de los mismos con lubricantes a altas temperaturas, o vapores de combustible.

LÍNEAS DE LUBRICANTES

Las mismas conducen líquidos a alta presión y se ajustan externamente alrededor de los cilindros y el compartimiento de accesorios.

MOTORES DE RETROPROPULSIÓN A TURBORREACTORES

Se los conoce también bajo el nombre de motores a turbina y el número de aeronaves por ellos propulsadas aumenta en forma constante, por lo cual resulta indispensable que el personal especializado en la lucha contra incendios de aviación posea ciertos conocimientos de sus principios y características principales.

Generalmente estos motores se encuentran alojados en las alas o suspendidos de las mismas.

En líneas generales consisten de las siguientes particularidades: Compresor de aire, cámaras de compresión, cámaras de combustión y turbinas de alta presión, los que constituyen los elementos impulsores del motor.

La sección de accesorios se encuentra generalmente ubicada en la parte adyacente a la cámara de combustión e incluye las bombas de combustible, lubricantes, generadores, etc.

El enfriamiento es logrado por medio de corrientes de aire que penetran por la parte anterior y son conducidas alrededor del motor.

En pocas oportunidades se producen incendios, y éstos son relativamente fáciles de extinguir mediante la rápida aplicación de anhídrido carbónico o BCF, si es que se hallan confinados en la sección de accesorio.

El frecuente peligro de incendios es causado por el combustible no quemado que se deposita en la parte posterior del motor y entra en ignición; éste puede ser extinguido mediante una aceleración de la velocidad de la turbina o deteniendo la máquina totalmente y aplicando los agentes extintores mencionados.

Los motores a turbina funcionan de la siguiente manera:

El aire penetra a través de un conducto situado en la toma de aire, pasa por los compresores (similares a los alvéolos en las bombas centrífugas), y es distribuido a alta presión hacia las cámaras de combustión. En éstas últimas es mezclado con kerosene parafinado en forma de niebla y es combustionado. Los gases producidos atraviesan las turbinas de alta y baja presión y son expulsados a través del cono de escape ubicado en la parte posterior del motor, impulsando a la aeronave.

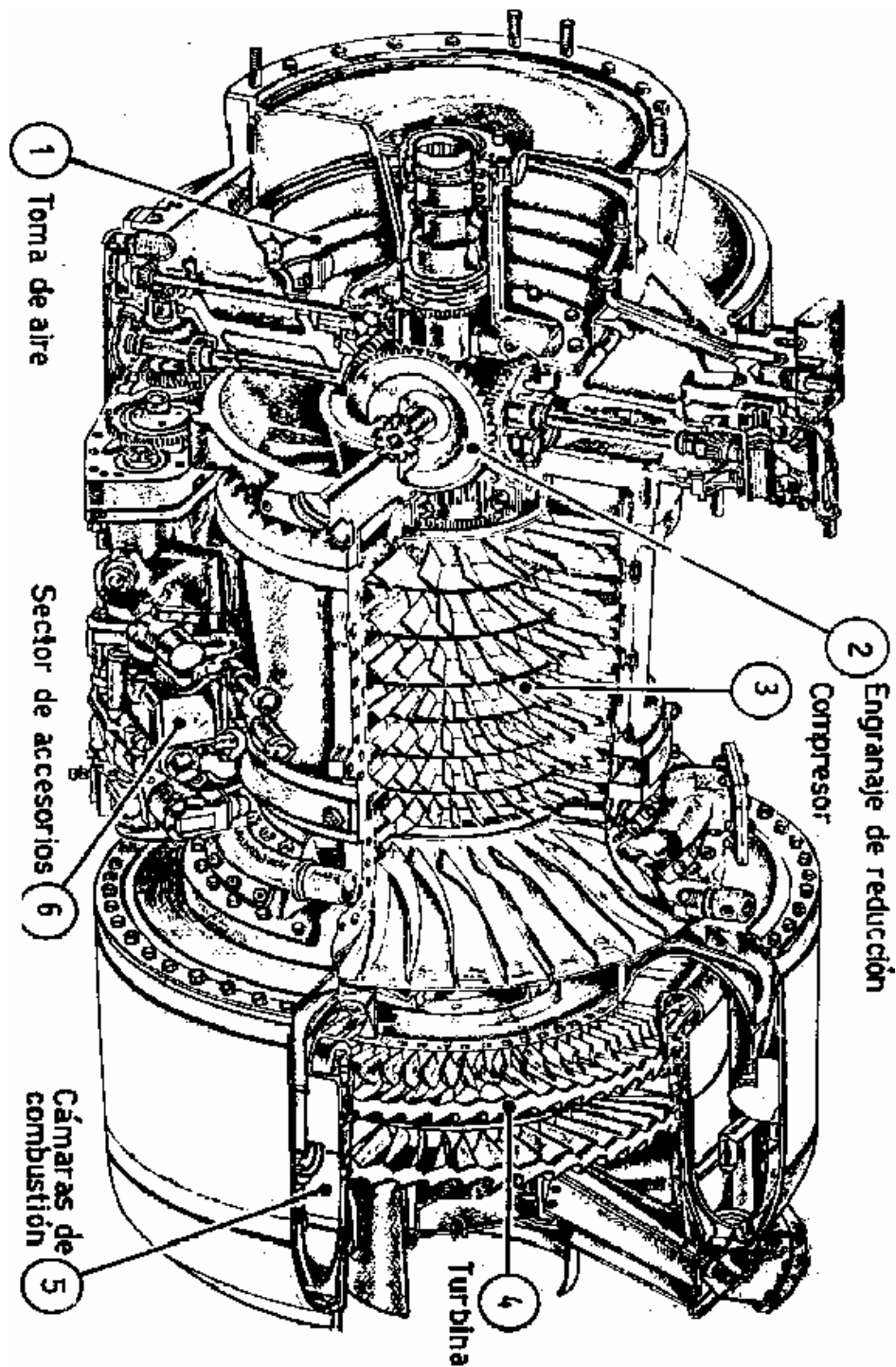
MOTORES A TURBOHÉLICE O TURBOPROPULSORES

Estos poseen una hélice análoga a la de los motores de pistón y se caracterizan por el escaso número de elementos móviles .

Al ser puesto en funcionamiento toma el aire por el extremo delantero del cuerpo cilíndrico formado por el motor, lo somete luego a compresión y lo mezcla con el combustible para producir la combustión, seguida del accionamiento de la turbina. Los gases calientes escapan por la parte posterior y la fuga del chorro añade una nueva impulsión a la tracción de la hélice.

Los riesgos de incendio son similares a los que ofrecen los motores a turbina con el agregado de la caja de transmisión de la hélice que funciona en un baño de aceite lubricante.

Un riesgo común a los motores de turbina y turbohélice está constituido por las paletas que forman la cámara de compresión y se hallan realizadas en titanio, sustancia que puede entrar en combustión a una temperatura de 3.000 °C y arde con gran rapidez, desprendiendo gran cantidad de calor. La sustancia más adecuada para su tratamiento es el agua en forma de niebla, no para atacar el metal que se consume casi de inmediato, sino con el objeto de mantener fría el área adyacente.



ACCESO Y SALIDA DE LAS AERONAVES

Todas las aeronaves modernas con cabina presurizada poseen puertas de embarque de pasajeros de cierre hermético y ofrecen innumerables variaciones en su diseño, y métodos de operación para su apertura. En general, el servicio de salvamento e incendio puede enfrentarse con los siguientes tipos de acuerdo al mecanismo de apertura:

- a) Deslizamiento Vertical.
- b) Con bisagras en su parte superior, inferior o en los costados.
- c) Tirar hacia afuera y deslizar a un costado.
- d) Levantar y deslizar hacia el techo del avión.

La forma en que cada puerta debe ser abierta tanto desde el interior como desde la parte externa de la aeronave, se halla explicada en forma de leyenda sobre el fuselaje en el idioma inglés y con un reducido vocabulario.

En una aeronave, las salidas de emergencia son particularmente importantes ya que al producirse un accidente las puertas principales o de embarque de pasajeros pueden resultar dañadas a consecuencia del impacto, y tornarse imposible su apertura por medios normales, debiendo aquellas ser utilizadas para la evacuación de ocupantes. Tales salidas de emergencias son operables tanto desde el interior como el exterior de la aeronave y han sido diseñadas de tal forma que pueden resistir fuertes impactos sin resultar deformadas.

No existe hasta el momento un estándar de formas ni medidas, como así tampoco del los métodos de operación de los escapes de emergencia. Lo que significa que el personal de un servicio de salvamento e incendio debe familiarizarse con los tipos particulares de aeronaves que operan en el aeropuerto en que prestan servicios.

Es necesario tener en cuenta que los medios de acceso más fáciles y rápidos a un fuselaje están constituidos por las puertas principales y paneles de salida de emergencia, los cuales, como ya se ha explicado poseen mecanismos de apertura en su parte exterior.

Solamente en los casos en que no puedan ser operadas, debido a distorsiones de la estructura o por la presencia de fuego se debe tratar de realizar una efracción por medio del equipo auxiliar. Si ello es indispensable, los operadores deben tomar medidas de precaución a efectos de no causar heridas a los ocupantes de la misma aeronave que puedan hallarse atrapados entre los restos de la misma.

VENTANAS

Generalmente están cerradas herméticamente con doble panel de plástico transparente de alta resistencia. En los aviones modernos se hacen lo más pequeñas posibles y tienen una extremada fortaleza comparable con el esqueleto sobre el que están montadas. De estos conceptos, se desprende que las ventanas, a no ser que conformen una salida de emergencia, no son medios de acceso a una aeronave presurizada, aunque sí son muy grandes, podría intentarse su efracción con propósitos de salvamento.

En muchos aviones, algunos paneles del fuselaje (por lo general con una ventanilla en el interior), se utilizan como salidas de emergencias.

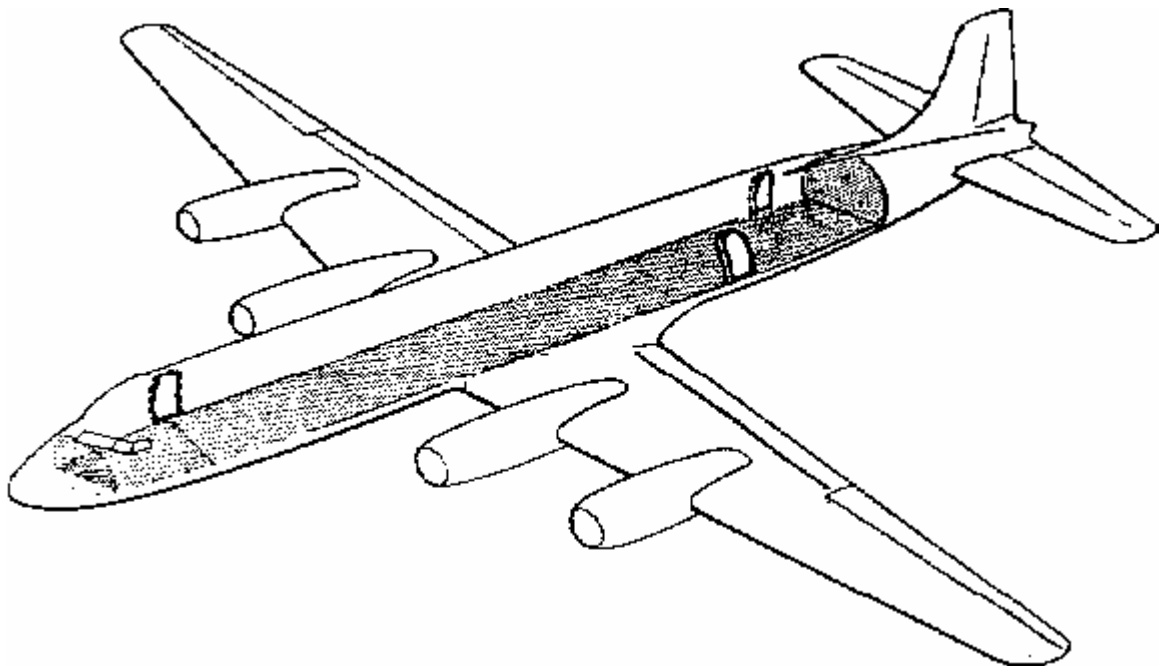
Pueden encontrarse este tipo de escotillas en los techos de fuselajes, que son de utilidad cuando una aeronave está hundida y no se pueden utilizar sus salidas laterales, aunque generalmente este tipo de salidas se utilizan únicamente en pequeños aviones militares. Independientemente del tipo de escotilla de emergencia, todas ellas pueden abrirse muy fácilmente.

ZONAS DE CORTE

El advenimiento de las aeronaves a reacción capaces de desarrollar altas velocidades a gran altitud y que transportan gran número de pasajeros, trajo aparejada la necesidad de contar con cabina presurizada y, consecuentemente, de aumentar la resistencia de la estructura, incrementando también la resistencia de los materiales.

PRIMERO. LOCALIZAR LAS PUERTAS NORMALES Y TRATAR DE TENER ACCESO A ELLAS

La puerta de emergencia del costado derecho que llevan algunas aeronaves, a veces permite el acceso por la puerta de los lavabos o por la puerta del compartimiento de carga.



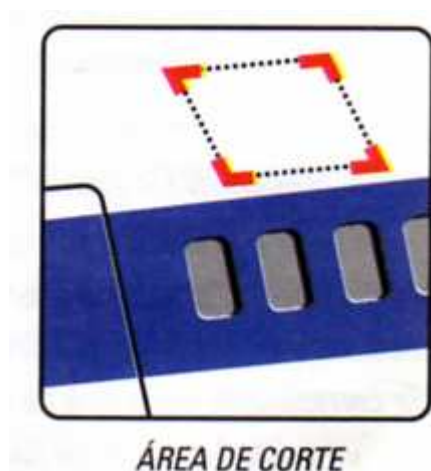
La mayoría de las aeronaves tienen las puertas principales de pasajeros a popa en el costado izquierdo. Generalmente abren hacia fuera; goznes en lado anterior, algunas hacia dentro.

La puerta de acceso al puesto de pilotaje está generalmente a proa en el costado derecho, algunas veces está a la izquierda.

SEGUNDO, LOCALIZAR Y TRATAR DE ABRIR LAS VENTANAS DE ESCAPE

Por lo tanto, cuando es necesario efectuar una vía de penetración, éstas deben ser realizadas en las zonas del fuselaje identificadas para ese fin, y que generalmente se hallan ubicadas en la parte superior del avión por encima de la línea de las ventanillas.

Estas son áreas del fuselaje perfectamente demarcadas. En las mismas, en caso de realizarse una efracción no se encontrarán demasiados elementos estructurales, pudiéndose formar una vía de escape de ser necesario.



Entiéndase que no se trata de puntos estructurales débiles, sino que se evita el corte de demasiados «nervios», ejerciéndose la acción solamente sobre algunos elementos de sostén.

Como estas zonas siempre se ajustan a la disposición interior de una aeronave en particular, por lo general son de difícil acceso para posibilitar un salvamento, por lo que se aconseja investigar todos los accesos naturales antes de intentar cortar por esta zona.

TOBOGANES Y SOGAS DE ESCAPE

Ante una aeronave que presente el tren de aterrizaje extendido y que las salidas se encuentren, consecuentemente, a considerable altura del piso, se hace necesario el empleo de sogas y escaleras adecuadas.

Las aeronaves de pasajeros poseen generalmente toboganes de tela o de plástico inflables, cuya familiarización por parte del personal es indispensable a efectos de facilitar las tareas de evacuación.

Algunos aviones cuentan con escaleras integradas al fuselaje, entre otros los de la serie

BAC 1-11, cuyo funcionamiento se halla explicado en Inglés y pueden ser empleadas durante los trabajos de salvamento.

También la cabina para la tripulación posee cuerdas de escape adosadas a la salida de emergencia correspondiente.

ASIENTOS EN AVIONES CIVILES

Para un servicio de Bomberos en Aeropuertos que está abocado a la tareas de realizar un salvamento en un avión, la disposición de los asientos, además de los cinturones de seguridad anexos a los mismos, tiene una importancia fundamental.

Existen diferencias entre los asientos de los pasajeros y el de los pilotos, ya que en los primeros, con unos atalajes de muy sencillo manejo se logra un mejor control, pero en cambio los pilotos deben formar parte de sus propios asientos para alcanzar fácilmente los controles de una aeronave.

Tantas veces como sea posible, un servicio de Bomberos debe estudiar dentro del mismo avión (en las visitas a máquinas estacionadas), los métodos de ajuste de los asientos, ya que, en una emergencia, quizás corriendo éstos unos pocos centímetros logre liberar a la persona atrapada.

Los rieles en que estos asientos se encuentran montados, permiten a los aviones modificar la configuración interior, de modo tal que acomode a sus necesidades a los distintos tipos de vuelo (primera clase, turista, vuelos charter) da la compañía de aviación y la duración de los viajes. Es muy probable que un vuelo de cabotaje, o en una gira turística organizada por agencias de viajes, los asientos estén más juntos que en los largos viajes intercontinentales. También varía el ancho de las butacas de modo tal que en 1ra. clase encontramos cuatro asientos a lo ancho mientras que en turista se encuentran seis, para los mismos tipos de aviones.

Una tercera dimensión que puede variar es el ancho de los pasillos. Este ancho puede aumentarse, si se disminuye la cantidad de asientos y la separación entre los mismos. En los aviones de cabina ancha (BOEING 747), la disposición de los asientos puede ser de hasta nueve en lo ancho, con dos pasillos longitudinales y algunos pasillos transversales dividiéndoselos en bloques.

CINTURONES DE SEGURIDAD

Todos los asientos están provistos de cinturones de seguridad que los pasajeros deben ajustarse al despegar y al aterrizar. Dicho ajuste de una operación muy simple y todos los tipos de hebillas deben desengancharse con una acción rápida, independientemente del diseño la de las mismas, generalmente, levantando una parte (la exterior) de dicha hebilla, y separando las dos mitades del cinturón.

Los tripulantes tienen dos tipos diferentes de cinturones, ya que el personal de vuelo (piloto, copiloto e ingeniero de vuelo) llevan un arnés completo, mientras que el personal de cabina utiliza cinturones del mismo tipo que el de los pasajeros.

Sintetizando; en caso de accidentes, un rápido examen, indicara. al personal de los servicios de emergencia, como se liberan estas hebillas, pero en caso de daño o abolladura que no permita su normal funcionamiento, un simple corte del cinturón (con un cuchillo u otro elemento de corte adecuado), solucionará el problema.

METALES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCIÓN DE AVIONES

El final exitoso de una operación de salvamento o rescate, dependerá en gran parte del conocimiento que sobre los metales que conforman una aeronave tenga el Servicio de Salvamento e Incendio del Aeropuerto donde ocurra el accidente. La importancia fundamental consiste en conocer donde y de que manera se los pueda encontrar, su resistencia al fuego, y los efectos que producirán en ellos las herramientas de corte y efracción. Para ello se anexa una breve descripción de los metales que más frecuentemente pueden hallarse en una aeronave civil.

ALEACIONES LIGERAS

El metal que predomina en la construcción de los modernos aviones es el aluminio, en formas de distintas aleaciones si bien la composición de estas aleaciones varía de avión en avión, a continuación se detallan las que típicamente se utilizan.

A. DURALUMINIO: Es una aleación que contiene aproximadamente 4 % de cobre, 1 % de magnesio, y 1 % de silicio.

B. ALCLAD: Es un Duraluminio con un depósito electrolítico exterior de aluminio 100 % puro.

C. MAGNALIUM: Es una aleación mucho más ligera con el 2 % de cobre y magnesio en una proporción que varía del 2 al 10 %.

Estas aleaciones se utilizan para las partes externas en forma laminada y en las partes estructurales como piezas trefiladas o extruídas. En forma de láminas se rompen fácilmente con un hacha y si son piezas de tirantería o del reticulado estructural se hace necesario utilizar herramientas eléctricas o neumáticas

ALEACIONES DE MAGNESIO

Las aleaciones de magnesio, en forma de fundición o laminado, se utilizan para reducir el peso en los lugares donde no interesa sacrificar el espacio. Generalmente, tales componentes son piezas auxiliares en vez de parte de la estructura. Como ejemplo podemos citar consolas de control, aros de montajes para las turbinas y diversas partes de motores. Es muy raro encontrar este metal en puntos donde puede ser factible un acceso.

RIESGO DE INCENDIO

Se lo considera muy peligroso ya que las piezas fabricadas con este metal no entran en ignición fácilmente, pero si esto ocurre, el metal se combustiona violentamente.

El agua acelera el proceso de combustión y si se la emplea en forma de chorro causa explosiones que tienen por efecto dispersar fragmentos incandescentes sobre una amplia área.

Dadas sus propiedades, el magnesio en combustión debe ser aislado y, de ser posible, cubierto con polvo químico seco.

ACERO INOXIDABLE Y ALEACIONES DE TITANIO

Si bien las aleaciones livianas son las más adecuadas para la mayor parte de la estructura de una aeronave, a veces es necesario utilizar, titanio o acero inoxidable cuando las resistencias al calor así lo requiera.

Generalmente encontraremos estos metales en componentes de turbinas, reforzando superficies exteriores en bordes de ataque en máquinas de muy alta velocidad, en cañerías que a la vez son parte de la estructura o en los remaches y tornillos que dan al exterior.

OTROS MATERIALES QUE CONSTITUYEN A LAS AERONAVES

MADERA TERCIADA

RIESGO DE INCENDIO: ligeramente superior al de la madera común.

USO: como paneles de división interior, tableros de control y puertas interiores.

EFRACCIÓN: con el mismo tipo de materiales que se utilizan sobre la madera común.

GENEROS

RIESGO DE INCENDIO: muy alto. Las telas de origen vegetal son tratadas con un baño de nitrato de celulosa. Arden rápidamente y sus llamas se propagan de la misma forma.

USO: como superficies externa de planchas metálicas o de maderas en el interior del fuselaje; además como cortinados y alfombras.

EFRACCIÓN: pueden ser cortados fácilmente mediante el empleo de un cuchillo o retirados en forma manual.

SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico de una aeronave alimenta de corriente a las luces, radio, sistema de intercomunicadores internos, bombas de combustibles, bombas hidráulicas, calefacción y otros numerosos aparatos eléctricos. Como ejemplo, diremos que el MIRAGE III, interceptor de nuestra Fuerza Aérea, tiene más de 400 componentes eléctricos o eléctricamente operados y cada avión lleva en si varios kilómetros de cable distribuidos a lo largo de toda su estructura.

La instalación eléctrica se diferencia de la de un automóvil por su mayor tamaño y en que las baterías (pueden ser ácidas o alcalinas) no se utilizan como fuente de corriente para el sistema de arranque. El sistema eléctrico de un aeroplano es de corriente continua, almacenando ésta en acumuladores de níquel-cadmio. Muchas aeronaves cuentan con alternadores y rectificadores de corriente que convierten a continua parte de la electricidad generada. Las baterías, ya sea de 12 o 24 voltios, constituyen una reserva para proporcionar energía en los momentos pico o para arrancar el motor cuando en tierra no se le puede brindar energía de una fuente adicional.

Cuando estamos en presencia de un accidente de aviación, es muy probable que los conductores eléctricos, a consecuencia del impacto se encuentren severamente dañados y expuestos, de modo tal que cualquier movimiento de éstos puede provocar una chispa de suficiente intensidad como para encender los vapores de combustible existentes.

Por este motivo los restos de un avión removidos (con el objeto de rescatar a alguien) solamente en el caso que el fuego sea tan grande que un cortocircuito adicional no produzca daños mayores a los ya existentes.

BATERIAS

La ubicación de las baterías, varía con la clase de aeronave. Los acumuladores pueden encontrarse en el fuselaje, alas o en las coberturas de los motores. En aviones poli motores, generalmente, cada una de las plantas de fuerza tiene su propia batería, alojada en las carlingas de las mismas, o en el hueco de repliegue del tren de aterrizaje, pero podemos hallar una variante al encontrarlas en una posición central (todas juntas) y desde allí se distribuye la corriente. Los equipos especiales, tales como el radar, tienen baterías separadas que no están interconectadas con los acumuladores principales.

SISTEMA DE IGNICIÓN

Desde el punto de vista profesional, el sistema de ignición de un avión tiene una importancia fundamental conectada con la terminología que comprende. El término interruptor de ignición o llave de arranque, en el caso de un automóvil significa que con el mismo se corta la corriente de la baterías, pero generalmente, en los aviones esto no ocurre ya que en un vehículo, dicho sistema utiliza la corriente de un acumulador en tanto que en un avión con motores a pistón, el sistema de encendido está operado con magnetos. Prácticamente todos los motores de aviación a pistón están equipados con magnetos duales.

Los interruptores de los magnetos generalmente están en la posición del piloto y/o la del ingeniero de vuelo, son del tipo a “cuchilla” y están desconectados cuando se hallan en la posición hacia abajo. El interruptor general (a veces llamado principal) es el nexo entre todos los mecanismos eléctricamente accionados de una aeronave y la fuente de corriente eléctrica. Puede utilizarse para cortar simultáneamente la energía eléctrica de todos los cables y equipos. Cuando este interruptor está abierto, la corriente entre las baterías y esta llave aun está viva, por lo que se aconseja desconectar los acumuladores inmediatamente en caso de un accidente de aviación sin fuego. También este interruptor está en las posiciones mencionadas de piloto o ingeniero de vuelo y se lo identifica por estar pintado de ROJO en todo tipo de aviones.

UNIDAD DE GENERACIÓN DE POTENCIA AUXILIAR

(A.P.U.) Muchos aviones modernos cuentan con un generador auxiliar impulsado por un pequeño motor (generalmente una turbina) que en la jerga aeronáutica se conoce como A.P.U., abreviatura de “Auxiliary Power Unit”.

Este generador se utiliza para restaurar la carga perdida por las baterías al arrancar y para mantener cierto servicio de confort en tierra cuando los motores están detenidos. La ubicación de esta unidad es variada, pudiéndosela encontrar de bajo de la cabina, o en la panza del avión, pero generalmente se ubica en el cono posterior del fuselajes.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Muchos aviones poseen como parte integrante de su equipo de vuelo, sistema de detección y extinción de incendio. Estos dos sistemas funcionan independientemente uno de otro y se diferencian en que el sistema de detección de fuegos opera automáticamente mientras que el de extinción lo hace solamente cuando el piloto lo opera (o cuando un interruptor de accidente lo opera). Algunos aviones livianos solamente tienen un sistema de extinción y no cuentan con avisadores de incendio.

Este equipo se encuentra instalado en las carlingas de post - motores y en algunos aviones también en los tanques de combustible.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Los sistemas de detección de incendios son eléctricos y operan diferenciando las diversas zonas o compartimentos de una aeronave. La unidad detectora es un elemento termo sensible. El tipo más común consiste en un tubo de acero inoxidable conteniendo un cable de cobre en forma coaxial, estando la corona circular de relleno compuesta con un material de resistencia eléctrica modificable con variaciones de calor. Al incrementarse la temperatura, la corriente eléctrica que fluye entre el alma y la parte externa del conductor es suficiente para accionar un relé que a su vez energiza luces y una campana de alarma que identifica la zona del incidente.

SISTEMA DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

El agente para la extinción de incendios es un líquido vaporizante (ya sea BCF o BTM) contenido en botellas presión dicho agente se libera de su cilindro de contención cuando se detona eléctricamente un pequeño cartucho explosivo que abre la válvula de salida y el piloto desde su puesto de mando puede accionar. La descarga es muy breve (entre uno y cinco segundos) generalmente los cilindros de aviones de muchos motores se encuentran interconectados de modo tal que el piloto puede escoger entre descargar uno o todo el lote, con la alternativa de hacerlo simultánea o consecutivamente. En otro capítulo se inserta en detalle todo lo referente a los líquidos vaporizantes.

INTERRUPTORES DE EMERGENCIA

En los viejos tipos de aeroplanos, se puede encontrar un sistema de extinción de incendio, operado por interruptores de emergencia. Este tipo de interruptores no operará si el fuego ocurre al encontrarse la máquina en tierra, De ocurrir ello, deben oprimirse los interruptores de la cabina de mando cuando halla energía eléctrica en el sistema.

Además de descargar el agente contra incendio, las funciones de este interruptor de emergencia puede incluir, el cerrar los pasos de combustible, cortar los sistemas eléctricos, aislar la batería de los circuitos no - esenciales y encender la iluminación de emergencia de la cabina.

CONDICIONES DE ACCIDENTE

A pesar de la instalación de interruptores de emergencia no se puede garantizar que el equipo de extinción de incendio instalado en el avión tendrá una acción efectiva durante un accidente de aviación. En caso que el avión se someta a esfuerzos inerciales mayores que los

necesarios para operar un interruptor de emergencia, la interrupción de circuitos eléctricos esenciales para su funcionamiento y la ruptura de líneas de combustible, derramado éste por todos lados hará que el sistema sea totalmente inútil. Los pequeños cilindros del agente extintor, están colocados en una máquina, para actuar únicamente en espacios confinados (sector de accesorios de un motor, compartimiento de carga) y no tienen efecto al atacar un fuego al aire libre, de modo tal que fuegos exteriores al fuselaje sobrepasarán inmediatamente cualquier control local que estos pequeños equipos puedan lograr.

En otras palabras, un sistema de extinción de incendios construidos en una aeronave será efectivo en un accidente solamente si las fuerzas que intervienen en éste son los suficientemente reducidas como para mantener la instalación aún en servicio, y al mismo tiempo no distorsionar la estructura de las partes protegidas conteniendo el agente extintor dentro de ellas y cooperando a su extinción o propagación por pérdida de combustible. La contra de estos sistemas es que al contener en cilindros tan pequeños un gas comprimido, son más peligrosos a la acción del calor. Si en el primer momento de un accidente no se descargan estos cilindros, por acción del calor estos pueden estallar muy pronto.

HIELO Y PROTECCIÓN ANTI - HIELO

Cuando el aire es frío y contiene alto porcentaje de humedad, es posible la formación de hielo. Este se deposita en un avión que vuela cuando, en una masa de aire con esas características adhiere en las alas, cola, parabrisas, antenas, hélice, etc. Para combatirlo el avión está dotado de .botas desheladoras, en el borde de ataque del borde y cola El parabrisas puede ser calentado eléctricamente para derretir el hielo, y obligarlo a desprenderse. Asimismo existen otras partes calefaccionadas de esa forma, como ser: tubo pitot (que sirve para medir la velocidad del avión), hélices (parte negra pintada en el borde de ataque) etc.

Cabe acotar que no es ésta, la única manera de producir el antihielo de una aeronave existen aquellas que poseen un sistema constituido por cañerías que transporta una mezcla de alcohol (85 %), y glicerina (15%).

OTROS DETALLES CONCERNIENTES A UNA AERONAVE

HELICE

Las hélices tanto de aviones o de helicópteros, son elementos de tracción, ya que por su forma penetra en el aire y da velocidad.

PASO DE HELICE

Paso, es la inclinación o ángulo que tiene la pala de la hélice con respecto a su propio eje. La inclinación o Paso, es variable y comandable desde la cabina de pilotos. El Paso de hélice, puede compararse a la caja de velocidades de un automóvil es decir, que las distintas inclinaciones o pasos, son adecuadas a la velocidad y actitud del avión, tal como la marcha del automóvil. Por eso en el automóvil, para arrancar se utiliza la primera y, en el avión «Paso fino». Para subir una cuesta se utiliza, la segunda, en el avión Paso fino (con menos inclinación). Ya cuando el automóvil tiene cierta velocidad, se selecta la tercera o cuarta marcha (según el vehículo) y en el avión “Paso grueso”, para crucero.

Paso Cero; es cuando la hélice se encuentra perpendicular a su eje, no ejerciendo tracción. Se utiliza en la puesta en marcha, para aliviar el arranque de la turbina y, en el aterrizaje, como freno por resistencia aerodinámica.

MOTOR EN BANDERA

Cuando en un vuelo ocurra una falla en un motor o cuando el Comandante lo juzgue necesario, un motor: se detendrá y será puesto en «bandera».

Esto consiste en detener el motor y poner las palas de la hélice de perfil al viento, es decir en la posición que menos resistencia ofrecen. Este procedimiento no ofrece el menor inconveniente, salvo que la velocidad de crucero disminuye. Asimismo, es posible que la hélice, al estar en bandera, gire un poco, lo que es normal.

PRESURIZACIÓN DE LA CABINA

La cabina presurizada o altimática, es aquella hermética, en la cual se inyecta aire a presión, por intermedio de los compresores, a fin de mantener la presión interior, lo más próximo posible el nivel del mar o de la tierra.

El fin de la cabina presurizada, es poder transportar pasajeros a grandes alturas, con presiones internas en la cabina, relativamente bajas, evitando así los problemas producidos por la falta de oxígeno.

Por consiguiente, con la cabina presurizada, la presión interior será mucho mayor que la exterior por donde vuela el avión, pudiendo de esta manera mantener en un avión que vuela a 2.500 metros de altitud, la misma presión dentro de la cabina que al que tendría a la altura del nivel del mar cuando lo hace a 13.000 metros, la presión interna será similar a la de unos 2.000 metros aproximadamente.

EQUIPOS RADIOELÉCTRICOS

Los aviones pueden realizar dos tipos de vuelos: visual e Instrumental.

Visual es aquel que mantiene referencias constantes con el suelo. Esto no quita que para tener una mayor seguridad en la trayectoria que sigue la aeronave, se utilicen los equipos radioeléctricos durante el vuelo visual.

Cuando las condiciones meteorológicas no permiten una visualización del terreno, el vuelo se realiza a Instrumental, utilizándose los equipos del avión. Los más elementales con que se puede contar en un avión, tanto para un vuelo de travesía a instrumental, como para un aterrizaje, son los que a continuación se enumeran:

V.O.R.: **V.O.R.:** Ayuda radioeléctrica para los vuelos, que indica en la aeronave, la dirección a la emisora radiofaro o Aeropuerto que quiere seguirse mediante un radial determinado. No es afectado por las tormentas eléctricas.

A.D.F.: **A.D.F.:** Son equipos que indican que dirección debe seguir un avión para llegar a la emisora, aeropuerto o radiofaro. Su función es muy parecida a la anterior, pero los A.D.F., tienen menor alcance y pueden ser afectados por las tormentas eléctricas.

I.L.S.: **I.L.S.:** (Instrumental landing System) Instrumento para el aterrizaje a «instrumental».

Todos los equipos anteriormente nombrados, sirven para las aeronavegaciones radioeléctricas y/o aterrizaje por instrumentos. Asimismo por las comunicaciones se utilizan los siguientes equipos:

V.H.F.: **V.H.F.:** Permite la telefonía avión - tierra.

H.F.: **H.F.:** Permite la telefonía avión - tierra. Su alcance es mayor que el de los V.H.F., pero es más afectado por las tormentas que ellos. Todas las antenas de estos equipos son fácilmente visibles en el exterior del avión.

RADAR

Es un equipo electrónico, que indica al piloto, donde se encuentra un frente de tormenta; la zona más activa o peligrosa del mismo. De ésta forma, puede elegir la ruta más conveniente, evitando así, los fenómenos meteorológicos que afectan la tranquilidad y seguridad del vuelo. El principio de su funcionamiento consiste en la emisión de un haz de ondas, que al chocar con contra obstáculo (en este caso cúmulus nimbus, tormentas, lluvia, etc.), rebota y vuelve hacia el avión, donde es recibido por la pantalla receptora y enviado a la pantalla que se encuentra en el cockpit. Este equipo es similar al sonar de los barcos.

El tamaño de las indicaciones reflejadas en la pantalla, variará en forma inversa al alcance con que el mismo sea selectado. Es decir, que si es utilizado con un alcance de 20 millas, la imagen será de gran tamaño, por lo tanto se utiliza en 150 millas, el tamaño de la imagen será mucho menor. La pantalla giratoria, transmisora / receptora (por donde sale el haz de onda), es fácilmente identificable, ya que está ubicada en la nariz del avión, en la zona pintada de negro.

REGISTRADORES DE VUELO

VOICE RECORDER (GRABADOR DE VOCES)

Las aeronaves están equipadas con un grabador que graba la conversación de los pilotos; que se borra automáticamente a medida que entra en una nueva grabación. De esta manera es posible escuchar lo que se dijo en la cabina de Pilotos en los últimos 30 minutos.

FLIGHT RECORDER (GRABACIÓN DE DATOS DE VUELO)

Las aeronaves están equipadas con un grabador especial, que registran datos técnicos de vuelo. Pulsar el botón EVENT con el fin de remarcar un Incidente ó Accidente.

El de las aeronaves BAC 1-11 se puede interpretar en el Área Técnica de la Empresa; no así el de los MD-80, que deben ser enviados a U.S.A.

El Voice Recorder y el Flight Recorder, son las llamadas «CAJAS NEGRAS»

Generalmente estos están instaladas en la parte posterior del fuselaje

Aunque parezca paradójico, no son cajas ni son negras, pues se trata de objetos de diversas formas externas (los hay hasta esféricos) de color naranja, que registran información de vuelo en todas las etapas operativas de una aeronave y la información contenida en ellos es vital para la investigación pos - accidente.

El servicio de incendios debe tener especial cuidado de no causar más daño que el ocasionado por el accidente a dicho equipo, ya que allí puede estar la clave de lo ocurrido.

Las recomendaciones fundamentales para actuar en estos casos son:

1) Después del accidente un registrador de vuelo puede dañarse si cae presa de un incendio o si se manipula incorrectamente en un intento de recuperarlo.

2) Bajo ningún concepto personal inexperto debe tratar de recuperar el registrador de vuelo a no ser que exista peligro de que sea irremediablemente dañado o perdido, en terrenos cenagosos o quizás para defenderlos de las mareas en alguna playa.

3) Debe hacerse todo lo posible para tratar de no mover el registrador, sin embargo debe Protegerse del fuego a toda costa.

4) En forma conjunta la policía y el Oficial interventor del Servicio de Salvamento e Incendios, deberá tomar los recaudos necesarios para conservar “in situ” el registrador, esperando el arribo del personal autorizado de la Junta Investigadora de Accidentes de Aviación.

SISTEMA DE OXIGENO

Los aviones proyectados para volar a grandes alturas, como lo están los más modernos, necesitan llevar una instalación de oxígeno para ser usada en caso de avería del sistema de compresión de la cabina. Esta instalación consiste en grupos de botellas y tuberías que lo conducen hasta los asientos de los pasajeros y tripulantes.

La cantidad de oxígeno que lleva cada avión depende de la cantidad de pasajeros. La presión en las botellas varía de 15 a 150 kg/cm².

IDENTIFICACIÓN DE TUBERIAS POR EL COLOR

Combustible	ROJO
Aceite lubricación	AMARILLO
Extintores	MARRÓN
Oxígeno	VERDE CLARO
Instalación hidráulica	AZUL - AMARILLO- AZUL
Líquido anti-hielo	BLANCO - ROJO

TANQUES DE COMBUSTIBLES

En un avión, el combustible se lleva en una serie de tanques, separados estructuralmente pero interconectados funcionalmente, alojados generalmente dentro de las alas, aunque a veces se lo pueden encontrar debajo del fuselaje. Los tipos más frecuentes son:

TANQUES RIGIDOS

Construidos de aluminio o duro aluminio, corrompe las interiores, que además de reducir el vaivén del líquido agregan fortaleza al armazón del tanque. Pueden encontrarse en las alas o en el fuselaje, dependiendo fundamentalmente de la clase de máquina. El tanque, recubierto en tela, tiene una ventilación, una válvula de desborde, un grifo de drenaje (para eliminar el agua de condensación) y una boca de carga. En algunos también se pueden encontrar válvulas de seguridad, pero esto implica que el combustible se carga a presión en estos tipos de tanques. Todos los tanques tienen una toma a tierra para evitar la formación de chispas por acciones de electricidad estática. Estos tanques asientan sobre cunas y están fijados con cinta metálicas.

TANQUES INTEGRALES

Dichos tanques son compartimentos formados dentro de la estructura interna del avión, pintados internamente con una goma sintética o neoprene, para sellar hendiduras y evitar pérdidas de combustibles. Generalmente son «cajas» dejadas entre la estructura y la parte externa de los planos principales, o compartimentos de formas cilíndricas entre secciones del fuselaje y la parte externa.

La abolladura de las alas, debida a un accidente, producirá el derrame inmediato del combustible por las hendiduras formadas y eso implica un riesgo adicional de incendio que sin duda deberá tenerse en cuenta.

TANQUES FLEXIBLES

Este tipo de tanque está constituido por bolsas de plástico flexibles fijadas dentro de compartimiento en las alas o fuselajes mediante broches de presión. En otros aviones se utiliza una goma resistente a los combustibles juntamente con lona y nylon y muy frecuentemente una cobertura de fibra de vidrio.

Las ventajas de los tanques flexibles, son innegables y la principal, es la capacidad de absorber los impactos que los aterrizajes forzados producen sobre la estructura rígida del avión. De todos modos, no conviene olvidar que pueden explotar en un accidente serio o romperse por la acción de algún trozo de metal que lo penetre, adicionándose la combustibilidad del tanque en sí a los peligros que implica su inflamación. Es importante recordar la toxicidad de los vapores del plástico quemado, situación que dificulta el acercamiento sin los debidos aparatos respiratorios.

TANQUES AUXILIARES

Muchos tipos de aviones cuentan con la posibilidad de llevar tanques de combustible adicionales cuando sean necesarios. Este tipo de tanque se lleva externamente debajo de las alas, en los extremos de ésta o debajo del fuselaje (tanques ventrales). Estos tipos de continentes están construidos con formas aerodinámicas y su estructura depende enteramente de su tamaño; tanques

pequeños de aproximadamente hasta 200 litros y fijados en los extremos de las alas, probablemente sean de fibra de vidrio; tanques de 450 a 8.000 litros tienen una construcción similar a la de los fuselajes de los aviones. En algunos casos éste tipo de tanque puede ser arrojado en una emergencia.



AEROCOMBUSTIBLES

JP1:

Corresponde al **AERO SHELL TURBINE FUEL 660** y al **ESSO TURBO FUEL A-1**. Es el combustible que normalmente se emplea en los aviones de líneas aéreas, es una mezcla de derivados de la destilación del petróleo, provenientes de las fracciones del kerosene. Tiene buenas características de combustión y convenientes propiedades para baja temperatura. Mantiene condiciones aceptables de seguridad, durante los aprovisionamientos y en casos de emergencia.

JP4:

Corresponde al **SHELL JP-4 TURBINE FUEL** y el **ESSO TURBO FUEL B**: Es un producto compuesto de derivados de la destilación del petróleo, de amplio rango de ebullición, obtenido de las fracciones de nafta automotriz, sin tetraetilo de plomo, y del kerosén. Este combustible como rango de nafta expandida, tienen características que hacen que su peligrosidad aumente en forma moderada, particularmente por su mayor volatilidad. Este problema puede hacerse notar durante las cargas de combustibles y en los casos de accidentes e incidentes.

Sus condiciones para la lubricación de bombas de combustibles son menores que las del **JP1**. Tiene buenas características de combustión y adecuadas propiedades para la utilización en baja temperatura, siendo su punto de congelación más bajo que el **JP1**.

El valor de la temperatura de inflamación, no figura entre las propiedades del JP4, por ser ésta una nafta de rango expandido. Para las cuales ese valor queda dentro de las temperaturas negativas.

PPM: partes por millón.

NOTA: La carga de combustible JP4 se efectuarán únicamente y exclusivamente cuando no exista provisión del JP1. No se efectuarán cargas de combustibles JP4 con pasajeros a bordo.

NORMAS DE PREVENCIÓN PARA LAS OPERACIONES DE CARGA, DESAGOTE Y/O TRASPASE DE COMBUSTIBLES EN AERONAVES

La carga y descarga de combustible, así como el traspase por medios externos de la aeronave se realizará *siempre al aire libre*.

Las operaciones indicadas, nunca se realizarán en condiciones de tormentas eléctricas locales cuando las características de ésta, hagan prever el riesgo evidente.

El camión cisterna no será autorizado a acercarse a la aeronave, hasta que el personal a cargo de ésta, compruebe que se han tomado todas las precauciones debidas. En las aeronaves a pistón, antes de permitir acercarse al camión cisterna, se colocará los interruptores de baterías en posición *cortado*.

El camión cisterna se maniobrá con cuidado; su ubicación será tal que los posibles movimientos adelante / atrás no se encuentren a la aeronave en su trayectoria.

El lugar de estacionamiento será escogido de tal manera que el camión pueda alejarse rápidamente de la aeronave en caso de incendio.

En caso de instalaciones fijas, una persona quedará a cargo de la operación de bomberos para cortar de inmediato el suministro de un eventual incendio. Si las instalaciones no fueran fijas, deberá tenerse en cuenta la posibilidad de poder retirar el tanque o tambor de la proximidad de la aeronave, en caso de emergencia.

No se permitirá fumar, encender fuego o hacer chispas a menos de 15 metros de la aeronave. Se colocará letreros portátiles y perfectamente visibles con la leyenda *NO FUMAR* demarcando el área mencionada.

Se prohibirá al personal interviniente en la operación llevar consigo fósforos, encendedores u otros enceres que puedan provocar fuego. El personal que debe penetrar en el área de la prevención evitará portar o manipular balde, herramientas u otros elementos que puedan provocar chispas. En tal sentido deberá tenerse en cuenta que el aluminio, cobre o bronce no generen chispas por roce o fricción.

Entre el aeronave y el equipo abastecedor de combustible se instalará un equipo de matafuego adecuado.

El personal afectado a la operación deberá estar adiestrado en el uso de los elementos disponibles y métodos de ataque contra el fuego.

Solo deberá ser abierta la tapa del tanque de la aeronave, con el que se efectuará la operación, debiendo los otros tanques de combustibles permanecer con sus tapas cerradas.

Durante la operación de carga o descarga no deben realizarse pruebas fundamentales del sistema eléctrico de la aeronave, sin accionar interruptores o desconectarse el grupo eléctrico de tierra. En las aeronaves a turbina, se limitará el uso del sistema eléctrico de la misma a los circuitos necesarios para la operación de carga o descarga de combustible.

No se permitirá el manipuleo de otros recipientes de combustible en la vecindad inmediata del que se está usando en la maniobra.

En lo posible se evitará salpicaduras. Eliminará una vez finalizada la operación, las acumulaciones de combustibles derramados, sacándolos o cubriéndolos con arena.

Las conexiones para descarga de electricidad estática se harán «siempre antes» de abrir los recipientes y en este orden:

- 1° - Camión cisterna.
- 2° - Boquilla con aeronave.

Si el tren de aterrizaje se encuentra muy caliente, se debe dar intervención a los servicios de Salvamento y Extinción de Incendios, a los efectos que procedan su enfriamiento y no cargar hasta que se encuentre normalizada la situación.

CARGA DE COMBUSTIBLE CONPASAJEROS A BORDO

No es conveniente que en la carga de combustible permanezcan pasajeros a bordo, pero de ser así hay que tener en cuenta lo siguiente:

Los pasajeros deben ser avisados que se va a iniciar la carga de combustible.

Se le deberán advertir que no fumen, no accionar nada eléctrico, ni encendedores, u otro tipo de circunstancia que pueda posibilitar un proceso ígneo.

Los carteles de NO FUMAR deben estar encendidos y los de cinturones de seguridad apagado. Los cinturones de seguridad deben estar desabrochados.

Las puertas deben estar abiertas o entreabiertas libres de obstáculos y las escaleras abajo, si hubiera alguna puerta cerrada, el tobogán debe estar desenganchado. Cuando por razones climáticas las puertas deben permanecer cerradas, nunca estarán con trabas.

Una auxiliar de abordaje debe colocarse en cada puerta cerrada, para abrirla en caso de peligro y ayudar a salir a los pasajeros. El número de auxiliares no será inferior al necesario para la evacuación.

Si en cualquier momento, se detecta la presencia de vapores de combustibles dentro de la cabina de pasajeros, la carga se debe interrumpir y no usar equipos eléctricos de limpieza de cabinas.

Si se procede al desembarque o embarque de pasajeros, mientras se esté reabasteciendo, los pasajeros deben transitar lo más alejado posible del lugar de carga y el personal de la empresa los deben guiar, aunque en realidad lo más seguro es que no se efectúen ningún

movimiento de pasajeros durante la carga. Además se recuerda que nunca se deba fumar en la plataforma de embarque.

Los pasajeros imposibilitados podrán permanecer a bordo en el caso que disponga de personal para evacuarlos de inmediato.

CARGA DE COMBUSTIBLE CON TUBERÍAS

Éstas operaciones son de emergencia y en lo posible se debe evitar, pero si ello fuera necesario y no quede otra alternativa, deben tenerse en cuenta además de las normas de rutina, preocupaciones de seguridad muy estrictas.

La carga en ésta circunstancia, deben estar autorizadas por el Jefe del Aeropuerto o su reemplazante, a solicitud del propietario o representante responsable (Cmte.) quien deberá asumir la responsabilidad de la operación.

No está permitido bajo ninguna circunstancia efectuar una carga sobre el ala, cuando una de las turbinas está en marcha, se hará únicamente por el sistema de abajo del ala:

Si es indistinto, dejar en marcha la turbina número 1.

La aeronave deberá ubicarse a 50 metros como mínimo, del área de embarque de pasajeros y de cualquier aeronave.

La supervisión debe estar supervisada por la tripulación de vuelo y el mecánico de la sucursal.

Uno de los pilotos debe permanecer en la cabina controlando la turbina en marcha y sistema de combustible.

El sistema desarrollará toda la extensión de la manguera (18 metros), para colocarse lo más distante posible.

Los Bomberos, deben estar próximos a la aeronave, a los efectos de actuar con prontitud ante la eventualidad.

Desembarcar a todos los pasajeros y a todo personal no esencial a más de 50 metros.

La aeronave debe estar enfrentada al viento para que el chorro de aire de la turbina en marcha no vaya hacia el lugar de carga (en el caso de tener las turbinas en la parte posterior del fuselaje).

Las puertas traseras del aeronave, deben estar cerradas.

Se debe evitar los derrames de combustibles, incluso por los venteos de punta de alas; si ello ocurriera se debe suspender la carga de inmediato. No llenar los tanques al máximo ni considerar si la aeronave está estacionada en plataforma con declives.

La presión de carga de combustible no debe nunca pasar los 25 PSI.

La aeronave debe estar calzada con freno de estacionamiento, pero una persona por calza debe estar junto a la misma, para sacarla de inmediato, por si fuera necesario alejar la aeronave de la ubicación que tiene por cualquier motivo.

VOCABULARIO BÁSICO

ACCESS DOOR: Puerta de Acceso.

AFT: (popa).

AXE: Hacha.

BOTH SIDES: Ambos lados.

BREAK GLASS: Rompa el vidrio.

BREAK IN AREA: Zona para corte.

CARGO DOOR: Puerta de bodega.

CLOSE: Cierre.

COCKPIT: Cabina.

CREW: Dotación.

CUT HERE: Corte aquí.

CHOP OUT AREA: Zona de corte.

CHOP THROUGH AREA: Zona para corte.

DANGER: Peligro.

DOOR: Puerta.

DRY POWDER: Polvo seco.

EMERGENCY EXIT: Salida de emergencia.

ENGINE: Motor.

ENTRANCE DOOR: Puerta de entrada.

ESCAPE CHUTE: Manga de salvamento.

ESCAPE HATCHES: Puerta de escape.

ESCAPE ROPE: Cuerda de salvamento.

EVACUATION SLIDE: Rampa de salvamento.

EXIT: Salida.

FABRIC: Tela.

FIRE: Incendio.

FIRE EXTINGUISHER: Matafuego.

FIRE PORT: Abertura para extinción.

FLIGHT DECK: Cubierta de vuelo.

FLOOR LEVEL: Nivel del piso.

FOAM: Espuma.

FOG: Niebla.

FORCED ACCES: Acceso forzado.

FUEL: Combustible.

FUEL HOSE: Manguera de combustible.

FUEL OVERFLOW STANDPIPE: Caño de desborde de combustible.

FUEL TANK: Tanque de combustible.

FWD (FORWARD): Frente (proa).

JET: Chorro.

JETTISONABLE: Desprendible.

HANDLE: Manija.

HOSE: Manga.

LANDING GEAR: Tren de aterrizaje.

LEFT: Izquierda.

LEFT SIDE: Lado izquierdo.

RIGHT: Derecha

RIGHT SIDE: Lado derecho.

LIFE VEST: Salvavidas.

NO SMOKING: No fumar.

NOZZLE: Lanza.

OIL: Aceite.

OPEN: Abra.

OPEN OUTWARD: Abra hacia afuera.

OVERWING DOOR: Puerta sobre el ala.

OXYGEN BOTTLE: Tubo de oxígeno (botella de...).

PASSENGER STAIRWAY: Escalera para pasajeros.

PULL: Tire.

PULL DOOR: Tire la puerta.

PULL HANDLE DOWN: Tire de la manija hacia abajo.

PULL HANDLE OUT: Tire la manija hacia afuera.

PULL OUT TO OPEN: Tire hacia afuera para abrir.

PULL TO JETTISON: Tire para desprender.

PUSH: Empuje.

PUSH DOOR IN: Empuje la puerta hacia abajo.

PUSH TO OPEN: Empuje para abrir.

REAR: Cola (popa).

ROTATE CLOCKWISE: Rotar en el sentido de las agujas del reloj.

ROTATE COUNTERCLOCKWISE: Rotar en el sentido contrario a las agujas del reloj.

ROTATE HANDLE FORWARD: Rote la manija hacia adelante.

RUNWAY: Pista.

SAW HERE: Serruche aquí.

SLIDE WINDOW AFT: Deslice la ventanilla hacia atrás.

TAIL: Cola.

TANK: Tanque.

TURN ANTICLOCKWISE: Gire en el sentido contrario a las agujas del reloj.

TURN CLOCKWISE: Gire en el sentido de las agujas del reloj.

TURN HANDLE: Gire la manija.

TURN HANDLE DOWN: Gire la manija hacia abajo.

WING: Ala.

WHEEL: Rueda.

Pistas

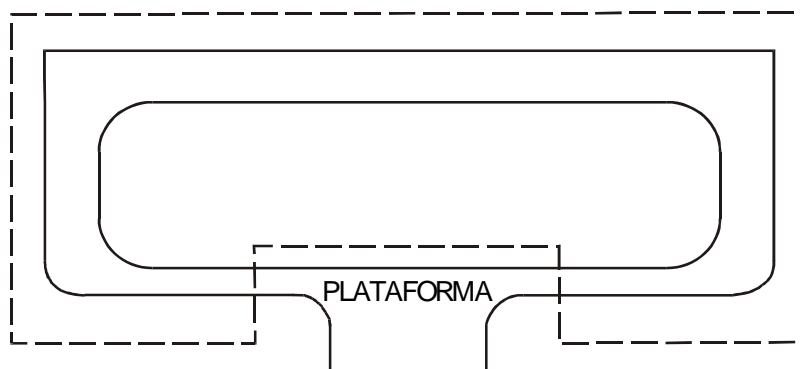
AERÓDROMO Área definida de tierra o de agua (que incluye, si las hubiere, sus edificaciones, instalaciones y equipos), destinada totalmente o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en superficie de aeronaves.

APARTADERO DE ESPERA Área definida en la que puede detenerse una aeronave para esperar o dejar paso a otras, con objeto de facilitar el movimiento eficiente de la circulación de las aeronaves en tierra.

AREA DE MOVIMIENTO La parte del aeródromo que ha de utilizarse para el despegue y el aterrizaje de las aeronaves y para el movimiento en superficie de las mismas.

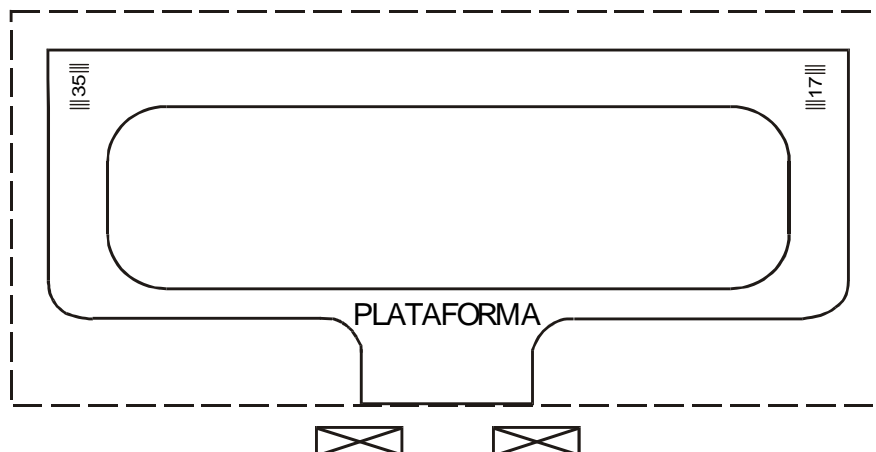
AREA DE ATERRIZAJE La parte de un área de movimiento que está destinada al aterrizaje o despegue de las aeronaves.

AREA DE MANIOBRAS Aquella parte del aeródromo que debe usarse para el despegue y el aterrizaje de aeronaves y el movimiento en superficies de éstas relacionado con los despegues y aterrizajes , excluyendo las plataformas.



Área de maniobras

Área de movimiento.



ÁREA DE SEGURIDAD DE EXTREMO EN PISTA

Área simétrica respecto de la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o largo.



BALIZA

Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite. (La baliza también es considerada un obstáculo).

CALLE DE RODAJE

Vía definida de un aeródromo terrestre, escogida o preparada para el rodaje de la aeronaves.

FRANJA DE PISTA

Una superficie definida que comprende la pista y la zona de parada si la hubiese, destinados:

- Reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista;
- Proteger las aeronaves que sobrevuelan la pista durante las operaciones de despegue y aterrizaje.

HELIPUERTO

Aeródromo destinado a ser utilizado por helicópteros solamente.

HIDRANTE

Sector físico ubicado en plataforma para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, reaprovisionamiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

MARGEN

Banda de terreno que bordea un pavimento, tratada de forma que sirva de transición entre ese pavimento y el terreno adyacente.

OBSTÁCULO

Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal o permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en un área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra, o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

PISTA

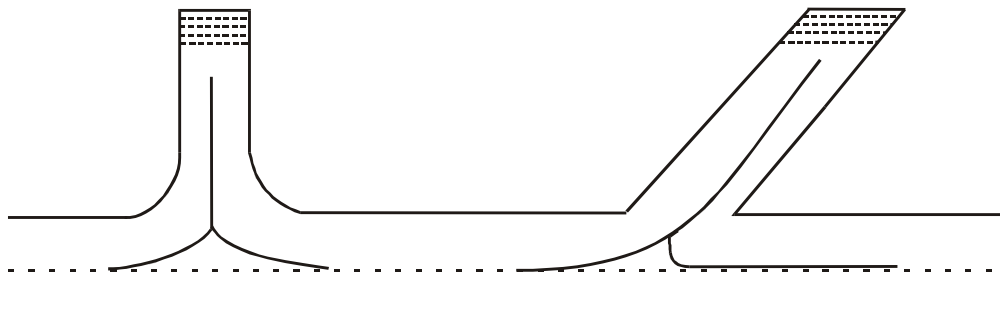
Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

PLATAFORMA

Área definida de un aeropuerto utilizado por el tránsito terrestre de aeronaves y todo móvil auxiliar de las mismas, previo a su ingreso al área de maniobras.

PUNTO DE ESPERA EN RODAJE

Punto designado en el que se puede ordenar a las aeronaves en rodaje y a otros vehículos, que esperen, a fin de que queden adecuadamente separados de la pista.



UMBRAL

Es el comienzo de la parte de la pista utilizable para el aterrizaje.

UMBRAL DESPLAZADO

Umbral que no está ubicado en el extremo de la pista.

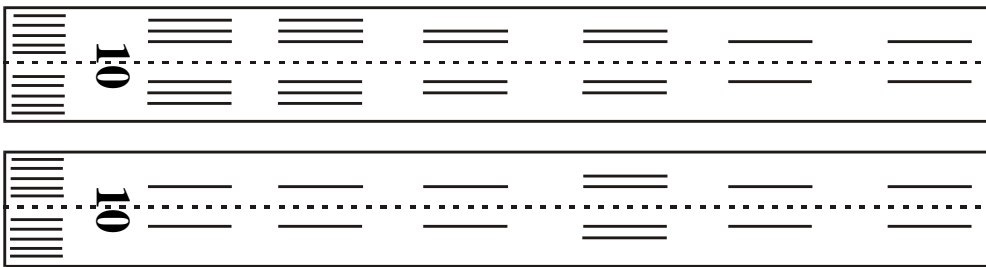
Puede darse el caso que sea necesario desplazar el umbral de una pista por algún obstáculo en la aproximación, o cualquier otro motivo, pero la pista debe mantener la ubicación de su extremo.

ZONA DE PARADA

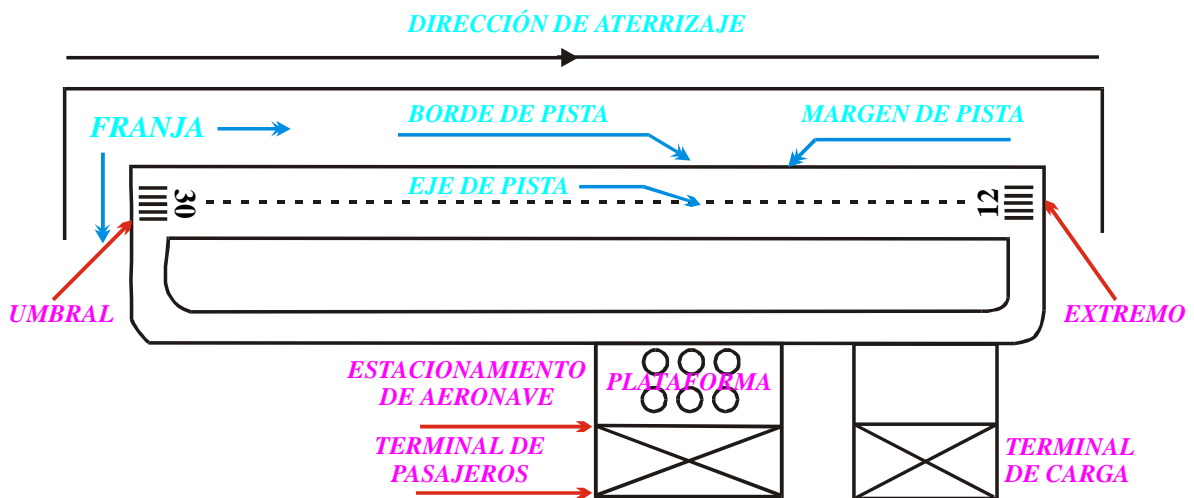
Área rectangular definida en el terreno situado a continuación del extremo de una pista, en el sentido del despegue, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en el caso de un despegue interrumpido.

ZONA TOMA DE CONTACTO

Parte de la pista, situada después del umbral, destinada a que los aviones que aterrizan hagan el primer contacto con la pista.



Señales zona toma de contacto.



Algunos elementos básicos de aeródromo.

Categorías de los Aeropuertos.

NIVEL DE PROTECCIÓN QUE HA DE PROPORCIONARSE

En todo Aeropuerto el nivel de protección, debe basarse en las dimensiones de los aviones que se utilicen, con los ajustes de las frecuencias de las operaciones que se realicen.

En relación al salvamento y extinción de incendios, debe basarse en el largo total de los aviones de mayor longitud y en la anchura máxima de su fuselaje. En lugar se tendrá en cuenta su longitud total y luego la anchura del fuselaje.

Para fines de salvamento y extinción de incendios, los aeropuertos deberían dividirse por categorías, según en número de aviones en los tres meses consecutivos de mayor actividad del año, de la manera siguiente:

a) Cuando el número de movimientos de los aviones de categoría máxima que normalmente utilizan el aeropuerto sea de 700 o más durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, dicha categoría debería ser entonces la categoría del aeropuerto (véase los ejemplos 1 y 2).

b) Cuando el número de movimientos de los aviones de categoría máxima que normalmente utilizan el aeropuerto sea inferior a 700 durante los tres meses consecutivos de mayor actividad, la categoría del aeropuerto podría ser entonces la inmediata inferior a la del avión de categoría máxima. (véanse los ejemplos número 3 y 4).

c) Cuando exista una gran diferencia entre las dimensiones de los aviones que se han incluido para llegar al número de 700 movimientos, la categoría del aeropuerto puede reducirse a una categoría aún más baja, pero sin que resulte inferior a dos categorías por debajo de la correspondiente al avión de categoría máxima (véase ejemplo número 5).

Cada aterrizaje o despegue cuenta como un movimiento. Para determinar la categoría del aeropuerto deberían contarse los movimientos correspondientes a las operaciones del transporte aéreo regular y no regular de la aviación general. Más adelante se ha incluido una clasificación de los aviones representativos con arreglo a la categoría del aeropuerto que figura en la tabla.

Los ejemplos que siguen ilustran el método para determinar la categoría del aeropuerto.

Ejemplo Número 1

<i>Avión</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Anchura del fuselaje</i>	<i>Categoría del aeropuerto</i>	<i>Movimientos</i>
<i>Tupolev TU-154</i>	<i>47 m.</i>	<i>3,45 m.</i>	<i>7</i>	<i>300</i>
<i>Boeing 707-320</i>	<i>46,61 m.</i>	<i>3,55 m.</i>	<i>7</i>	<i>600</i>

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la tabla, primeramente, la longitud total, y luego la anchura del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos.

Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivale a 700. En este caso, el aeropuerto pertenecería a la categoría 7.

Ejemplo Número 2

<i>Avión</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Anchura del fuselaje</i>	<i>Categoría del aeropuerto</i>	<i>Movimientos</i>
<i>DC-8-61</i>	<i>57,12 m</i>	<i>3,51 m</i>	<i>8</i>	<i>300</i>
<i>Super VC-10</i>	<i>52,43 m.</i>	<i>3,50 m.</i>	<i>8</i>	<i>300</i>
<i>Boeing 767-200</i>	<i>48,50 m</i>	<i>5,03 m.</i>	<i>8</i>	<i>300</i>

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la tabla 1.2, primeramente, la longitud total, y luego la anchura del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivale únicamente a 700. También conviene observar que al evaluar la categoría apropiada a la longitud total del Boeing 767-200, por ejemplo, categoría 7 la categoría seleccionada es realmente más alta, ya que la anchura del avión es superior a la anchura máxima del fuselaje correspondiente a la categoría 7. En este caso, el aeropuerto pertenecería a la categoría 8.

Ejemplo Número 3

<i>Avión</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Anchura del fuselaje</i>	<i>Categoría del aeropuerto</i>	<i>Movimientos</i>
<i>DC-8-61</i>	<i>57,12 m</i>	<i>3,51 m</i>	<i>8</i>	<i>300</i>
<i>Super VC-10</i>	<i>52,43 m.</i>	<i>3,50 m.</i>	<i>8</i>	<i>200</i>
<i>Tupolev TU-154</i>	<i>47 m.</i>	<i>3,54 m.</i>	<i>7</i>	<i>300</i>

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la tabla primeramente, la longitud total, y luego la anchura máxima del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Puede observarse que los movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivalen únicamente a 500, en este caso, la categoría mínima del aeropuerto sería la 7, es decir una categoría inferior a la correspondiente al avión más largo.

Ejemplo Número 4

<i>Avión</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Anchura del fuselaje</i>	<i>Categoría del aeropuerto</i>	<i>Movimientos</i>
<i>DC-10-30</i>	<i>53,35 m.</i>	<i>5,72 m.</i>	<i>8</i>	<i>300</i>
<i>Boeing 767-200</i>	<i>48,50 m.</i>	<i>5,03 m.</i>	<i>8</i>	<i>200</i>
<i>Tupolev TU-154</i>	<i>47 m.</i>	<i>3,45 m.</i>	<i>7</i>	<i>300</i>

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la tabla, primeramente, la longitud total, y luego la anchura máxima del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivale únicamente a 500. También conviene observar que al evaluar la categoría apropiada a la longitud total del Boeing 767-200, por ejemplo, categoría 7 la categoría seleccionada es realmente algo superior, ya que la anchura del fuselaje del avión es mayor a la anchura máxima del fuselaje correspondiente a la categoría 7. En este caso, la categoría mínima del aeropuerto sería 7, eso es, una categoría inferior a la correspondiente.

Ejemplo Número 5

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la tabla:

<i>Avión</i>	<i>Longitud Total</i>	<i>Anchura del fuselaje</i>	<i>Categoría del aeropuerto</i>	<i>Movimientos</i>
<i>Tupolev TU-154</i>	<i>47 m.</i>	<i>3,45 m</i>	<i>7</i>	<i>100</i>
<i>Boeing 707-120 B</i>	<i>44,22 m.</i>	<i>3,55 m.</i>	<i>7</i>	<i>300</i>
<i>DC-3</i>	<i>19,66 m.</i>	<i>2,35 m.</i>	<i>4</i>	<i>500</i>

Primeramente, la longitud total, y luego la anchura máxima del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Puede observarse que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta equivale únicamente a 400. Según la tabla que precede, la categoría mínima del aeropuerto sería la categoría 6, en vista de la gama relativamente amplia de diferencias entre la longitud de los aviones más largos (Tupolev TU-154) y el avión respecto al se llega a 700 movimientos (DC-3), la categoría mínima del aeropuerto puede reducirse a la categoría 5.

A pesar de lo que antecede, durante los períodos previstos de actividad reducida, la categoría del aeropuerto se puede reducir a la equivalente del avión del la categoría más alta que tenga que utilizar el aeropuerto durante ese período, sin tener en cuenta el número de movimientos.

<i>Categoría del Aeropuerto</i>	<i>Longitud total del avión</i>	<i>Anchura máxima del fuselaje</i>
<i>1</i>	de 0 a 9 metros exclusive	2 m.
<i>2</i>	de 9 a 12 metros exclusive	2 m.
<i>3</i>	de 12 a 18 metros exclusive	3 m.
<i>4</i>	de 18 a 24 metros exclusive	4 m.
<i>5</i>	de 24 a 28 metros exclusive	4 m.
<i>6</i>	de 28 a 39 metros exclusive	5 m.
<i>7</i>	de 39 a 49 metros exclusive	5 m.
<i>8</i>	de 49 a 61 metros exclusive	7 m.
<i>9</i>	de 61 a 76 metros exclusive	7 m.
<i>10</i>	de 76 a 90 metros exclusive	8 m.

TIPOS DE AGENTES EXTINTORES

Normalmente los aeropuertos deberían dotarse de agentes extintores principales y complementarios. Los agentes principales proporcionan control permanente, es decir durante un período de varios minutos o mayor. En cambio, los agentes complementarios apagan las llamas con rapidez pero proporcionan un control «transitorio» que solo sirve al momento de aplicarlos.

El agente extintor principal debería ser:

- a) Una espuma de eficacia mínima de nivel A.
- b) Una espuma de eficacia mínima de nivel B.
- c) Una combinación de estos agentes.

El agente extintor principal para los aeropuertos de las categorías 1 a 3 debería ser, de preferencia, de eficacia mínima de nivel B.

El agente extintor complementario debería ser:

- a) C02.
- b) Productos químicos secos en polvo (polvo de clases B y C).
- c) Hidrocarburos halogenados (halones).
- d) Una combinación de estos agentes.

Los productos químicos secos en polvo y los halones se consideran normalmente más eficaces que el C02 para las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves.

Cuando se seleccionen productos químicos secos en polvo para utilizarlos con espuma hay que tener sumo cuidado que sean compatibles entre sí.

CANTIDADES DE AGENTES EXTINTORES

Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que han de llevar los vehículos de salvamento y extinción de incendios deberían estar de acuerdo con las categorías del aeropuerto, determinada según lo expuesto anteriormente, aunque respecto de estas cantidades, se pueden hacer las modificaciones siguientes:

- a) En aeropuertos de las categorías 1 y 2 podría sustituirse hasta el 100% del agua por un agente complementario.
- b) En aeropuertos de las categorías 3 a 9, cuando se utilice una espuma de eficacia de nivel A, podría sustituirse hasta el 30% del agua por un agente complementario.

Las cantidades previstas en la tabla, constituyen las cantidades mínimas de agentes extintores que hay que proporcionar. Siempre que sea posible, es conveniente proporcionar protección adicional, teniendo en cuenta la necesidad recurrente de mantenimiento del equipo y/o los riesgos operacionales poco corrientes peculiares del aeropuerto considerado.

Las cantidades que se indican en la tabla se han determinado agregando la cantidad de agentes extintores necesaria para lograr un tiempo de control de un minuto en el área crítica práctica, y la cantidad de agentes extintores necesaria para continuar controlando el incendio después y/o, posiblemente, para extinguirlo completamente. El tiempo de control es el tiempo necesario para reducir un 90% la intensidad inicial del incendio.

CANTIDADES MÍNIMAS UTILIZABLES DE AGENTES EXTINTORES

La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma deberá ser proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido. Esta cantidad de concentrado de espuma debería bastar para aplicar como mínimo, dos cargas completas de dicha cantidad de agua, siempre que haya suficiente reserva de agua para poder volver a llenar inmediatamente y con rapidez los tanques de agua.

La cantidad de agua especificada para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de 8,2 L / mín. / m² en cuanto a la espuma de eficacia de nivel A y de 5,5 L / mín. / m² en cuanto a la espuma de eficacia de nivel B. Estos regímenes de aplicación se consideran regímenes mínimos a los cuales se puede conseguir el control necesario en un minuto. Las cantidades de espuma indicadas en la tabla 2.1 se han determinado en el supuesto que las espumas se ajusten a las especificaciones mínimas aprobadas por el Estado. Cuando haya que emplear una espuma de eficacia de nivel A y una espuma de eficacia de nivel B, la cantidad total de agua que ha de suministrarse para la producción de espuma debería basarse, en primer término, en la cantidad que sería necesaria en los casos de emplear solamente una espuma de eficacia de nivel A, y entonces reducirse 3 litros por cada dos litros de agua suministrada para la producción de espuma de eficacia de nivel B.

AREA CRÍTICA

El área crítica es un concepto que tiene como meta el salvamento de los ocupantes de una aeronave. Difiere de otros conceptos en que, en vez de intentar controlar y extinguir todo el incendio, procura controlar solamente el área de incendio adyacente al fuselaje. El objetivo es salvaguardar la integridad del fuselaje y mantener condiciones tolerables para sus ocupantes. Por medios experimentales se han determinado las dimensiones del área controlada necesaria para lograr este objetivo en el caso de una aeronave en particular

Es preciso hacer una distinción entre el área crítica teórica, dentro de la cual puede que sea necesario controlar el incendio, y el área crítica práctica que es representativa de las condiciones reales del accidente. El área crítica teórica sirve solamente como un medio para dividir las aeronaves en categorías, en función de la magnitud del incendio a que pueden verse expuesta. No pretende representar las dimensiones medias, máximas o mínimas de un incendio de combustible derramado relacionado con una aeronave en particular. El área crítica teórica es un rectángulo, una de cuyas dimensiones es igual a la longitud total de la aeronave y la otra tiene una longitud que varía en función de la longitud y la anchura del fuselaje.

Basándose en experimentos realizados se ha establecido que en el caso de las aeronaves con una longitud de fuselaje igual o mayor a 20 metros, en condiciones de viento de 16 a 19 Km./h en dirección perpendicular al fuselaje, el área crítica teórica se extiende a partir del fuselaje hasta una distancia de 24 metros en el costado expuesto al viento y a una distancia de 6 metros en el lado de sotavento. Para aeronaves más pequeñas, resulta adecuada una distancia de 6 metros a cada lado. Sin embargo, a fin de poder aumentar progresivamente el área crítica teórica, cuando la longitud del fuselaje oscila de 12 a 18 metros se recurre a una transición.

Se considera adecuado utilizar la longitud total de la aeronave como una de las dimensiones del área crítica teórica, por cuanto debe protegerse del incendio toda la longitud de la aeronave. De no ser así, el fuego podría penetrar a través del revestimiento y entrar al fuselaje. Además, otras aeronaves tales como las de cola en forma de T, frecuentemente tienen grupos moto propulsores o vías de salida en la parte posterior del fuselaje.

Por lo tanto, la fórmula del área crítica teórica AT es:

Longitud Total	Área Crítica Teórica
$L < 12 \text{ m}$	$L \times (12 \text{ m.} + W)$
$12 \text{ m.} < L < 18 \text{ m.}$	$L \times (14 \text{ m.} + W)$
$18 \text{ m.} < L < 24 \text{ m.}$	$L \times (17 \text{ m.} + W)$
$L > 24 \text{ m.}$	$L \times (30 \text{ m.} + W)$

Donde:

L = longitud total de la aeronave,

W = anchura del fuselaje de la aeronave.

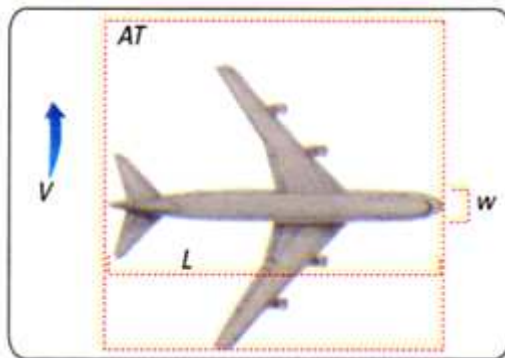
Donde:

AT - Área Crítica Teórica

L - Longitud total de la aeronave,

w - Anchura del fuselaje de la aeronave.

V - Dirección del Viento



Según se ha mencionado anteriormente, en la práctica raramente ocurre que el incendio se propague a la totalidad del área crítica teórica y se ha determinado un área crítica práctica de menor superficie que la primera, para la que propone suministrar capacidad extintora. Como resultado de un análisis estadístico de accidentes de aviación reales, se ha determinado que el área práctica (A_p) es aproximadamente igual a 2/3 del área crítica teórica, ó sea;

$$A_p = 0,667 AT$$

La cantidad de agua para la producción de espuma puede calcularse en base a la formula siguiente formula:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

en la que:

Q = Total de agua necesaria;
 Q_1 = Agua para controlar el incendio en el área crítica práctica, y
 Q_2 = Agua necesaria después de establecido el control para fines del .
Mantenimiento del control y/o la extinción del resto del incendio

El agua necesaria para el control en el área crítica práctica (Q_1), puede expresarse por la siguiente formula:

$$Q_1 = A \times R \times T$$

en la que :

A = área crítica práctica
 R = régimen de aplicación, y
 T = tiempo de aplicación.

La cantidad de agua requerida para Q_2 no puede calcularse con exactitud por depender de diversas variables. Los factores que se consideran de mayor importancia son:

- Masa máxima total de la aeronave,
- Capacidad máxima de pasajeros de la aeronave,
- Carga máxima de combustible de la aeronave; y

d) Experiencia adquirida (análisis de operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves).

Estos factores, cuando se trazan en un gráfico, se emplean para calcular la capacidad total de agua requerida para cada categoría de aeropuerto. El volumen de agua para Q2 expresado en forma de porcentaje de Q1, varía desde aproximadamente el 0% para los aeropuertos de la categoría 1, hasta aproximadamente el 190% para los aeropuertos de la categoría 90.

El gráfico mencionado en el párrafo precedente da los siguientes valores aproximados para aviones representativos de cada categoría de aeropuertos.

Categoría del Aeropuerto	Q2 = porcentaje de Q1 Porcentaje
1	0
2	27
3	30
4	58
5	75
6	100
7	129
8	152
9	170
10	190

REGIMEN DE DESCARGA

El régimen de descarga de la solución de espuma no debería ser inferior a los indicados en la tabla. Los régimen de descarga recomendados son los que se requieren para controlar el incendio en un minuto en el área crítica práctica y, por lo tanto, se han determinado para cada categoría multiplicando la superficie del área crítica práctica por el régimen de aplicación.

El régimen de descarga de los agentes complementarios deberían elegirse de manera que se logre la eficacia óptima del agente empleado.

SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE AGENTES EXTINTORES

Las cantidades de los diversos agentes extintores que han de suministrarse en los vehículos de salvamento y extinción de incendios deberían determinarse con arreglo a las categorías de aeropuerto y a las especificaciones de la tabla. A los efectos de reabastecer a los vehículos debería mantenerse en el aeropuerto una reserva de concentrado de espuma y agentes complementarios, equivalente al 200 % de las cantidades de estos agentes que han de llevar los vehículos de salvamento y extinción de incendios. Esto permitirá recargar inmediatamente y por los vehículos, si es necesario, después de concluida toda la operación, y tener en reserva un segundo reabastecimiento completo por si ocurriera otro caso de emergencia antes de que puedan reponerse las reservas del aeropuerto. Cuando se prevea una demora en la reposición, debería aumentarse la cantidad de reserva.

Las cisternas de las de espuma tienen que estar llenas en todo momento cuando el vehículo está en servicio, porque las cisternas que solo están parcialmente llenas crean problema de estabilidad cuando el vehículo tiene que virar a velocidad. A parte de eso, cuando se transporta

espuma proteínica pueden surgir dificultades graves de sedimentación, debido a la oxidación y agitación, si queda espacio de aire por encima de la espuma. Cuando se emplean concentrados de espuma proteínica se debería descargar periódicamente todo el contenido y lavar por entero el sistema de producción de espuma, para tener la certeza de que la cisterna no contiene espuma envejecida.

El equipo de salvamento y extinción de incendio de un aeropuerto no debería emplearse para recubrir las pistas con una espuma, cuando el hacerlo se reduzcan las posibilidades de poder atender a cualquier incendio ulterior consecutivo a un accidente o incidente de aviación. En los casos en que tenga que proporcionarse este servicio, debía disponerse para ello cantidades suplementarias de espuma (espuma proteínica con características para daños equivalentes).

TIEMPO DE RESPUESTA

Debería fijarse como objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios un tiempo de respuesta de dos (2) minutos, pero nunca superior a tres (3), hasta el extremo de cada pista, así como hasta cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones óptimas de visibilidad y estado de la superficie.

Se considera que el tiempo de respuesta es el período comprendido entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y el momento en que el primer (o los primeros) vehículo/s que interviene/n este/n en condiciones de aplicar espuma a un ritmo mínimo de un 50 % del régimen de descarga especificado en la tabla.

La determinación del tiempo de respuesta verídico debería hacerse con los vehículos de salvamento y extinción de incendios a partir de sus posiciones seleccionadas únicamente con el propósito de hacer simulacros.

Cualesquiera otros vehículos que deben entregar las cantidades de agentes extintores estipuladas en la tabla, deberían llegar a intervalos no superiores a un minuto, a partir del primer (o los primeros) vehículo/s, para que la aplicación del agente sea continuo.

Los requisitos contenidos en tiempo de respuesta pueden hacer necesaria una evaluación de los vehículos de salvamento y extinción de incendios de los aeropuertos cuando el primer (o los primeros) vehículos que intervienen no puedan aplicar la espuma a un ritmo como mínimo de un 50 % del régimen de descarga recomendado para la categoría del aeropuerto. Debería fijarse este objetivo a medida que vaya mejorando la flota de vehículos del aeropuerto.

Para satisfacer el objetivo operacional tan plenamente como sea posible en condiciones de visibilidad inferiores a las óptimas, quizás sea necesario proporcionar guía a los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

Esta guía puede proporcionarse mediante algún sistema de navegación instalado en los vehículos; por las instrucciones que de por radioteléfonos el control del tránsito aéreo, basadas en las indicaciones del radar de vigilancia; por la localización del lugar del accidente dada por el control de tránsito aéreo; así como mediante algún sistema de prevención de colisiones basado en algún dispositivo instalado a bordo de los vehículos o en los datos que proporcione el radar de vigilancia del control de tránsito aéreo. Durante el recorrido desde la estación o estaciones de incendio o desde la posición o posiciones de espera hasta el lugar del accidente; los vehículos de

salvamento y extinción de incendios puedan formar un convoy y el control de tránsito aéreo puede guiar el vehículo que vaya en cabeza.

Debería fijarse como objetivo operacional un tiempo de respuesta de 2 (DOS) minutos pero nunca superior a 3 (TRES) hasta el extremo de cada pista, así como hasta cualquier otra parte del área de movimiento, en condiciones optimas de visibilidad y estado de la superficie.

Debe tenerse en cuenta que la atmósfera de supervivencia dentro del fuselaje de una aeronave envuelta en un incendio se encuentra limitada aproximadamente a 3 (TRES) minutos si se mantiene la integridad de la estructura durante un impacto. Este tiempo se reduce sustancialmente si se fractura el fuselaje. Cuando el revestimiento de aluminio se ve expuesto a las llamas, este será atravesado por estas en 60 (SESENTA) segundos o menos . de allí que es crucial el control rápido del fuego.

Característica de los extintores

AGENTES EXTINTORES PRINCIPALES

Espuma

La espuma utilizada para el salvamento y extinción de incendios de aeronaves sirve primordialmente para proporcionar una capa exenta de aire que impida que los vapores volátiles inflamables se mezclen con el aire o con el oxígeno. Para conseguir eso, la espuma tiene que poder desplazarse libremente por encima del combustible derramado, resistir la disgregación debida al viento o por estar expuesta al calor y las llamas y debiera unir toda facturación causada por la alteración de una capa existente. La propiedad que tenga de retener el agua determina su resistencia a la exposición térmica y proporciona enfriamiento limitado a todo elemento de la estructura de la aeronave a la cual se adhiera. Existen en el mercado diversos tipos de concentrado de espuma con los cuales se pueden producir espumas eficaces para combatir los incendios, que se describen a continuación:

Espuma Proteínica

Este producto consiste principalmente en productos de hidrólisis de proteínas en los cuales se ha agregado estabilizantes e inhibidores para protegerlos contra la congelación, para impedir la corrosión del material y de los recipientes, para impedir la descomposición bacteriana, para mantener la viscosidad y para asegurar que el concentrado esté listo para pronta utilización en caso de emergencia. Los preparados corrientes se utilizan en concentraciones nominales recomendadas del 3, 5 y 6 % en relación con el volumen de agua descargada.

Todas esas concentraciones pueden emplearse para producir una espuma apropiada, pero conviene consultar siempre al fabricante del equipo de producción de espuma para saber exactamente el concentrado apropiado que hay que emplear con cada equipo (los dosificadores instalados tienen que ser convenientemente proyectados y ajustados para el concentrado que se emplee). No se debe mezclar los concentrados líquidos de espuma de tipos o fabricantes distintos, a menos que sean completamente intercambiables y compatibles entre sí.

Cuando, como agentes complementarios, se utiliza un producto químico seco en polvo juntamente con espuma proteínica, es indispensable determinar de antemano la compatibilidad de esos agentes para aplicación simultánea. La incompatibilidad destruye la capa de espuma en aquellos puntos en que ambos agentes entran en contacto. Para tener la certeza de que la

cisterna no contiene espuma proteínica pasada, es decir que ya no esté en buenas condiciones, se debería descargar periódicamente todo el contenido y lavar internamente el sistema de producción de espuma, tal como se mencionara anteriormente.

Espuma de película acuosa (AFFF)

En el mercado hay numerosos conceptos de esta categoría que consiste básicamente en un agente tensioactivo fluorado acompañado de un estabilizador de espuma. Según las especificaciones, los concentrados pueden utilizarse en soluciones de 1 al 6 %, con dosificadores apropiados o en soluciones mezcladas de antemano. Al seleccionar el concentrado es indispensable saber que es apropiado para utilizarlo en todo el sistema incorporado en el vehículo de salvamento y extinción de incendios. Es también importante averiguar del fabricante o suministrador si es pertinente el empleo de un concentrado de AFFF en temperaturas extremas o cuando en la solución se utiliza agua que contiene sal o salobre, prestando atención particular a la posibilidad de interacción entre la estructura de la cisterna, el tratamiento de protección que se haya aplicado a la superficie y las tuberías del sistema.

La espuma producida constituye una barrera que permite excluir el aire y el oxígeno y, por decantación de un fluido impregnado químicamente, que procede a la espuma, forma una película sobre la superficie del combustible, capaz de contener los vapores que de este emanen. La espuma producida no tiene la densidad ni la apariencia visual de la espuma producidas con concentrados proteínicos o fluoroproteínicos, por lo que es necesario proporcionar instrucción para que los bomberos estén al corriente de su eficacia como supresor de las llamas.

Los concentrados AFFF pueden usarse con el equipo normalmente utilizado para la generación de espuma proteínica, pero la adopción no debería realizarse sin antes consultar al fabricante o suministrador del concentrado de AFFF o del vehículo de salvamento y extinción de incendios.

Antes de introducir el concentrado de AFFF es necesario lavar por completo la cisterna de espuma y todo el sistema generador de ésta. Quizás sea necesario modificar los sistemas generadores de espuma de los vehículos, particularmente las boquillas de aspiración – si se emplean – para aprovechar propiedades óptimas que tienen las espumas AFFF. Estas espumas son compatibles con todos los agentes químicos secos en polvo actualmente disponibles en el mercado.

Los concentrados proteínicos y fluoroproteínicos son incompatibles con los concentrados de AFFF, por lo que no deben mezclarse nunca, si bien las espumas producidas con esos concentrados, generadas separadamente, pueden aplicarse, en secuencia o simultáneamente, a los incendios.

Espuma fluoroproteínica (convencional)

Esta espuma tiene una concentración de agente tensioactivo fluorado sintético que le confiere mayor eficacia que la espuma proteínica ordinaria, y proporciona resistencia a la descomposición causada por los productos químicos en polvo. Las actuales formulaciones se utilizan en concentraciones de 3 y 6 % por volumen de descarga de agua. Se debería consultar al fabricante del equipo productor de espuma acerca de los concentrados que pueden utilizarse en un determinado sistema, (el dosificador utilizado debe estar debidamente diseñado y/o instalado para el concentrado que esté empleándose). Los concentrados líquidos de espuma de diferentes tipos o de distintos fabricantes no deberían mezclarse a menos que se determine que son completamente intercambiables y compatibles. La compatibilidad de una espuma producida por cualquiera de los

agentes químicos, y sistemas propuestos con un agente químico en polvo seco es esencial y debería determinarse mediante un programa de ensayos, aunque se sabe que la compatibilidad es una característica de la mayoría de las espumas fluoroproteínicas.

Espuma fluoroproteínicas formadas por películas (FFFP)

Los agentes fluoroproteínicos formadoras de películas (FFFP) están compuestos de proteínas junto con agentes tensioactivos fluorados formadores de películas, que les permiten formar películas de solución acuosa sobre la superficie de los líquidos inflamables y añadir propiedades oleóforas a la espuma generada. Esta característica hace que los FFFP resulten particularmente eficaces cuando la espuma esté contaminada con combustible (cuando se aplica a mucha presión).

La expansión de las espumas generadoras por soluciones FFFP hace que ésta se extiendan rápidamente y actúe como barreras de superficie para excluir el aire e impedir la vaporización, suprimiendo así los vapores de los combustibles. Esta película, que puede extenderse sobre la superficie de combustible no cubiertas con espuma, se rehace por sí misma después de su ruptura mecánica y se mantiene siempre que siga habiendo una reserva de espuma para su producción. Sin embargo, para garantizar la extinción, la capa de FFFP debería cubrir la superficie del combustible como se hace con otras espumas. Esta espuma es altamente eficaz sobre derrames de combustible ya que es fluida, forma una película y tiene propiedades oleóforas. Se dispone de concentrado fluoroproteínicos formadores de película que, mezclado con agua dulce o agua de mar, pueden dar concentraciones finales del 3 ó del 6 % por volumen. Estos concentrados son compatibles con los agentes químicos secos pero ello debería confirmarse mediante un programa de ensayos.

Espuma sintética

Esta espuma contiene principalmente productos del petróleo – alquilsulfato, alquilsulfatos, alquilarisulfatos, etc. Entre las sustancias que forman las espumas sintéticas figuran también los estabilizadores, los anticorrosivos, y los componentes para controlar la viscosidad, la temperatura de congelación y la descomposición bacteriológica. Los concentrados de diferentes tipos o de distintos fabricantes no deben mezclarse para obtener una espuma extintora; sin embargo, las sintéticas procedentes de distintos equipos productores de espuma son compatibles y pueden utilizarse una tras otra o simultáneamente para extinguir un incendio. El grado de compatibilidad entre las espumas sintéticas y los productos químicos secos (en polvo) debe determinarse antes de su utilización.

AGENTES COMPLEMENTARIOS

Generalmente, estos agentes no tiene ningún efecto apreciable de enfriamiento sobre los líquidos o materiales atacados por el incendio. En el caso de un incendio de grandes proporciones, es posible que la extinción conseguida con agentes complementarios solo sea transitoria y subsista el peligro que retornen las llamas o que el incendio se avive de nuevo cuando no haya espuma disponible para dominar el incendio. Son especialmente eficaces en los incendios ocultos (por ejemplo, el incendio de los motores), en las bodegas de carga de las aeronaves y debajo de las alas, donde las espumas quizás no penetren, y cuando se trate de situaciones en las que el combustible se ha derramado, respecto a las cuales las espumas son ineficaces. Se denominan agentes complementarios porque, al mismo tiempo que permiten dominar rápidamente un incendio

(cuando se aplican a un régimen suficiente), es preciso, en general, utilizar simultáneamente algún agente principal, o por lo menos antes que pueda ocurrir el retorno de las llamas, a fin de dominar el incendio de manera permanente.

Hay que prestar suma atención a los problemas que pueden surgir cuando se descargan rápidamente grandes cantidades de agentes complementarios. Una nube densa del agente puede impedir la evacuación de la aeronave o las operaciones de salvamento, por limitar la visibilidad y afectar la respiración de quienes estén expuestos a sus efectos.

PRODUCTOS QUÍMICOS SECOS EN POLVO

Estos productos se hayan en el mercado a base de fórmulas distintas, todas ellas consistentes en productos químicos finamente desmenuzados y combinados con aditivos para mejorar su actuación. Normalmente, los productos químicos en polvo utilizados para el salvamento y extinción de incendios no están concebidos específicamente ni previstos para sofocar las llamas que rodean metales inflamables, que requieren agentes especiales. En las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves, los polvos químicos secos son normalmente de tipo «BC», indicativo de su eficacia contra los incendios de líquidos inflamables y de origen eléctrico. Usualmente, las aplicaciones se hacen de alguna de las siguientes maneras.

- a) como medio extintor cuando los incendios se encuentran en su fase incipiente, particularmente cuando se trata del incendio de componentes de los trenes de aterrizaje. También son eficaces contra los incendios en puntos ocultos o inaccesibles o para contener los incendios de combustible que se desplazan sobre el terreno, cuando, en su mayor parte, las espumas son ineficaces.
- b) A un alto régimen de aplicación, como agente principal, lo que posiblemente puede constituir una práctica aceptable en aeropuertos con temperaturas extremas. Además de las dificultades escritas anteriormente, cuando se descarga rápidamente grandes cantidades de productos químicos secos en polvo, la visibilidad limitada también reduce la colocación efectiva de la espuma cuando el incendio se ataca con dos agentes en aquellas áreas en las cuales el producto químico en polvo ya lo ha dominado.

Al igual que con los agentes complementarios, el empleo con éxito de los productos químicos secos en polvo depende, en gran parte, de la técnica de aplicación utilizada. Cuando se utilizan con espuma, al atacar el incendio con dos agentes, se pueden dominar rápidamente los incendios de los líquidos inflamables y dar protección al personal contra la radiación térmica, si se descargan a regímenes apropiados. Un régimen de 3 kg./s constituye aproximadamente el límite en lo que respecta al personal cuando hay llamas en tierra, pero cuando se utilizan monitores que descargan productos químicos secos en polvo se pueden utilizar regímenes de descargas superiores.

El personal tiene que reconocer el efecto refrigerador limitado que producen los productos químicos en polvo, lo que significa que los incendios de combustibles líquidos pueden dominarse sin conseguir la correspondiente reducción de la temperatura de los componentes de metales situados en el área del incendio. En estas circunstancias, la reignición constituye un riesgo constante. La aplicación de los productos químicos secos también depende mucho de la velocidad del viento, pero este puede aprovecharse para aumentar el alcance del chorro de polvos e influenciar la modalidad de dispersión. Todo producto químico seco en polvo previsto para atacar los incendios en conminación con alguna espuma tiene que ensayarse para ver si es compatible con esta. Además, los productos químicos secos en polvo deberán cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 7202).

HIDROCARBUROS HALOGENADOS

Estos agentes, también conocidos como halones, se han venido empleando como agentes extintores de incendios por muchos años, pero los compuestos de antes producían vapores que emanaban niveles inaceptables de toxicidad, ya fuese en su estado natural o después de estar expuestos al calor. Más recientemente, estos productos son de menor toxicidad y se han aceptado ampliamente en las aplicaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves. Estos agentes tienen nombres químicos complejos y para simplificar la referencia a ellos los Cuerpos de Ingenieros de E.E.U.U han concebido un sistema de numeración. Las cifras, de izquierda a derecha, representan los números atómicos de los carburos, flúor, cloro y bromo contenidos en el compuesto descrito. Así pues, un compuesto que tenga el nombre químico de bromo, clorodifluorometano, y la fórmula CF_2ClBr , se conoce como Halón 1211. Similarmente, el bromotrifluorometano, CF_3Br se conoce como Halón 1301. Esos dos agentes se utilizan comúnmente en los sistemas de extinción de incendios pero las diferencias que tienen en su propiedad física tienden a desplazarlos para otras actividades, cuando esas características pueden utilizarse para conseguir ventajas operacionales máximas con problemas mínimos de instalación.

Los hidrocarburos halogenados deberían cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 7201). El halón 1211, debido a su presión de vapor inferior, 230 kPa a 20 °C, requiere recipientes de menor presión que el halón 1301, si tiene una presión de vapor de 1430 kPa a 20 °C, el punto de ebullición más alto de halón 1211 (-4 °C) garantiza que más de la descarga del sistema alcanza las llamas en forma de gotas líquidas que el halón 1301, cuyo punto de ebullición es de -57°C. Estos factores han llevado a la adopción del halón 1211 en las instalaciones de vehículos, que tengan alcances adecuados para proyectar el agente, utilizado para sofocar incendios que ocurren al abierto. En esas circunstancias, no tiene importancia la toxicidad algo más elevada del halón 1211, ya que los niveles de concentración, cuando surja algún riesgo de exposición, no se alcanzan nunca.

Para proteger contra incendios el equipo delicado contenido en edificios, cuando los factores de toxicidad pueden revestir más importancia debido al tamaño del local protegido, las instalaciones del halón 1301 son con más frecuencia preferidas, debido a que es posible aceptar concentraciones algo más elevadas de este agente. La gama de aplicaciones y la masa total del sistema tienen menos importancia que esa clase de instalaciones.

Las instalaciones de halón en los vehículos de salvamento y extinción de incendios en aeronaves consiste en uno o más recipientes a presión, de capacidades que oscilan entre 25 y 150 Kg. Cuando se utiliza el halón 1211, el agente tiene una presión de cerca de 1.500 kPa, usualmente lograda con nitrógeno, y el sistema descarga el agente a través de una manguera y de un dispositivo especial a una presión de hasta 2 Kg./s. Esto proporciona una descarga de unos 10 m, si bien dispositivos de nuevo modelo pueden también proporcionar una descarga difusa hasta una distancia de 3 m, como dispersión más amplia del agente para poder abarcar áreas de incendios más grandes. La acción del halón 1211 descargado, con algunas partículas de líquido que alcanzan el área de incendio, proporciona cierto grado de permanencia, y ya que el elemento líquido se evapora en el área y prosigue el proceso de su presión de las llamas.

Los bomberos tienen que aprender a descargar agentes de halón en una serie de descargas breves, intercaladas con observaciones de grado de control del incendio logrado. Para incrementar la distancia de aplicación y cuando se dispone de un dispositivo con chorro/difusor se puede aprovechar el efecto del viento, y la transición al difusor debe hacerse cuando el operador

pueda acercarse al incendio. Estas táctica son especialmente importantes cuando se trata de incendios en los que arden componentes del tren de aterrizaje.

La disponibilidad del equipo que permita cargar los recipientes de presión, que contenga el halón 1211, en el aeropuerto donde se utilicen, a simplificado considerablemente los problemas de utilización inherentes a las instalaciones antiguas. Este equipo necesita cantidades considerables del agente a utilizar un cilindro de nitrógeno comprimido y un dispositivo de llenado consiste en una serie de tuberías flexibles que distribuyen el halón y su propulsor a los recipientes a presión, manómetros para conseguir la presión correcta, una válvula de seguridad protectora del equipo y del personal y una serie de adaptadores que permitan acomodar en tamaño los recipientes a presión, de los extintores portátiles a unidades mayores instalados en carretillas o vehículos. El personal que tenga que ocuparse del rellenado solo requiere instrucción inicial mínima para conseguir la secuencia correcta de las operaciones y observar las precauciones de seguridad necesarias.

DIOXIDO DE CARBONO

El (CO₂), Dióxido de Carbono, puede utilizarse en las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves, en una de las formas siguientes:

- a) Como medio para sofocar rápidamente los incendios reducidos o como agente de penetración para llegar a incendios ocultos ocurridos en puntos inaccesibles a la espuma, pero no debe emplearse en fuegos donde ardan metales inflamables, y
- b) Como agente complementario utilizado conjuntamente con alguna espuma. En esta modalidad de aplicación, el CO₂ es muy eficaz a altos regímenes de descarga, logrados empleando sistemas «a baja presión».

Inicialmente, las instalaciones de Dióxido de Carbono de los vehículos de salvamento y extinción de incendios de aeronaves eran de dos tipos, a saber:

Los sistemas «de alta presión» consisten en una serie de cilindros, unidos a un colector que contiene gas CO₂ a una presión de 5.900 kPa y a una temperatura ambiente de 21 °C;

- b) Los sistemas «a baja presión», en los que el Dióxido de Carbono está contenido en un recipiente de presión aislado a una temperatura baja controlada, usualmente de -18 °C. A esta temperatura, la presión de almacenamiento es de 2100 kPa y los sistemas de descarga pueden proporcionar regímenes de descarga de hasta 1100 Kg./mín., proporcionando un chorro largo con gran volumen de gas. Hasta ahora no se sabe que existan comercialmente en el mercado equipos de esta clase.

El gas CO₂ es únicamente 1,5 veces más pesado que el aire y por eso le afectan muchos las aplicaciones al aire libre, debido al viento y a las corrientes de convección relacionadas con el incendio. Las disponibilidades de otros agentes complementarios ha proporcionado la oportunidad de reemplazar el gas CO₂ en las instalaciones de los vehículos.

El Dióxido de Carbono debería cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 5923).

CONDICIONES REQUERIDAS PARA ALMACENAR LOS AGENTES EXTINTORES

En el párrafo de Suministro y almacenamiento de agentes extintores, propone tener en el aeropuerto una reserva de existencias de concentrado de espuma y agentes complementarios, equivalente al 200% de las cantidades acarreadas en los vehículos.

Frecuentemente, las condiciones de almacenamiento las especifican los propios fabricantes o suministradores, pero, en general, conviene observar los siguientes aspectos:

- a) Concentrado de espuma: Evitar las temperaturas extremas. Utilizar las existencias en orden cronológico de recepción. Guardar el concentrado en los contenedores del fabricante, hasta que se necesiten. Volver a tapar debidamente los contenedores cuando el contenido se use solo parcialmente.
- b) Productos químicos secos en polvo: Utilizar las existencias en orden cronológico de recepción. Poner debidamente las tapas cuando los contenedores solamente se vacían parcialmente.
- c) Agentes hidrocarburos halogenados: Evitar la exposición directa al sol y a temperaturas elevadas, aún cuando los recipientes a presión estén llenos a niveles tropicales. Utilizar la válvula de seguridad, cuando la haya, para reducir el exceso de presión, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

RECUBRIMIENTO DE LAS PISTAS CON ESPUMA

- a) A la fecha se han efectuado aterrizajes en aeropuertos con la pista cubierta de espuma en una determinada extensión, en algunos casos ha sido un completo éxito; sin embargo en determinadas ocasiones esta operación no ha proporcionado el resultado deseado, por ejemplo: algunas aeronaves efectuaron un aterrizaje demasiado largo o aterrizaron fuera de la capa de espuma, en todo caso, es un sistema que es solicitado por la tripulación de vuelo y por eso el Jefe del aeródromo y el personal del S. S.I. DEBE CONOCER, sus bondades y limitaciones.

VENTAJAS TEÓRICAS DEL RECUBRIMIENTO

- a) Reduce la magnitud de los daños de la aeronave.
- b) Reduce la fuerza de desaceleración.
- c) Reduce el peligro de las chispas originadas por la fricción.
- d) Reduce el peligro de incendio en el combustible derramado.

PROBLEMAS OPERATIVOS

Además de los antecedentes indicados anteriormente, existen algunos problemas operativos que deben ser considerados antes de decidirse a cubrir una pista con espuma; éstos son:

1. Es necesario percatarse en detalle de la naturaleza exacta del problema, ya que cada causa presenta significativas diferencias en las características de los accidentes.
2. Es importante el tiempo de que se dispone para efectuar la producción y aplicación de espuma, ya que esta operación puede durar una hora o más.
3. La capacidad de producción de espuma del equipo con que cuenta el aeropuerto para cubrir las pistas con espuma. Esto no incluye el equipo y material mínimo que debe contar en todo momento. Se recomienda que los aeropuertos que no cuentan con equipo adecuado, que no traten

de aplicar la capa de espuma, ya que además se debe dar seguridad a las demás aeronaves que aterrizan en el aeropuerto; es decir que se debe analizar las precauciones de esta medida.

4. La temperatura ambiental tiene un papel importante en esta operación, ya que una temperatura muy baja con congelación del contenido líquido de la espuma sería un inconveniente en el caso que la aeronave desee aplicar los frenos y también para la operación normal de la pista después de terminada la emergencia.
5. La fiabilidad de la información con respecto de los métodos de aterrizaje que se han de emplear, los cuales tienen directa relación con las condiciones del viento y la visibilidad, con la experiencia y pericia del piloto, con los factores relativos a los instrumentos que sirven a la pista y con las condiciones del funcionamiento de la nave.
6. La longitud de la pista y el tipo de condición de superficie en el momento que se produce la emergencia. La petición Oficial a la autoridad aeroportuaria, el Jefe del aeropuerto o el Jefe de Bomberos, para colocar una capa de espuma en la pista, debe provenir de piloto al mando de la aeronave. Después de analizar todos los factores del caso, la autoridad aeroportuaria tomará una decisión final.

Después de haber evaluado los problemas teóricos y operativos que se han indicado anteriormente, se formulan las siguientes recomendaciones para cuando sea necesario recubrir una pista con espuma:

1. Mantener contacto por radio entre las dotaciones terrestres que recubren las pistas y el piloto de la aeronave en emergencia.
2. No emplear los vehículos principales de salvamento y lucha contra incendio de aeronaves para recubrir las pistas con espuma, a no ser que la reserva de dichos vehículos sea adecuada para prestar la protección mínima en el aeropuerto.
3. Para aplicar la espuma deben emplearse camiones cisternas auxiliares, equipos con boquillas de descarga, con torretas lanza espuma especiales o con algún otro equipo especial adicional o por los costados del camión.
4. Hacer una buena estimación del tiempo que se requiera para efectuar el recubrimiento de la pista, y para reabastecer los vehículos.
5. La experiencia ha demostrado que cuando se efectúa un aterrizaje de emergencia con el tren retraído, la aeronave toca la pista en un punto más alejado del umbral que en condiciones normales, debido al aumento de sustentación. El punto de contacto de la aeronave con la pista puede resultar entre 150 y 600 metros más allá de lo normal.
6. En ciertas ocasiones las condiciones de visibilidad son tales que el piloto no puede distinguir desde el aire el comienzo de la capa de espuma. En estos casos conviene marcar un punto de referencia que ayude al piloto de la aeronave a la maniobra, también debe considerarse la posibilidad de una emergencia nocturna con condiciones atmosféricas desfavorables.
7. Debe aislarse el lugar para evitar la presencia de personas ajenas a la operación.
8. La longitud, anchura y espesor de la capa de espuma varía de acuerdo con la naturaleza de la emergencia, el tipo de aeronave, la longitud de la pista, la cantidad disponible de agentes

extintores y factor de tiempo. La tabla indica las cantidades de agua, y líquido generador de espuma necesario para las diversas dimensiones de la capa de espuma requerido para cubrir la pista, de acuerdo al tipo de aeronave y carácter de la emergencia.

9. Para que la capa sea efectiva, es necesario que ésta sea continua, así evita la formación de chispas que puedan encender cualquier vapor inflamable. Se recomienda que el espesor sea de 5 cm.
10. Después de ser aplicada, la misma debe sacarse por 10 o 15 minutos antes de usarse, para permitir que escurra el agua de la espuma y que la superficie de la pista quede debidamente humedecida. Si se deja secar por un período de más de dos horas y media antes de usarla, un día caluroso de verano, la espuma puede perder sus cualidades debido a un secamiento excesivo. En todo caso, esto debe verificarse con la características del tipo de espuma que se emplee, ya que sus propiedades generales pueden cambiar.
11. Después de concluir el recubrimiento, se debe despejar la pista y los vehículos de Bomberos deben tomar posiciones para llegar al lugar de aterrizaje lo antes posible para entrar en acción.

A continuación se incluye la tabla que el Jefe de Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios o quién lo reemplace, y los jefes de grupo del Servicio deben dominar a la perfección, como así mismo todo lo relacionado con la evaluación de los antecedentes de cada petición para colocar espuma en la pista, a fin de tomar una resolución final acertada

CANTIDAD DE AGUA Y LÍQUIDO GENERADOR DE ESPUMA NECESARIOS PARA RECUBRIR LAS PISTAS

<i>Anchura de la capa</i>	<i>Mal funcionamiento de las rueda de proa</i>	<i>ATERRIZAJE CON EL TREN REPLEGADO</i>			
		<i>2 MOTORES Hélice</i>	<i>2-3 MOTORES Reactor</i>	<i>CUATRIMOTORES</i>	
				<i>Hélice</i>	<i>Reactor</i>
	8 m	12 m.	12 m.	23 m. (nota 2)	23 m. (nota 3)
<i>Longitud de la capa</i>	450 m.	600 m.	750 m.	750 m.	900 m.
<i>Área cubierta de la pista</i>	3.600 m ²	7.400 m ²	9.300 m ²	17.400 m ²	20.900 m ²
<i>Agua necesaria</i>	14.400 l.	30.300 l.	37.000 l.	71.000 l.	85.200 l.
<i>Líquido generador de espuma requerido</i>	(Véase notas 5 y 6)				
<i>Tipo 3%</i>	432 l.	908 l.	1.135 l.	2.130 l.	2.365 l.
<i>Tipo 6%</i>	865 l.	1.816 l.	2.270 l.	4.260 l.	4.730 l.
<i>Distancia hasta umbral</i>	(Véase nota 4)				

NOTAS:

1. Estas cifras están basadas en la aplicación de agua en forma de espuma a un promedio mínimo de 4 litros por metro cuadrado (0,1 galones E.U.A. por pié cuadrado) de superficie de pista. El espesor equivalente de la capa de espuma es de unos 5 centímetros (2 pulgadas) para expansiones de 8.
2. La anchura de la capa de espuma indicada en la tabla proporcionará una dimensión suficiente para extenderse más allá de los motores más alejados del fuselaje de la mayoría de los cuatrimotores propulsados por hélice.
3. La anchura de la capa de espuma indicada en la tabla proporcionará una dimensión suficiente para extenderse más allá de los motores más cercanos al fuselaje, de la mayoría de los cuatrirreactores.
4. La capa de espuma deberá extenderse sobre la pista en la forma solicitada por el piloto al mando y, debe situarse como sigue:
 - a) Para casos de mal funcionamiento de la rueda de proa la capa deberá extenderse a partir de un punto que diste del umbral una longitud igual a la mitad de la distancia disponible para el aterrizaje.
 - b) Para un aterrizaje con el tren replegado, la capa deberá extenderse a partir de un punto que diste del umbral una longitud igual al tercio de la distancia disponible para el aterrizaje.

Planificación de emergencias en los aeropuertos

GENERALIDADES

La planificación de emergencia en los aeropuertos representa el procedimiento tendiente a preparar dicho aeropuerto para que pueda responder a una emergencia que suceda en el mismo o en su vecindad. El objetivo de la planificación de emergencia en los aeropuertos es el de reducir a un mínimo los efectos de una emergencia, especialmente en lo que respecta a salvar vidas y mantener las operaciones de las aeronaves. El plan de emergencia de aeropuertos establece los procedimientos para coordinar la forma en que deben actuar las diversas dependencias de la comunidad circunvecina que puedan ser de ayuda para responder a dicha emergencia.

Cada plan de emergencia de aeropuertos debería constituir un programa coordinado entre el aeropuerto y la comunidad circunvecina. Esto resulta conveniente dado que la planificación y procedimientos necesarios para atender a situaciones de emergencias importantes en el aeropuerto son similares a otros tipos de emergencias importantes que puedan ocurrir en una comunidad. Dado que el aeropuerto puede ser el centro de transporte en cualquier situación de emergencia en la comunidad (ya sea un accidente de aviación, un desastre natural, una explosión, o aún una tormenta severa), debería definirse claramente el papel que debe desempeñar. Cada aeropuerto / comunidad tiene necesidades y peculiarmente individuales, pero, a pesar de las diferencias políticas,

jurisdiccionales y entre las dependencias, las necesidades y conceptos básicos en la planificación y ejercicios de emergencia serán casi los mismos y entrañan las mismas esferas problemáticas importantes: MANDO, COMUNICACIÓN, Y COORDINACIÓN.

El plan de emergencia de aeropuertos se pondrá en ejecución similarmente ya se trate de un accidente / incidente en el aeropuerto o fuera del mismo. Sólo se notarán cambios con respecto a la jurisdicción. En un accidente / incidente de aviación en el aeropuerto, la autoridad aeroportuaria se encontrará normalmente al mando. En un accidente / incidente de aviación fuera del aeropuerto, la dependencia al mando será la determinada en el acuerdo de emergencia para ayuda mutua previamente convenido con la comunidad circunvecina. Cuando ocurre un accidente / incidente de aviación junto al perímetro del aeropuerto pero fuera de éste, la posibilidad jurisdiccional será la determinada en el acuerdo de emergencia para ayuda mutua previamente convenido con la comunidad circunvecina. Esto, no obstante, no debería afectar las medidas inmediatas que deben tomar el personal del aeropuerto o las dependencias que desempeñan funciones en el plan de emergencia de aeropuertos.

El plan de emergencia de aeropuertos debería incluir un conjunto de instrucciones para asegurarse de una pronta respuesta en cuanto a los servicios de salvamento y extinción de incendios, cumplimiento con las leyes, policial / seguridad y servicios médicos, otras dependencias en y fuera del aeropuerto y otro personal competente, adiestrado, experto, adecuado para satisfacer todas las condiciones inusitadas.

Un Plan completo de emergencia de aeropuerto deberá, si ha de ser operacionalmente seguro, considerar lo siguiente:

- a) Planificación previa ANTES de una emergencia.
- b) Operaciones DURANTE la emergencia.
- c) Ayuda e información DESPUÉS de la emergencia.

Las consideraciones antes de la emergencia incluyen la planificación tendiente a disponer todos los factores que puedan resultar necesarios para adoptar una respuesta eficaz a la emergencia. La planificación debería definir la autoridad organizacional y las responsabilidades para preparar, ensayar, poner en ejecución el plan de emergencia.

Las condiciones durante la emergencia dependen de la etapa, la naturaleza y la ubicación de la emergencia. La situación puede cambiar a medida que progresa la labor del salvamento. (Por ejemplo, mientras que el jefe de extinción de incendios del aeropuerto y su designado sería normalmente la primera persona al mando de las fuerzas de emergencia, podría convertirse después en uno de varios funcionarios del personal a medida que otros funcionarios que han acudido de otras dependencias asumen las funciones que se les ha asignado en el puesto de mando, bajo la jurisdicción del encargado designado «en el sitio»).

Las condiciones después de la emergencia tal vez no sean tan urgentes como los eventos precedentes, pero las transiciones de autoridad y responsabilidad en el lugar deben ser discutidas a fondo y planeadas con anticipación. A algunos miembros del personal, que en las primeras etapas tienen una tarea operacional directa, pueden requerírseles posteriormente que permanezcan en el lugar y puede asumir una función de apoyo (es decir, personal de policía / seguridad, personal de salvamento y extinción de incendios, autoridad aeroportuaria y obras publicas). En consecuencia, es también necesario planificar previamente para dichos servicios de apoyo, y considerar los problemas relativos a la restauración y mantenimiento de servicios de protección que permita la continuación de las operaciones normales del aeropuerto / aeronaves que

puedan haber sido interrumpidos por la emergencia. Debería considerarse igualmente la necesidad de comunicar la terminación de la emergencia a las dependencias auxiliares (hospitales, ambulancias, etc.) de modo que puedan volver a su funcionamiento normal. La documentación sobre las diversas operaciones que se llevan a cabo durante una emergencia es una ayuda para la recopilación y organización de los datos necesarios para la preparación de diversos informes posteriores a los accidentes / incidentes. Puede también proporcionar la estructura para que se realice un examen de la emergencia y puede utilizarse como formato para mejorar los procedimientos y arreglos del plan de emergencia.

Las recomendaciones que se formulan, se basan en la necesidad primordial de que se inicie el salvamento de los ocupantes de la aeronave y otras personas lesionadas que resulten del accidente / incidente. La estabilización y tratamiento médico de las personas lesionadas es de igual importancia. La rapidez y pericia con que se presten dicho tratamiento es de suma importancia en las situaciones en que peligran vidas humanas. Un esfuerzo eficaz de salvamento exige una planificación previa adecuada para la emergencia así como también para la ejecución de simulacros de emergencia periódicos.

Los textos que aquí figuran no deberían entrar en conflicto con los reglamentos locales o estatales; un objetivo importante de este documento es el de advertir a los departamentos o dependencias participantes que puedan ser llamados a prestar servicios durante alguna emergencia de aviación, de que existen conflictos debido a reglamentos duplicados o a reglamentos locales inexistentes. Es de espera que esta información pueda ser útil para resolver las esferas problemáticas que han salido a relucir durante emergencias reales.

TIPOS DE EMERGENCIA

El plan de emergencia de aeropuertos debería disponer lo necesario para la coordinación de las medidas que han de tomarse durante una emergencia que ocurra en un aeropuerto o en su vecindad.

Como diversos tipos de emergencias que puedan preverse pueden citarse; emergencias que involucran aeronaves; emergencias que no involucran aeronaves; emergencias médicas o una combinación de las mismas.

a) Emergencias que involucran aeronaves:

- 1 Accidente - Aeronave en el aeropuerto.**
- 2 Accidente - Aeronave fuera del Aeropuerto.**
- 3 Incidente - Aeronave en vuelo.**
- 4 Incidente - Aeronave en tierra.**
- 5 Sabotaje, incluso amenaza de bomba.**
- 6 Apoderamiento ilícito.**

b) Emergencias que no involucran aeronaves:

- 1 Incendio- Estructural.**
- 2 Sabotaje, incluso amenaza de bomba.**
- 3 Desastre natural.**

c).- Emergencias Médicas:

1 En vuelo.

2 En tierra.

Las emergencias de aviación para las cuales puedan requerirse servicios, se clasifican generalmente como:

- a) Accidentes de aviación: Accidente de aviación ocurrido en el aeropuerto o en sus alrededores.
- b) Alarma general: Debe declararse cuando se sepa que una aeronave que se aproxima al aeropuerto tiene (o se sospecha que tiene) dificultades de tal naturaleza que existe el peligro de que sufra un accidente.
- c) Alerta local: Debe mantenerse cuando se sepa o se sospeche que una aeronave que se aproxima al aeropuerto tiene alguna dificultad, pero no de tal naturaleza que le impida normalmente efectuar un aterrizaje en condiciones de seguridad.

En una emergencia médica el grado o tipo de enfermedad o lesión y el número de personas involucradas determinará el grado hasta el cual ha de utilizarse el plan de emergencia de aeropuertos. A diario, las necesidades de primeros auxilios deberían ser atendidas por las clínicas de primeros auxilios o médicas. En los casos en que no se disponga de clínicas de primeros auxilios o médicas, debería obtenerse atención médica externa. Los factores importantes que determinan la necesidad de ponerse en ejecución el plan de emergencia y de así hacerse, su grado de utilización, incluye: Las enfermedades contagiosas, envenenamiento colectivo por alimentos, y las enfermedades graves o lesiones repentinas que se encuentran fuera de la capacidad de la clínica de primeros auxilios médicas del aeropuerto.

Distintos tipos de intervenciones

Las intervenciones profesionales dentro del área de aeropuertos se clasifican en:

1 ALERTA I - Alerta Preventiva.

2 ALERTA II - Alarma General.

3 ALERTA III - Accidente de Aviación.

4 ALERTA LIMITADA A PLATAFORMA.

5 ALERTA ANTE DENUNCIA DE EXPLOSIVOS A BORDO DE AERONAVE.

6 PREVENCIÓN RADIATIVA.

7 INERTIZACIÓN DE COMBUSTIBLE.

ALERTA I

Por parte del Servicio de Extinción de Incendios se dispone el desplazamiento de la totalidad de las unidades, según recorrido y ubicación en rodajes preestablecidos.

Por parte del Servicio de Sanidad del aeropuerto, al tomar conocimiento de la alerta, concurrirá con ambulancia y médico de la zona probable del accidente. Manteniendo contacto permanente con las autoridades del Servicio de ARO - AIS (Plan de vuelo) hasta la finalización de la alerta.

Cuando la Torre de Control, una vez dado el aviso del hecho al Servicio de Extinción de Incendios, le informará al mismo sobre el tipo de aeronave en emergencia, cabecera que utilizará para el aterrizaje, inconveniente que presenta y cantidad de pasajeros. Mientras dure la alerta mantendrá contacto permanente con el Oficial a cargo de las fuerzas de socorro y con la Sala de Alarma del Servicio de Salvamento e Incendios, poniendo en conocimiento de los mismos, los posibles cambios en el plan de aterrizaje, horario probable de aterrizaje, así como también prever las medidas adecuadas que correspondan para asegurar el inmediato desplazamiento de las auto bombas al seguir el recorrido de la aeronave en emergencia, hasta la zona de estacionamiento. Simultáneamente mantendrá contacto permanente con la aeronave a fin de obtener información susceptible de modificar el tipo de alerta, lugar de aterrizaje y finalización de la alerta.

El Servicio ARO - AIS (Plan de Vuelo) informará al comando involucrado en la emergencia, cantidad de pasajeros y tripulantes, cantidad probable de combustible, característica de la carga particularmente si se trata de materiales peligrosos, tales como: radiactivos, municiones, explosivos, etc.

ALERTA II

Por parte del Servicio de Extinción de Incendios y del Servicio de Sanidad del aeropuerto, corresponde similar dispositivo al implementado para la eventualidad de ALERTA I.

La Torre de Control se encarga de informar a las fuerzas operativas, la cabecera que será utilizada por la aeronave durante el aterrizaje, como así también, tipo de aeronave y cantidad de pasajeros a bordo. Mantendrá posteriormente comunicación permanente con las unidades por medio de equipos transistores portátiles hasta la finalización de la emergencia. Por tal medio las unidades operativas tomarán conocimiento de posibles cambios en el plan de aterrizaje, horario probable en que se efectuará el mismo y toda otra modificación que permita cambiarel tipo de emergencia. Previendo además las medidas adecuadas para el normal desplazamiento de las unidades de acuerdo a que se produzca:

- a) Fuego
- b) Colisión con otra aeronave, vehículo o estructura.
- c) Colisión y/o incendio de vehículo.

INERTIZACIÓN DE COMBUSTIBLE

Se dispondrá el envío de una dotación con personal y material, siendo solicitada la concurrencia de la misma por intermedio de la Torre de Control. Poniéndose en conocimiento del hecho en forma simultánea a Jefatura del Aeropuerto y al Servicio de ARO - AIS.

Se intervendrá cuando se produzca el derrame de combustible por desborde en el aprovisionamiento de una aeronave o por cualquier otro motivo que provoque esta anomalía, sin producción de fuego.

Incendios en aeronaves

REGLAS GENERALES DE ATAQUE AL FUEGO DE AERONAVES EN TIERRA

Las reglas generales de ataque al fuego de aeronaves, estarían sintetizadas en los siguientes puntos:

- 1) Atacar el incendio a favor del viento, siempre que sea posible por la naturaleza del terreno.*
- 2) Sofocar el grueso de las llamas provenientes de combustibles líquidos, con productos químicos secos.*
- 3) Proteger el fuselaje con una capa de espuma.*
- 4) Preparar una senda de salvamento (aunque sea en contra del viento).*
- 5) Cortar el fuego en el arranque de las alas junto al fuselaje y combatido hacia los extremos de las mismas.*
- 6) Organizar el suministro de reserva de agua; emulsor, agentes químicos y anhídrido carbónico.*

PREVENCIONES A ADOPTAR POR EL PERSONAL EN LOS DISTINTOS INCIDENTES AEREOS

El personal de los Servicios de Salvamento e incendios, al hallarse abocado a las tareas que demanden los incidentes ocasionados por aeronaves, deberán tener en cuenta las siguientes prevenciones:

- 1º) En el caso de los aviones propulsados por turbina, deberán mantenerse por lo menos a 10 metros de la admisión de aquella que esté funcionando, a fin de evitar el riesgo de ser succionado y, a 50 metros por detrás, para evitar las quemaduras producidas por el escape de gases.
- 2º) En cuanto a los aviones con motores a émbolo, las hélices no deben tocarse nunca, aún cuando estén inmóviles, dado que pueden ponerse en funcionamiento con el consiguiente peligro.

CONSIDERACIONES PARTICULARES CONCERNIENTES AL AVIÓN AFECTADO

Cuando las unidades de auxilio se aproximen al lugar de un accidente de aviación, el Oficial a cargo de cada una de las dotaciones debe tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- a) Dirección del viento y naturaleza del terreno en que se ha creado la situación.
- b) Ubicación del fuego con respecto a la aeronave e intensidad del mismo.
- c) Peligro de derrame de combustible.
- d) Ubicación de los ocupantes.

A efectos de facilitar el salvamento y asistir al Superior a cargo de las fuerzas, los responsables de cada una de las dotaciones deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- 1) La ubicación del accidente en relación como superficies más duras y cercanas al aeródromo.
- 2) El número de ocupantes de la aeronave, incluyendo la tripulación, para lo cual ha de contar con la información proveniente de la torre de control o de la compañía de aeronavegación que pertenece la máquina motivo del accidente.
- 3) La naturaleza de cargas especiales o peligrosas a bordo del avión.

4) Lugar del último aterrizaje de la aeronave. Su conocimiento puede orientar en el cálculo la cantidad de combustible existente en los tanques en el momento de producirse el hecho.

5) Naturaleza de la causa del accidente. Puede tratarse, por ejemplo, de la colisión con vehículos, edificio del aeropuerto o contra otra aeronave que puede significar la existencia de víctimas no conectadas con los pasajeros y tripulación de la máquina en cuestión.

El conocimiento de los puntos precedentes es de real importancia para desarrollar con éxito las operaciones de salvamento pero, infortunadamente, en la mayoría de las intervenciones, los mismos no son disponibles en forma inmediata. Sin embargo, la concurrencia de las fuerzas no debe ser demorada, a fin de obtenerlos, ya que la información complementaria, puede ser obtenida por medio del sistema radioeléctrico de las unidades.

DETERMINACIÓN DE ZONAS

Cuando un número considerable de personas intervengan en un accidente de aviación, generalmente se crea una situación confusa en las inmediaciones del hecho. En tales condiciones es imprescindible organizar las tareas de forma tal que se facilite la evacuación de las víctimas al mismo tiempo que se encara la extinción del incendio. No se pueden formular reglas invariables para lograr ese objetivo, pero el área de las operaciones puede ser dividida conformando los sectores que a continuación se detallan, lo que redundará en forma positiva sobre la organización de las tareas.

a) ZONA DEL INCIDENTE

Es el área ocupada por la aeronave y las mayores secciones provenientes de la misma, en la que deben operar los integrantes de los Servicios de Salvamento e Incendios (S.S.I.).

b) ZONA DE LOS SERVICIOS DE ASISTENCIA

Hacia ella deben ser trasladadas las víctimas por el personal de Bomberos y donde desarrollan sus actividades los integrantes del servicio de ambulancia u hospitales, como así también personal policial que debe efectuar tareas de identificación y control.

c) ZONA DE CONCENTRACION

A ella deben concurrir todos los Servicios que intervendrán en el incidente, con conocimiento de la autoridad policial a fin de facilitar el desplazamiento de vehículos. Además, en esta zona deberán ser reunidas las personas que se desempeñen como periodistas, representantes de las compañías de aviación y del aeropuerto, etc.

Para determinar la ubicación de éstas áreas las autoridades responsables deben tener en cuenta la dirección del viento, las diferencias de nivel en el terreno a efectos de evitar una posición que pueda ser eventualmente alcanzada por humo o derrames de combustible.

UBICACIÓN DE LAS UNIDADES

La ubicación de las unidades debe ser lograda en forma rápida, recordando que las mismas no necesariamente deben estar sujetas a la dirección del viento, y que la dirección del mismo no gobierna en forma absoluta la aproximación de los vehículos; la posición equivocada de las unidades puede ser fácilmente corregida rectificando la posición de las líneas antes que, intentando un cambio de estacionamiento de las unidades.

POSICIÓN DE LAS LINEAS DE ATAQUE

En muchas oportunidades se hace necesario obtener un control de incendio antes de iniciar las tareas de rescate de víctimas, de allí la importancia de una adecuada ubicación de los hombres que operan las líneas de ataque. Siempre que fuera posible se debe utilizar los medios regulares de escape de la aeronave. A fin de desarrollar correctamente los trabajos de salvamento, el objetivo principal del personal que controla las líneas, es el de alcanzar a aislar el fuselaje, prestando particular atención a la preservación de los medios de salida.

En el caso de que una sola línea o monitor, fuese empleado, éste debe ser colocado frente a la nariz de la máquina, dirigiendo el chorro de espuma hacia ambos lados del fuselaje. Si una segunda línea o monitor es disponible, ésta debe operar desde la cola del avión o coordinar su labor con la primera mencionada. Todos los esfuerzos de la lucha contra el fuego deben estar orientados a combatirlo desde el fuselaje hasta los extremos de las alas a fin de alejar la combustión del habitáculo de la tripulación y pasajeros.

Tal acción no debe ser efectuada en sentido contrario ya que se corre riesgo de arrastrar el combustible derramado hacia la parte inferior de la máquina. Las partes que presentan mayor riesgo de propagación de fuego, son las correspondientes a las dos alas de aeroplano, en su zona de nacimiento con el fuselaje. Inmediatamente que sea practicable, un miembro del servicio, deberá efectuar un reconocimiento del interior de la cabina a fin de constatar si el fuego se ha propagado a la misma, en caso afirmativo, este debe ser combatido con agua en forma de niebla.

Cuando se cuente con unidades de extinción a base de agentes químicos secos, la extinción del fuego sobre combustibles líquidos se realizará con este elemento, debiendo ser completado con líneas de espuma a fin de impedir probables fuentes de reignición, ya que, no debemos olvidar que estos agentes químicos tienen poder temporal sobre el fuego, en cuanto la espuma haría las veces de sellador de los mismos.

DESPLAZAMIENTO DE HOMBRES Y EQUIPOS

La concurrencia al lugar de desarrollo de los incidentes, deberá ser efectuada en forma de acuerdo a los siguientes principios.

- 1) La ubicación de las unidades debe ser efectuada en forma tal que permita la más ventajosa posición de los operadores en relación a la aeronave. Los vehículos deben ser estacionados en un terreno de mayor nivel al ocupado por el avión y aprovechando la dirección del viento, ya que el desprendimiento de alguno de los planos del avión, puede ocasionar un derrame de combustible y alcanzar las unidades incorrectamente situadas.

- 2) Se debe evitar atravesar a alta velocidad zonas invadidas de humo, dado que en las mismas pueden encontrarse pasajeros o miembros de la tripulación que abandonaron la máquina por sus propios medios; hasta el momento de detención de los vehículos deben ser accionados los sistemas acústicos de los mismos como así también sus luces indicadoras.
- 3) El excesivo frenado de las aeronaves es capaz de producir un intenso desarrollo de calor en los frenos y ruedas. Se ha comprobado que, especialmente en los grandes aviones, este calor puede originar incendios en el sistema de los mismos o estallido de los neumáticos.

Esto último puede ocurrir en considerable tiempo después que la máquina se halla en reposo. Por tal razón la Compañía operadora deberá ser aconsejada de aislar la máquina hasta que el tren de aterrizaje alcance su temperatura normal, en forma natural.

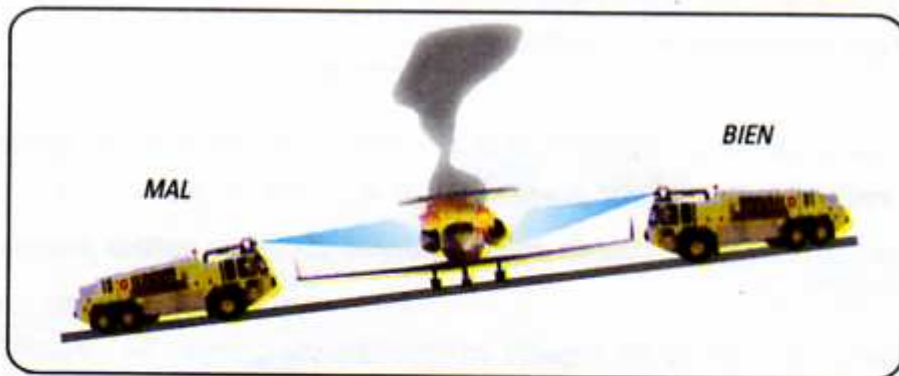
El ayudar al enfriamiento de las ruedas de un avión puede resultar beneficioso pero debe ser practicado en forma cuidadosa a fin de evitar daños al sistema. De tal manera que en la única oportunidad en que se debe aplicar algún agente extintor es cuando existe la certeza de que se esta desarrollando fuego que pueda propagarse al conjunto de ruedas o neumáticos y que se pueda traducir en peligro para el resto de la aeronave. Cuando se desarrolla fuego sobre cubiertas, el agente extintor más adecuado es el agua, de manera que produzca niebla, la que debe ser dirigida de forma tal que cubra la totalidad del conjunto de ruedas, evitando un enfriamiento parcial.

La aproximación hacia la rueda afectada debe realizarse desde el frente o parte posterior de la aeronave. Dado el riesgo de colapso del tren de aterrizaje, capaz de producirse durante este tipo de intervenciones. El número de personas trabajando en este caso debe ser restringido al mínimo.

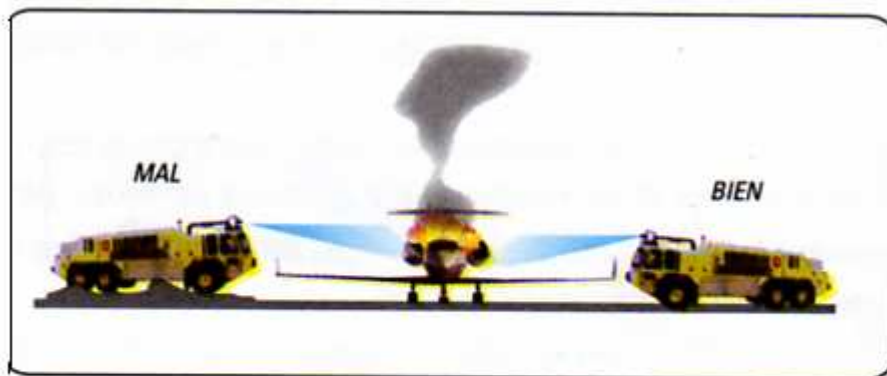
- 4) En el eventual derrame de combustible sin fuego, hay que eliminar las fuentes posibles de ignición y cubrir al mismo tiempo la zona con espuma.

PRINCIPIOS A TENER EN CUENTA

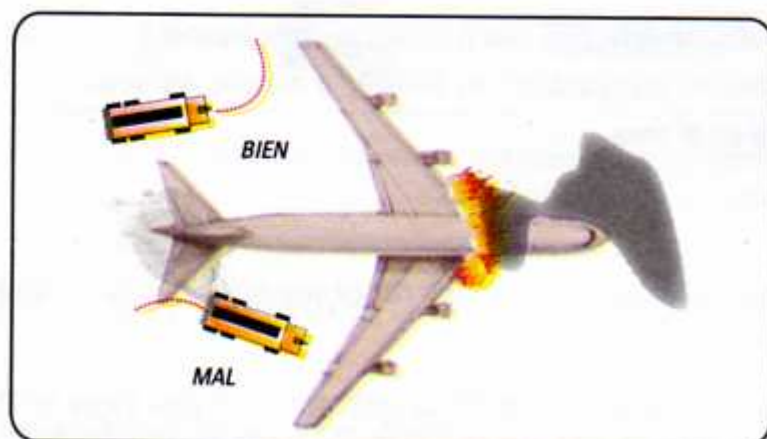
- 1- ubicación de las unidades debe permitir la más ventajosa posición de los operadores en relación a la aeronave.
- 2- Los vehículos deben ser estacionados en un terreno de mayor nivel al ocupado por el avión.
- 3- Las auto bombas deben ubicarse aprovechando la dirección del viento ya que el desprendimiento de alguno de los planos del avión, puede ocasionar un derrame de combustible y alcanzar las unidades incorrectamente situadas.
- 4- Se debe evitar atravesar a alta velocidad zonas invadidas de humo, dado que en ellas pueden encontrarse pasajeros o miembros de la tripulación que abandonaron la máquina por sus propios medios.
- 5- Hasta el momento de detección de los vehículos deben ser accionados los sistemas acústicos como así también las luces indicadoras.
- 6- La posición de los vehículos jamás debe obstruir la evacuación de la aeronave ni interferir con el despliegue de los toboganes de evacuación.



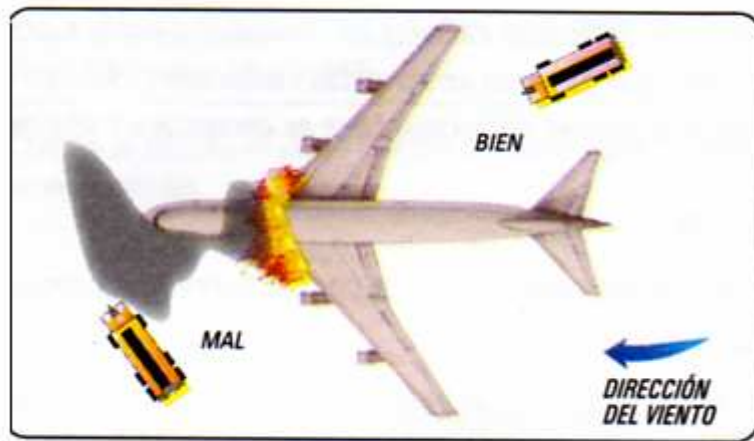
Emplazar en un nivel más alto, evitando posibles derrames de líquidos inflamables sobre la unidad.



Prever en lo posible un terreno adecuado para evitar posibles atascamientos.



Asegurar el libre movimiento y circulación.



Posicionarse con viento a favor.

CLASIFICACION DE SITUACIONES EN ACCIDENTES DE AVIACION

Los tipos de situaciones creadas a raíz de un accidente de aviación pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- a) Incidentes en tierra.
- b) Accidentes a baja velocidad.
- c) Accidentes a alta velocidad.

INCIDENTES EN TIERRA

Los incendios en aeronaves en tierra pueden ocurrir por una gran variedad de causas, que pueden incluir algunas o una combinación de las siguientes:

- 1º) Fuego en motores durante su puesta en marcha o detención.
- 2º) Fuego sobre el tren de aterrizaje.
- 3º) Derrame de combustible durante las operaciones de carga.
- 4º) Colisión con otra aeronave, vehículo o estructura durante el carreteo, o vehículos de cualquier índole, estando la máquina estacionada en plataforma.
- 5º) Fuego en circuitos eléctricos durante la puesta en marcha o pruebas del equipo.
- 6º) Fuego en el interior del fuselaje motivado por distintas circunstancias.

ACCIDENTES A BAJA VELOCIDAD

Si bien el termino baja velocidad es relativo, éste se aplica a los accidentes producidos durante las operaciones de despegue y aterrizaje de la aeronaves; no siempre se producen incendios a consecuencia de estas situaciones, pero el peligro de fuego se halla latente en cualquier momento después del incidente. En presencia de hechos de esta naturaleza, en los que no se haya producido un incendio, en forma inmediata se debe tomar las siguientes medidas preventivas:

- a) Emplazar la totalidad de equipos provistos en las unidades de socorro y mantener un estado de alerta, para abocarse en forma inmediata si se produjese un incendio.
- b) Cubrir los eventuales derrames de combustible con una capa de espuma. En presencia de tanques de combustible o conductos averiados que permitan la pérdida de hidrocarburos, proceder a obturarlos.
- c) Comprobar que las llaves de paso de combustible se hallen cerradas. Desconectar las baterías, para lo cual se deberá retirar las terminales de las mismas, haciéndolo primero con el correspondiente a tierra.
- d) Asegurarse que la aeronave ha sido completamente evacuada y retirar de la misma toda la documentación de vuelo; colaborando con las autoridades de la Junta Nacional de Accidentes de Aviación, en el retiro de “registrator de vuelo”
- e) Mantener una estricta prohibición de fumar y de emplear lámparas no aptas para estos casos.
- f) No permitir el acceso de persona alguna a la máquina a menos que se trate de una autoridad reconocida.

ACCIDENTES A ALTA VELOCIDAD

En tales accidentes, los aviones resultan generalmente destruidos y distintas secciones de los mismos se dispersan en una amplia área como resultado del impacto a alta velocidad.

Como consecuencia de ello, generalmente se producen incendios sobre distintas partes de la aeronave, separadas una de las otras por distancias considerables. Los esfuerzos por parte de los servicios de socorro deben estar orientados a rescatar a las personas que pudieran haber quedado aprisionada en el interior del fuselaje, como así también a la búsqueda de personas afectadas por el accidente ya que los ocupantes pueden hallarse a gran distancia de la sección principal de la máquina.



TACTICAS DE SALVAMENTO Y EQUIPO CONEXO NECESARIO

Antes de tratar de especificar las tácticas de salvamento y el equipo que ha de emplearse en las operaciones de salvamento después de un accidente de aviación, es preciso identificar primeramente las tareas que han de ejecutarse.

En primer término, “el salvamento”; debe considerarse que comprende la protección de las rutas seguidas por los ocupantes de la aeronave que consigan evacuarlas. Las actividades desarrolladas en el exterior pueden comprender la extinción del incendio, la aplicación de una capa de espuma sobre el combustible que se halla derramado, la asistencia facilitada con el fin de que se utilice eficazmente el equipo de evacuación y de emergencia de abordaje, la iluminación y la reunión de sus ocupantes en una zona segura.

OBJETIVOS PRIMORDIALES

Durante estos trabajos, se debe penetrar a la aeronave por distintos accesos a los utilizados por los ocupantes de la misma para su evacuación y es evidente que tanto ella como cualquier operación de salvataje no podría realizarse eficazmente si el incendio pone en peligro a los ocupantes o al personal encargado del salvamento. Si bien este debe considerarse “objetivo principal”, el objetivo general es el de “crear condiciones que permitan sobrevivir a los ocupantes en la que pueden efectuarse las operaciones de salvamento”. Por ello puede que sea, según las circunstancias, indispensable emprender las operaciones de extinción antes de tratar de salvar a los ocupantes, o bien en coordinar estas en forma conjunta.

Las operaciones de salvamento deben efectuarse por las puertas normales y de emergencia, siempre que sea posible, debiéndose adiestrar al personal salvamento y extinción de incendio en los procedimientos de penetración de aeronaves y facilitarles las herramientas correspondientes; observando especial cuidado en la evacuación de los ocupantes lesionados, de modo que no se agrave un herido, el requisito primordial **es sacarlos del área amenazada por el fuego.**

El salvataje, puede ser una tarea larga y ardua que implique el uso de equipo y personal distintos de los previstos principalmente para las operaciones de salvamento y extinción de incendio. Y en estas circunstancias y siempre dirigidas las tareas por el Jefe de las fuerzas de Bomberos, se deben recibir la ayuda del equipo médico del Aeropuerto, como así también del personal técnico de las líneas aéreas.

La experiencia operacional demuestra que hay tres tareas esenciales que deben efectuarse una vez controlado el foco principal del incendio, cuando ha quedado protegida el área crítica en torno la parte de la aeronave en que se hallen sus ocupantes. Estas son:

- a) Penetración a la aeronave de los grupos de salvamento, generalmente dos hombre, para ayudar a los ocupantes de la maquina. Deben estar dotados de medios para liberar a las personas aprisionadas, prestar primeros auxilios a una persona antes de trasladarla, de ser necesario. Todo su accionar lo debe llevar a cabo teniendo cuidado de conservar las pruebas que sean importantes en cualquier investigación subsiguiente. dicho personal deberá estar equipado con aparatos respiratorios y equipos de intercomunicaciones.
- b) Suministro de equipo de extinción de incendios dentro de la aeronave con el que se pueda extinguir o enfriar butacas, instalaciones y guarniciones de la cabina que halla sido alcanzado por el incendio. Para tal fin, resulta más practico una línea de alta presión o pulverizador de agua.
- c) Iluminación y ventilación de la aeronave.

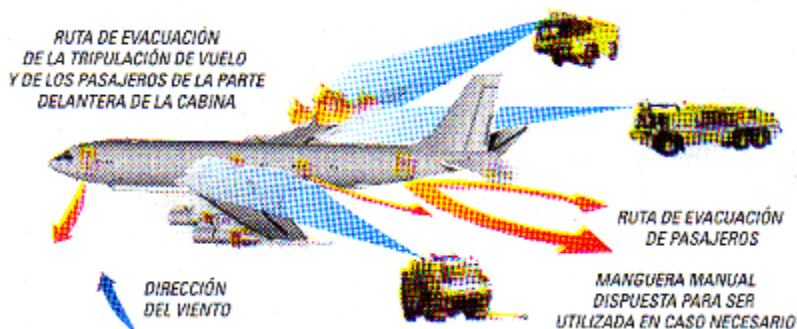
Un detalle para tener en cuenta, el espacio que separa a los asientos es muy reducido, siendo entonces el uso de camillas dentro de la máquina sumamente dificultosa, por lo que resulta

más fácil el uso de lonas o frazadas para el transporte de víctimas. Si la columna de comando a sufrido deformaciones y se encuentra en una posición tal que halla atrapado al piloto o copiloto, los esfuerzos deben ser dirigidos a remover el asiento respectivo, en lugar de los mecanismos de controles, ya que aquellos se hallan contruidos de tal manera que permite su movimiento para alterar en forma mecánica su altura en inclinación; al igual que los asientos para pasajeros.

Cuando se realiza el rescate de un número considerable de personas en el interior del fuselaje, el objetivo debe estar orientado a mantener un flujo constante de víctimas hacia el exterior y dado que se trata de una tarea extenuante para el personal involucrado, deben ser organizados equipos de relevos periódicos; tratando en todo momento de evitar el pánico ofreciendo, dentro de lo posible, palabras de aliento y transmitiendo tranquilidad.



En este caso la Unidad 1 (de mayor capacidad) realiza un ataque ofensivo, evitando la propagación hacia el fuselaje. La unidad 2 apoya la extinción, mientras que la 3 protege la «Senda de Salvamento»



EQUIPO ACCESORIO RECOMENDADO

Herramientas de mano para cortar, abrir y facilitar el acceso

- a) Hachas grandes y pequeñas de construcción especial, para hacer boquetes en los fuselajes metálicos.
- b) Herramientas para cortar pernos, barras y metales.
- c) Serruchos y sierras de arcos para metal y madera.
- d) Destornilladores y herramientas para cerraduras.
- e) Cuchillas especiales para cortar cinturones de seguridad y los atalajes de los paracaídas.
- f) Alicates para cortar cables eléctricos y tornillos.
- g) Escaleras de mano.

Herramientas eléctricas o mecánicas

- a) Sierra circular eléctrica o neumática para cortar metales.
- b) Sistema portátil de altavoces con baterías (megáfonos)
- c) Expansor hidráulico.
- d) Cojinete inflable.

Equipo de primeros auxilios

- a) Botiquín de urgencia.
- b) Manta de amianto y lana.
- c) Camillas.
- d) Aparatos respiratorios.

Ropas y equipo protector.

Es esencial que se suministre y conserven para disponer de ellos fácilmente, equipos y ropas adecuadas. Tal equipo protector y ropa deben proteger contra el calor radiante y contra la acción directa de las llamas, debiendo consistir en botas, guantes, casco y una pantalla facial que permita la visión completa y libertad de movimiento.

ACCIDENTES

¿CUANDO Y DONDE ES MAS FRECUENTE LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE?

Los accidentes e incidentes de aviación general y comercial, en un gran porcentaje, ocurren durante los despegues y aterrizajes o en los alrededores de los aeropuertos dado que las aeronaves son más vulnerables por la baja velocidad y altura que necesariamente deben desarrollar en estas maniobras. Una cubierta en mal estado, la superficie de la pista contaminada o el impacto contra pájaros podría ser el factor desencadenante del accidente.

También la situación meteorológica en los aeropuertos y alrededores relacionada con vientos fuertes y arrachados, o la disminución de la visibilidad por nieblas o lluvias concentra el mayor porcentaje de accidentes.

CARACTERISTICAS DE LOS ACCIDENTES DE AVIACIÓN

Desde el punto de vista de la supervivencia de la tripulación y pasajeros, los accidentes pueden calificarse en:

1° Accidentes en los que no es posible la supervivencia, (al excederse las fuerzas que puede tolerar el ser humano)

2° Accidentes en los que es técnicamente posible la supervivencia pero que por factores inherentes a los procedimientos y técnicas aplicadas, la pérdida de vidas se incrementa significativamente.

3° Accidentes en los que es posibles la supervivencia aunque no se hayan aplicado todas las medidas de prevención o actuados de acuerdo a lo recomendado.

Los accidentes de aviación son menos frecuentes que los de otros medios de transporte sin embargo cuando se producen, las consecuencias son significativamente más graves los accidentes de otros medios de terrestre y/o marítimos verificándose que:

- La probabilidad de producirse un incendio en la aeronave es alta.
- Las emanaciones de vapores y humo son tóxicas.
- El tiempo para evacuar la aeronave antes que se comprometan las posibilidades de supervivencia en la cabina, es limitado (2 minutos).
- Los daños en superficie son grandes en extensión y en consecuencias a terceros.
- Los accidentes no siempre ocurren en el Aeropuerto mejor equipado ni en el mejor momento o condición operativa.

DIFERENCIAS ENTRE EMERGENCIA DECLARADA Y NO DECLARADA.

Considere que cuando hay cierto tiempo para actuar se deberá reunir información esencial acerca de la carga transportada, la cantidad de pasajeros y tripulantes, pista en uso y dirección del viento. Esto indica que si no existe un mecanismo previo de coordinación con los operadores y explotadores de las empresas aerocomerciales, la información esencial requerida no llegará o llegará tarde.

Cuando no exista la posibilidad de contar con tiempo para responder a una emergencia es muy probable que la coordinación y las comunicaciones entre los servicios concurrentes y el explotador se entorpezcan por exceso y/o saturación de información no esencial impidiendo que aquella verdaderamente importante no pueda ser transmitida a tiempo ó a la persona indicada transformándose rápidamente en una situación desfavorable.

Otras de la causas por las que la comunicación puede fallar es el exceso de corresponsales intermedios, entre el Emisor y el Receptor.

Recuerde que la peor condición que puede ocurrir es no estar prevenido ni preparado para actuar.

PRECAUCIONES EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

Una aeronave posee gran cantidad de componentes y elementos que deberán ser neutralizados antes de comenzar con las tareas de registro de evidencias:

Unidades de potencia auxiliar (APU).

Recipientes bajo presión (Oxígeno, Líquido hidráulico, extinguidores de cabina y motor).

Baterías.

La carga transportada puede ser peligrosa por su conformación química, bacteriológica o radioactiva si el embalaje que las contiene se ha deteriorado.

Los residuos patógenos en el área del siniestro se constituyen en una fuente especial de cuidado.

Los Materiales Compuestos, (Composite) cada vez mas usados en la aviación en superficies de comando, rotores de helicóptero, hélices y carenados al incendiarse dejan residuos altamente peligrosos y por sus propiedades de flexibilidad pueden quedar tensionados, ocasionando graves lesiones al personal que intente removerlos sin previo estudio de la tarea.

Cada uno de los integrantes del plan de emergencias se deberá esforzar por preservar evidencias por lo que es necesario el conocimiento mutuo entre los integrantes del SISTEMA DE EMERGENCIA DEL AEROPUERTO.

Es indudable que el esfuerzo primordial de los medios recurrentes cuando se produce una emergencia relacionada con un accidente de aviación es SALVAR LA VIDA DE LAS PERSONAS y evitar que las consecuencias se extiendan a otras personas o a las instalaciones que estén próximas al escenario del accidente.

Ante una situación como la citada, la confusión y el desorden inicial solo podrán ser superados mediante una adecuada preparación previa.

ESCENARIO DEL LUGAR DEL ACCIDENTE: ACCION INICIAL EN LA AERONAVE

Será de suma importancia que en caso de haberse declarado un incidente a bordo o fuera de las estructuras de la aeronave, evitar una acción no planificada de apertura del fuselaje.

Un inadecuado procedimiento para combatir un incendio incipiente podría empeorar las condiciones de supervivencia de los pasajeros. También influirá la técnica empleada para realizar la evacuación (la apertura incorrecta de alguna de las salidas de emergencia puede favorecer el ingreso de las llamas en la cabina)

El flujo de personas que arriban al lugar del suceso es frecuentemente significativo y en la mayoría de los casos se entorpecen las tareas de los grupos de rescate.

Gran cantidad de curiosos querrán conservar elementos desprendidos de la aeronave o simplemente levantarán objetos y pertenencias alterando el escenario del accidente. En estos casos es frecuente ver vehículos transitando sobre las marcas y rastros dejados por la aeronave en su trayectoria final, aquí surge claramente que el objetivo posterior a las tareas de salvamento, luego de controlado el siniestro, será preservar los restos y evidencias teniendo en cuenta seas aspectos fundamentales:

1° Ejercer el control sobre el periodismo, los familiares y sobrevivientes designando, con la autorización del coordinador de las tareas de rescate, un vocero oficial que solo debe proveer datos de divulgación general hasta que la persona a cargo del operativo de seguridad asuma esta responsabilidad.

2° Cercar la zona del accidente y establecer el área de circulación de vehículos lejos de la zona con marcas de la aeronave.

3° Identificar, neutralizar y/o aislar los elementos de la aeronave por el peligro potencial que representan.

4° Releva la ubicación e identificación de las víctimas (se recomienda tomar fotos antes de remover los restos).

5° Reviste un especial interés para la junta investigadora la preservación de los registradores de voces de cabina y los registradores de datos de vuelo.

6° Documentar Evidencias Volátiles (fluidos y combustibles, marcas en el terreno, hielo en la estructura de la aeronave, etc.)

IMPORTANCIA DE LA IDENTIFICACION DE LAS VICTIMAS.

La posición de las víctimas permitirá registrar quien estaba a los mandos de la aeronave, o si los arneses funcionaron correctamente etc. Otro dato fundamental es la identificación del tipo de lesiones sufridas y su relación con el accidente determinando la secuencia de hechos hasta el instante del suceso.

Los documentos y anotaciones deberán ser conservados y entregados al investigador detallando el origen de los mismo. Por último determinar si el piloto al mando adoptó una posición defensiva o por el contrario estos signos no estuvieron presentes, lo que posteriormente se podría dar como el dato que explique lo ocurrido.

DEFINICION DE ACCIDENTE

Para aeronaves de matrícula nacional que sufran accidentes en territorio argentino, se aplica la definición del Artículo 4° del Decreto 934/70 que dice: “a los efectos de la aplicación del presente Decreto, se entenderá por Accidente de Aviación todo suceso que se produzca al operar la aeronave y que ocasione muerte o lesiones a alguna persona o daños a la aeronave o motive que ésta los ocasione”.

No serán considerados accidentes de aviación:

- a) Incendio de una aeronave hangarada o estacionada que tenga sus motores detenidos.
- b) Destrucción o deterioro de aeronaves, producidos por los temporales meteorológicos.
- c) Choques de vehículos terrestres contra aeronaves que tengan sus motores detenidos, etc.

NOTA

En caso de dudas, para determinar si es o no un accidente de aviación se debe consultar a la “Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil” (JIAAC)

INCIDENTE

Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que no llegue a ser un accidente, que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones. En los incidentes, para darle más claridad de interpretación no se producen daños personales ni materiales.

DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA CLASIFICACION DE ACCIDENTES Y DAÑOS AL PERSONAL Y MATERIAL

Se transcriben los términos utilizados por OACI para el caso de daños al personal y a las aeronaves que se utilizan actualmente en la informática para el registro de datos de los accidentes.

Daños a las personas

F: Mortal.

C: Grave: cualquier lesión sufrida por una personal en un accidente y que:

- a) Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los siete días contados a partir de la fecha en que sufrió la lesión; u
- b) Ocasione la fractura de un hueso (con excepción de las fracturas simples de los dedos o de la nariz); u
- c) Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; u
- d) Ocasione daños a cualquier órgano interno; u
- e) Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 25% de la superficie del cuerpo.

M: Leve.

N: Ninguna.

Z: Se desconoce.

Daño a la aeronave:

D: Destruida

Cuando el daño sufrido sea tal que no sea económico o factible desde el punto de vista de la aeronavegabilidad volver a poner la aeronave en condiciones de vuelo.

S: De importancia (substancial)

Cuando la aeronave sufre daños o roturas estructurales que afecten adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo; y que normalmente exigen una reparación importante o recambio del componente afectado, excepto por falla o daños del motor, cuando el daño se limita al motor, su capó o accesorios; o por daños limitados en las hélices, extremos de ala, antenas, neumáticos, frenos, carenas, pequeñas abolladuras o perforaciones en el revestimiento de la aeronave.

M: Leves

Cuando la aeronave puede volverse a poner en condiciones de aeronavegabilidad mediante una reparación sencilla o a base de piezas de recambio y no exige que se haga una inspección extensa.

N: Ninguno

Z: Se desconoce

NOTA

Siempre que se ocasionen daños materiales a terceros durante la operación de una aeronave se debe denunciar ante la “Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil”.

Aeronaves Artilladas

GENERALIDADES

Todas las aeronaves, aún las de pasajeros se dice que están artilladas, dado que cuentan con pistolas de señales o bengalas que no solo pueden producir fuego, si no también expandirlo.

En tiempos de paz, o un simple avión de entrenamiento, no debe preocuparnos desde el punto de vista profesional, dado que las mayoría son de tamaño reducido, enteramente metálicos y con cantidades de combustibles menores a las que usan las aeronaves de pasajeros que actualmente operan nuestros aeropuertos.

Contestándonos los siguientes interrogantes, lograremos un amplio panorama sobre los aspectos fundamentales a tener en cuenta en aviones artillados.

- A) ¿Con qué aeronaves se cuenta para combate?,
- B) ¿Qué efectos causan sus armamentos en caso de siniestro, específicamente en caso de incendio?, y
- C) ¿Qué precauciones debe adoptar el personal de Bomberos en este tipo específico de aeronaves?.

AERONAVES

Planteados los interrogantes y recordando el procedimiento a adoptar en un avión accidentado, (rescate de sus ocupantes, prevención de un principio de incendio, protección de la propiedad o de otro avión comprometido y la extinción de cualquier fuego) pasaremos a contestarnos en forma general, particularizando solamente en los aspectos específicos que nos corresponden.

A) Las aeronaves artilladas, las podemos dividir en (4) cuatro grandes grupos a saber:

- 1) **AVIÓN BOMBARDERO**
- 2) **AVIONES DE ATAQUE (CAZA)**
- 3) **AVIONES CAZA – BOMBARDEROS**
- 4) **AVION CAZA - INTERCEPTOR**

ARMAMENTO

Los armamentos con que cuentan estas aeronaves son similares, entonces, pasaremos a detallar en forma generalizada sus efectos.

AMETRALLADORAS

Pueden descargarse automáticamente, o bien por efectos del calor elevado. En un avión de caza el cuerpo del piloto echado hacia adelante, sobre el botón de disparo, o un corto circuito, pueden hacer que se disparen solas, deteniéndose solamente por falta de munición o que deje de aplicarse presión al gatillo.

La munición de la ametralladora no disparada, no es causa de gran preocupación a menos que sean disparadas por las ametralladoras, los cartuchos detonan débilmente por efecto del calor excesivo, pero tienen poca velocidad y generalmente la herida que causa es superficial y no interesa los huesos.

CAÑONES

De 20 a 30 milímetros, al estar cargados pueden dispararse solos. Los contenedores suelen alternar en su carga proyectiles explosivos o incendiarios,

COHETES

Están siempre en rampas, el disparo puede ser desde la rampa (son externas) o producirse la explosión en ella.

RESCATE DEL PILOTO

Se deben agregar a las precauciones establecidas para las aeronaves comunes, la de un reconocimiento de la aeronave que se trata y el armamento que tiene.

Suponiendo que su armamento está completo (bombas, cohetes y munición), se procederá a rescatar al piloto, cortar la llave general de armamento ubicadas en el panel de instrumentos (por regla general sobre la derecha o en el frente) colocándola en posición de "Off". Luego alejar al personal y material a distancia prudencial, dejando siempre libre un área de aproximadamente 20 grados de la nariz del avión, encarando la extinción desde la parte posterior de la nave.

ENTRADA DE EMERGENCIA A LA CABINA

1) Tire la manija de apertura normal de cabina ubicada en la parte izquierda del fuselaje.

PRECAUCIÓN: Observe todas las precauciones necesarias a fin de no eyectar el asiento. Coloque el Pind de seguridad si es posible y asegúrese que la palanca de seguridad del asiento esté en la posición de abajo.

2) Coloque llave de poder en EXTERNAL (ubicada en la raíz del borde de ataque del lado izquierdo).

3) Si la cabina no se abre con la manija de apertura normal, eyecte el techo de la misma mediante la manija de emergencia ubicada en ambos lados del fuselaje.

SECUENCIAS DE CORTE Y SEGURIDAD EN LA CABINA

1) Desconecte la manguera de oxígeno (quite la máscara del piloto a fin de prevenir la sofocación).

2) Colocar Pind de seguridad en el asiento.

3) Bajar PALANCA de seguro de asiento eyectable.

4) Cortar acelerador, combustible, llaves de oxígeno y llaves de armamentos todas ubicadas en el frente del piloto.

5) Corte del acelerador, posición todo atrás.

6) Corte llave manual de oxígeno, posición toda atrás.

7) Desconecte la manguera del traje anti gas.

8) Evacue el piloto de la cabina, volcándolo hacia la izquierda.

FORMA DE RESCATAR AL PILOTO DE LA CABINA

ASIENTOS EYECTABLES

Casi todos los aviones caza de alta velocidad y los cazas - bombarderos poseen asientos eyectables. Desde el exterior del avión se puede saber si cuenta con este tipo de asiento,

porque a la altura del piloto por debajo de la cabina, tienen un triángulo rojo con la base hacia arriba.

La palanca de seguridad del asiento eyectable en posición seguro, hacia abajo. La palanca para eyectar, al igual que la de seguro está pintada en amarillo y negro.

Los asientos eyectables facilitan al piloto o resto de la tripulación a evacuar el avión en caso de emergencias. Si se está viajando a velocidades cercanas a la del sonido o superiores, la presión aerodinámica haría imposible una evacuación. Sin embargo, los asientos eyectables son una forma de «disparar» al ocupante al aire, junto con el asiento, con el objeto de evitar un choque con el timón de cola, es decir, impulsado por una fuerza mayor que la del propio avión. Luego de esto, el piloto se desprende del asiento y, utilizando un paracaídas, alcanza el suelo en forma segura.

Si tomamos como modelo la Real Fuerza Aérea diremos que los asientos de eyección que utiliza la RAF, se accionan con una carga explosiva y eyectan el conjunto hacia arriba. Los aviones de origen norteamericano, de los cuales existen varios en nuestro país, si bien difieren en algunos detalles de las máquinas inglesas, (particularmente en controles de accionamiento), básicamente funcionan de igual forma.

ASIENTOS DE EYECCIÓN MARTIN BAKER.

La mayoría de los aviones británicos de alta velocidad utilizan esta marca en algunos de sus variados modelos. También la OTAN lo adoptó como asiento normalizado, por lo que todo avión de combate afectado a prestar servicios en la Fuerza Aérea de la Alianza lo tendrá instalado, independientemente del país de fabricación.

Los componentes principales de este sistema son el asiento del piloto, expulsable verticalmente hacia arriba por medio de una carga explosiva; un pestillo de cierre, se conecta al detonador a la carga; una careta de tela gruesa para proteger la cara del piloto, con su correspondiente mango; y un cañón para disparar una tuerca de acero que mantiene un pequeño paracaídas llamado «ancla».

Cuando se realiza un lanzamiento, el piloto tira hacia abajo y hacia adelante la careta de tela hasta cubrir su cara. Esta acción, abre el pestillo, dispara la carga y eyecta el asiento.

De modo alternativo, el asiento puede dispararse con una manija auxiliar ubicada entre las piernas del piloto. Al mismo tiempo, el cañón del ancla se dispara automáticamente y la tuerca de acero saca hacia afuera dicho ancla, que impide el movimiento del piloto y del asiento después de la eyección.

En algunos tipos de aviones pueden encontrarse un mecanismo adicional, que despide en forma explosiva la capota. La acción de escape completa, todavía se realiza tirando la manija de la careta, pero la primera explosión elimina la capota y la segunda eyecta el asiento.

ASIENTO FOLLAND DE ALEACIÓN LIVIANA

Este asiento se desarrolló originariamente por sus propiedades de «extremadamente liviano» y se instaló en un comienzo en los prototipos MIDJET, pero en la actualidad es equipo Standard en el avión escuela FOLLAND GNAT.

Puede encontrarse en la actualidad en modelos de aviones de prueba.

La estructura del asiento está hecha enteramente de aleación liviana y consiste en dos tubos verticales unidos en las partes superiores por un travesaño con la misma forma tubular.

El asiento en sí mismo es un respaldo anatómico y una superficie para sentarse. Está diseñado para alojar un paracaídas tipo sartén, con un equipo de supervivencia que incluye una balsa formando un almohadón. La operación de éste tipo de asiento es similar a la de los MARTIN BAKER, descrito anteriormente, con la única excepción que no posee cañón para el paracaídas «ancla». El mecanismo de disparo se opera tirando de la manija de la careta hacia adelante y hacia abajo, que elimina la chaveta de seguridad, y estalla el detonador que, actuando sobre la carga, eyecta el asiento.

ASIENTO DE EYECCIÓN AMERICANOS. (“AVIONES PHANTOM”)

Este tipo de asiento es de gran semejanza al MARTIN BAKER, aunque los controles de disparo se encuentran en lugares diferentes. Este tipo de asiento se asegura insertando una chaveta de seguridad en el mecanismo de disparo de la catapulta de eyección ubicada en el extremo superior del asiento.

El asiento no puede eyectarse sin que antes no se halla expulsado la capota y ésta no puede expulsarse si está totalmente abierta. De todos modos, aún cuando la capota está en su lugar y el personal de Bomberos la abre totalmente, conviene trabajar con precaución porque nunca está de más hacerlo.

TRANSPORTE DE TROPAS

Los asientos de pasajeros en transportes militares de ala fija (a excepción de aviones pequeños) se encuentran en grupos de dos o tres, mirando hacia la puerta trasera de la máquina. El pasillo central es muy angosto y en muchos tipos de aviones varía entre 34 y 45 cm.. Los asientos se quitan fácilmente para crear espacio en la cabina. Cuando se transporta carga mixta (armas y pasajeros) los bultos van adelante, ocupándose la parte posterior con asientos.

Cuando se transportan paracaidistas no se colocan asientos individuales, sino que a lo largo del fuselaje se colocan bancos plegadizos. El equipo de los paracaidistas se colocan en el centro del aparato.

La cantidad máxima de paracaidistas que uno de estos aviones puede transportar es superior a la de los pasajeros que lleva en su versión civil.

Helipuertos

ANTECEDENTES

DESARROLLO DE HELIPUERTOS

El primer helicóptero práctico fue proyectado y construido en los ESTADOS UNIDOS poco antes de la Segunda Guerra mundial y comenzó a utilizarse por los servicios militares en 1943. Las operaciones de helicópteros se han expandido rápidamente desde entonces y son empleados mayormente por los exploradores comerciales. La adaptabilidad del helicóptero ha hecho posible su utilización en una impresionante variedad de actividades. Entre sus funciones se puede citar:

Policía.

Ambulancia aérea.

Búsqueda y Salvamento.

Casos de emergencia civil.

Transporte de funcionarios ejecutivos y hombres de negocios.

Selvicultura

Tratamientos aéreos.

Desarrollo de recursos.

Ayuda a la construcción y Servicios de transporte público.

USOS POSIBLES

La extraordinaria expansión en el uso militar de los helicópteros en los últimos años, presagia el futuro crecimiento de la utilización de este tipo de aeronaves en actividades civiles. Desde este punto de vista, la investigación de nuevos métodos para aumentar la eficiencia en los negocios ha hecho pensar en la posibilidad de emplear helicópteros para la descarga de barcos y el transporte aéreo de pescado directamente desde el barco pesquero hasta la planta de elaboración. Los gobiernos, los fabricantes y las líneas aéreas continúan estudiando la posibilidad de que el transporte público por helicópteros (VTOL) se extienda desde su fase urbana actual hasta alcanzar la fase interurbana.

CARACTERÍSTICAS DE LOS HELICÓPTEROS **POR QUE Y COMO VUELA UN HELICÓPTERO**

Los diseños de los helicópteros varían considerablemente, pero todos ellos vuelan empleando aproximadamente los mismos medios. Las palas de los rotores actúan como un ala giratoria, eliminándose la necesidad de una ala fija como las que utilizan los aeroplanos. El helicóptero adquiere sustentación vertical directa del sistema de palas del rotor. Los cambios de dirección se logran inclinando el disco del rotor (plano de la circunferencia descrita por las puntas de las palas) en la dirección deseada de viraje, y/o aplicando el par de giro a un rotor de cola.

TIPOS DE HELICÓPTEROS

Los helicópteros utilizados actualmente en servicios civiles se diferencian por el número de rotores principales, el número y tipo de los motores y su tamaño y peso. La información sobre numerosos helicópteros se observará al final de este capítulo.

CONFIGURACIÓN DE LOS HELICÓPTEROS

Aún siendo susceptible de variación cada vez que se introducen modificaciones o se ponen en servicio nuevos modelos, esta información es útil para proporcionar una idea general de las dimensiones y configuración de los helicópteros. Debe observarse que los helicópteros de dos a cinco plazas constituyen hoy en día cerca del 95 % de la flota de helicópteros civiles, y que los tipos de helicópteros grandes, de transporte, se emplean principalmente por las líneas aéreas que ofrecen servicios regulares.

Los servicios comerciales con helicópteros, así como los propietarios de helicópteros privados y de negocios, existen en la mayor parte de los EE.UU. y constituyen el mayor volumen de ellos. Los servicios regulares efectuados por las líneas aéreas, son una pequeña parte de la actividad total.

PERFORMANCE DE LOS HELICÓPTEROS

Las características de los helicópteros, con su capacidad inherente de volar verticalmente, les permite despegar con seguridad de áreas despejadas no mucho mayores que las propias aeronaves. Al despegar, el helicóptero por regla general asciende verticalmente unos cuantos pies por encima de la superficie del helipuerto y, entonces acelera hacia delante y hacia arriba, siguiendo una trayectoria inclinada, hasta llegar a la velocidad de subida, para continuar luego hasta la altitud de ruta.

Al aterrizar, el helicóptero corrientemente desciende de la altitud de ruta, a velocidad reducida, hasta hallarse en vuelo estacionario (velocidad horizontal nula), a varios pies por encima de la superficie. El verdadero aterrizaje se realiza en un lento descenso vertical de 0,9 a 1,2 metros hasta un punto elegido del helipuerto. Durante la fase final de aterrizaje, se puede volar lateralmente, para colocar el helicóptero en la posición más conveniente.

VELOCIDADES

Las velocidades normales del helicóptero varían desde cero (en el vuelo estacionario), hasta 282 Km./h, dependiendo del tipo de helicóptero. Las aeronaves del futuro podrán alcanzar velocidades de hasta 563 Km./h. Las máquinas raramente necesitan volar más de 300 o 450 metros por encima del suelo, aunque muchos pueden hacerlo a más de 3.000 metros sobre el nivel del mar.

CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD

El helicóptero tiene varias características de seguridad exclusiva, siendo una de las principales la posibilidad de efectuar el vuelo estacionario a unos cuantos pies del suelo mientras se llevan a cabo varias verificaciones de seguridad importantes antes de someter a la máquina al pleno despegue.

Esta aeronave emplea una parte considerable de potencia en realizar el vuelo estacionario, permitiendo asegurarse de que el motor y los demás accesorios funcionen correctamente. Asimismo, puede comprobarse si todos los mandos de vuelo funcionan adecuadamente y si la aeronave está cargada con arreglo a los límites de seguridad de peso y centraje.

Otra Característica en cuanto a la seguridad, es que pueda efectuarse un aterrizaje de precaución casi en cualquier sitio, en el caso de que uno de los componentes no funcionen

correctamente. En el caso de que se pare el motor o en otra situación de emergencia, el helicóptero monomotor puede planear hasta efectuar un aterrizaje seguro, por medio de la autorrotación. Durante esta maniobra, el rotor principal sigue girando libremente desacoplado del motor, y produce la suficiente sustentación para que la máquina pueda planear hasta realizar un aterrizaje satisfactorio.

TERMINOLOGÍA

A continuación se dan las definiciones de los términos empleados:

a) Trayectoria de aproximación – salida

Trayectoria libre de obstáculos seleccionada para el vuelo, que se extiende hacia arriba y hacia fuera desde el borde del área de aterrizaje y despegue.

b) Efecto suelo o “cojín del aire”

Mejora la sustentación que se produce cuando el helicóptero vuela o permanece en vuelo estacionario, cerca del suelo o de otra superficie. Es debido al cojín de aire más denso que se produce entre el terreno y el helicóptero por el aire desplazado abajo por el rotor. La altura efectiva del efecto suelo es por regla general aproximadamente igual al diámetro del rotor.

c) Helicóptero

Aerodino de ala rotativa que depende principalmente de la sustentación producida por uno o más rotores propulsados mecánicamente que giran alrededor de ejes predominantemente verticales para su sostenimiento y propulsión en el aire.

Puede permanecer en vuelo estacionario y volar hacia atrás y hacia los lados además de volar hacia delante.

d) Helipuerto

Área, a nivel del suelo o elevada sobre una estructura, que se utiliza para aterrizaje o despegue de helicópteros.

e) Heliestación

Helipuerto con el mínimo de instalaciones situado a nivel del suelo o elevado sobre una estructura, pero que no dispone de instalaciones auxiliares, tales como sala de espera, hangar, área de estacionamiento o abastecimiento de combustible.

f) Área de aterrizaje y despegue

El área específica en la que el helicóptero aterriza y despegue, que incluye el área de contacto.

g) Superficie de franqueamiento de obstáculo

Planos imaginarios que se extiende hacia fuera y hacia arriba desde el área de aterrizaje y despegue, según ángulos compatibles con las características de vuelo de los helicópteros y con el tipo previsto de operaciones.

h) Área de aterrizaje fuera del Helipuerto

El área de despegue y aterrizaje destinada al uso temporal u ocasional de los helicópteros, pero no designada formalmente como helipuerto.

i) Área periférica

Zona de seguridad que proporciona un área libre de obstáculos a todos los lados del sector de aterrizaje y despegue.

j) Rodaje

Movimiento propulsado por los motores de una aeronave desde un área a otra, efectuado corrientemente poco antes del despegue o después del aterrizaje. Los helicópteros dotados de tren de aterrizaje del tipo patines efectúan el “rodaje” en la posición de vuelo estacionario a unos cuantos pies por encima del suelo; a esto se denomina rodaje en vuelo o rodaje al ras del suelo. Lo más grandes están generalmente equipados con tren de aterrizaje de ruedas. Estas naves pueden efectuar el rodaje en tierra así como el rodaje al ras del piso.

k) Calle de rodaje

Vía para el rodaje de los helicópteros, tanto en tierra como al ras del suelo, que conecta el área de aterrizaje y de despegue con el área terminal, separada o un área de servicio.

l) Área de contacto

Parte del área de aterrizaje o de despegue donde se prefiere que se posen los helicópteros.

m) VTOL

Aeronave capaz de despegar y aterrizar verticalmente. Los helicópteros constituyen uno de los tipos incluidos en las aeronaves VTOL. Las que pueden utilizar para obtener su propulsión varios sistemas, tales alas basculantes, turbinas de sustentación, etc.

SEÑALES DE IDENTIFICACIÓN

Las áreas de despegue y aterrizaje son señaladas con una “**H**” mayúscula.

Esta señal está situada de forma que resulta claramente visible desde todo los ángulos de aproximación por encima del horizonte en el centro del área de aterrizaje y despegue, o cerca de él.

El color utilizado es el “**Blanco**”, pero puede encontrarse mediante un borde negro con el fin de mejorar su identificación.

CLASIFICACIÓN DE LOS HELIPUERTOS

Los helicópteros se clasifican de acuerdo con su utilización del modo siguiente:

- Clase I: Privados.
- Clase II: Públicos (pequeños).
- Clase III: Públicos (grandes).

SUBCLASIFICACIÓN

Los helipuertos se sub clasifican, además, según las instalaciones auxiliares de que disponen, del modo siguiente:

Subclase A – instalaciones auxiliares mínima – sin edificio, mantenimiento ni abastecimiento de combustible.

Subclase B – instalaciones auxiliares limitadas – sin mantenimiento ni abastecimiento de combustible.

Subclase C – instalaciones auxiliares completas – incluyendo mantenimiento y abastecimiento de combustible

CATEGORÍA DEL HELIPUERTO

La categoría de un helipuerto se establece en base de los movimientos que realice el helicóptero más largo que lo utilice, según muestra la siguiente tabla:

<i>CATEGORÍAS</i>	<i>LONGITUD TOTAL DEL HELIPUERTO</i>
<i>H1</i>	<i>HASTA 15 M. EXCLUSIVE</i>
<i>H2</i>	<i>A PARTIR DE 15 M. HASTA 24 M. EXCLUSIVE</i>
<i>H3</i>	<i>A PARTIR DE 24M. HASTA 35 M. EXCLUSIVE</i>

SERVICIO EN LOS HELIPUERTOS

Generalidades:

Estas disposiciones se aplican únicamente a los helipuertos de superficie y a los helipuertos elevados. El objetivo principal del servicio de Salvamento y extinción de incendios es

salvar vidas humanas. Por este motivo, resulta de importancia primordial disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidentes de helicópteros que ocurran en un helipuerto o en sus cercanías puesto que es precisamente dentro de esa zona donde existen mayores oportunidades de salvar vidas humanas. Es necesario prever, de manera permanente, la posibilidad y la necesidad de extinguir un incendio que pueda declararse inmediatamente después de un accidente o incidente de helicóptero o en cualquier momento durante las operaciones de salvamento.

Los factores más importantes que afectan al salvamento eficaz en los accidentes de helicópteros en los que haya supervivientes, es el adiestramiento recibido, la eficacia del equipo y la rapidez con que pueda emplearse el personal y el equipo asignado al salvamento y a la extinción de incendios.

No se tienen en cuenta los requisitos relativos a la extinción de incendios de edificios o estructuras emplazadas en los helipuertos elevados.

SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

A los fines de protección contra incendios y salvamento, se debe considerar lo siguiente:

- a) Los tipos, peso y capacidad de combustible, de pasajeros, de los helicópteros que se prevea van a utilizar el helipuerto.
- b) Otros servicios de extinción de incendios y salvamento de que se dispongan y los métodos para alertarlos.
- c) Los problemas especiales relacionados con el emplazamiento y estructura del helipuerto.
- d) La necesidad de vehículos especiales.

Debe dedicarse también atención a la prevención de incendios y a la posible limitaciones, especialmente en relación con el emplazamiento del helipuerto respecto de las superficies ocupadas continuas.

CONSIDERACIONES PREVIAS

El estudio de la protección de las construcciones contra los incendios y de los problemas que plantean la extinción de incendios, podría subdividirse en los tres conceptos generales siguientes:

- a) Protección de los helipuertos situados a nivel del suelo.
- b) Protección de los helipuertos elevados y de las posibles estructuras habitadas.
- c) Medidas de extinción de incendios y salvamentos en los accidentes de los helicópteros ocurridos en los helipuertos o en su inmediata vecindad.

Se observará que al estudiar la protección de las construcciones contra incendios los problemas más complejos son los que derivan de los helipuertos elevados, aunque hay algunos aspectos de los situados al nivel del suelo que convendría considerar. Exceptuando la cuestión de las dimensiones, no se cree necesario que, en cuanto a las medidas de protección contra incendio se refiere, haya que distinguir entre los helipuertos para helicópteros de un solo motor y los destinados a aquellos de varios motores.

Los puntos precedentes, que son netamente preventivos pueden ser directamente consultados al Doc. 7.920 AN/865 de la O.A.C.I.

NIVEL DE PROTECCIÓN QUE HA DE PROPORCIONARSE

El nivel de Protección que ha de proporcionarse para fines de salvamento y extinción de incendios debería basarse en la categoría del helipuerto.

De conformidad con la categoría del helipuerto se tomará lo indicado en las **tablas 1 y 2**, según corresponda, salvo en los casos de helipuertos sin personal de servicio y con un número reducido de movimientos.

Durante los períodos en que se prevean operaciones de helicópteros más pequeños, la categoría del helipuerto para fines de salvamento y extinción de incendios puede reducirse a la máxima de los helicópteros que se prevea utilizarán el helipuerto durante ese período.

AGENTES EXTINTORES

El Agente Extintor principal debería ser una espuma de eficacia mínima de nivel B.

En el Manual de servicios de aeropuertos, figura información sobre las propiedades físicas exigidas y sobre los criterios de eficacia de extinción de incendios que debe reunir una espuma para que esta tenga una eficacia de nivel B aceptable.

Las cantidades de agua para la producción de espuma y los agentes complementarios que hayan de proporcionarse deberían corresponder a la categoría del helipuerto para fines de extinción de incendios según el punto Nivel de protección que ha de proporcionarse y la **Tabla 1**, o la **Tabla 2** que corresponda. No es necesario que las cantidades de agua especificadas para los helipuertos elevados se almacenen en el mismo helipuerto o en lugares adyacentes si hay una conexión conveniente con el sistema principal de agua a presión que proporcione de forma continua el régimen de descarga exigido.

En los helipuertos de superficie se permite sustituir parte o la totalidad de la cantidad de agua para la producción de espuma por agentes complementarios.

Debería seleccionarse el régimen de descarga de los agentes complementarios que condujera a la eficacia óptima del agente utilizado.

En los helipuertos elevados, debería proporcionarse por lo menos una manguera que pueda descargar espuma en forma de chorro a razón de 250 L /min. Además, en los helipuertos elevados de Categoría 2 y 3, deberían suministrarse como mínimo dos monitores que puedan alcanzar el régimen de descarga exigido y que estén emplazados en diversos lugares alrededor del helipuerto de modo tal que puedan asegurarse la aplicación de espuma a cualquier parte del helipuerto en cualesquiera condiciones meteorológicas y minimizando la posibilidad de que se causen daños a ambos monitores en un accidente de helicóptero.

AGENTES COMPLEMENTARIOS

Cuando el agente complementario sea un producto químico seco deberá disponerse de un equipo separado para la vigilancia de incendios organizados en la puesta en marcha de los

motores. Este equipo puede suministrar anhídrido carbónico o cualquier otro agente apropiado y deberá diseñarse de modo que facilite al extintor el acceso al motor.

Los productos químicos en polvo que sean empleados en aplicaciones compuestas por dos agentes, será de un tipo compatible con la espuma utilizada.

TIEMPO DE RESPUESTA

El objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios de los helipuertos de superficie debería consistir en lograr tiempos de respuesta que no excedan de 2 minutos en condiciones óptimas de visibilidad y de estado de la superficie. Se considera que el tiempo de respuesta es el que transcurre entre la llamada inicial al servicio de salvamento y extinción de incendios y el momento en que el primer vehículo del servicio está en situación de aplicar la espuma a su régimen por lo menos igual al 50% del régimen de descarga especificado en la tabla correspondiente.

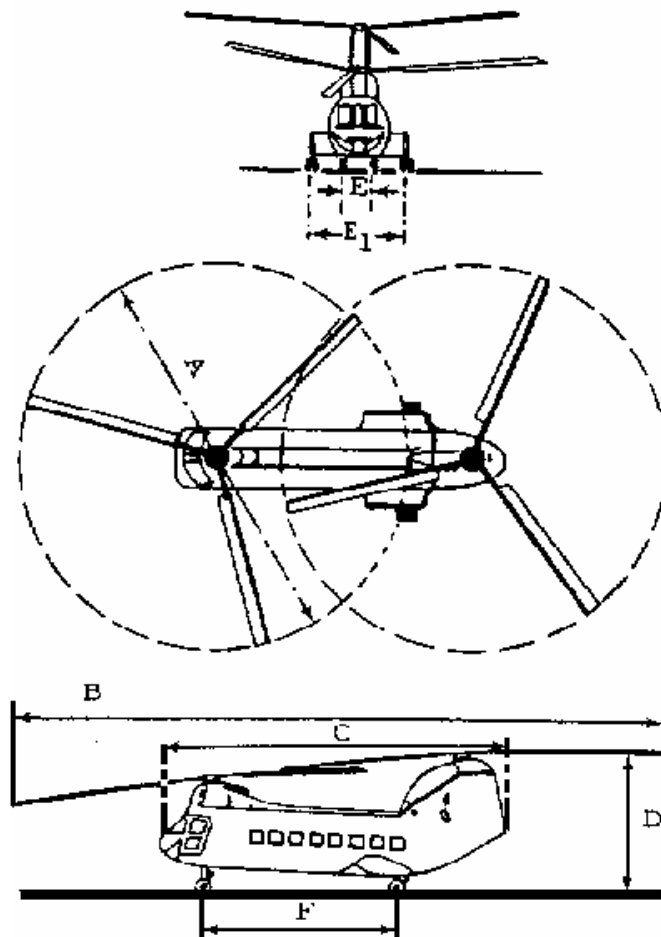
En los helipuertos elevados, el servicio de salvamento y extinción de incendios debería estar disponible en todo momento en el mismo helipuerto o en las proximidades cuando haya movimientos de helicópteros.

RESERVAS

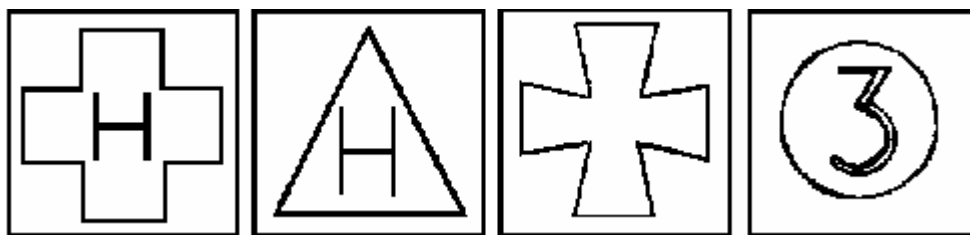
Además de las cantidades de medios extintores que aparecen en la tabla correspondiente, se mantendrán almacenadas reservadas equivalentes al 200 % de las cantidades del líquido emulsor y el 100 % de anhídrido carbónico, productos químicos secos o líquidos vaporizantes.

EQUIPO DE SALVAMENTO

El equipo de Salvamento de los helipuertos elevados debería almacenarse en una parte adyacente al helipuerto. En el Manual de helipuertos figura orientación sobre el equipo de salvamento que ha de proporcionarse en los helipuertos.



*Dimensiones de un Helicóptero
De más de un rotor.*



Señales en Helipuertos.

BIBLIOGRAFÍA

Norma NFPA 403 para los servicios en aeropuertos para el rescate y combate de incendios en aeronaves edición 1993.

Norma NFPA 407 para el servicio de combustibles en aeronaves ed. 1996.

Norma NFPA 410 par el mantenimiento de aeronaves ed. 1994.

Norma NFPA 424 para el planeamiento de emergencias aeropuerto/comunidades 1996.

Boletín informativo Sup. Fed. Bros. PFA nro.4 abril 2007

Publicaciones OACI. Manual de servicio de aeropuertos parte 7 planeamiento de emergencias en aeropuertos primera edición 1980