



REPÚBLICA DE CUBA

Manuales
Aeronáuticos
Cubanos

**MANUAL DE SALVAMENTO Y
EXTINCION DE INCENDIOS
(SEI)**

INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA
IACC



MANUAL DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (SEI)

PRIMERA EDICIÓN – Abril 2026

INSTITUTO DE AERONÁUTICA CIVIL DE CUBA

Detalle de Enmiendas al manual sobre salvamento y extinción de incendios (SEI)			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobado
1 ^{ra} Edición	Doc. 9137 Manual de Servicio Salvamento y Extinción de Incendios. Parte 1	Se elabora el Manual Aeronáutico Cubano Servicio Salvamento y Extinción de Incendios.	Instrucción 2/26 16/04/2026
		-	

INDICE

ACAPITE	DENOMINACION.	PAGINA
Capítulo I.		1-3
	Consideraciones generales	1
1.1	Introducción	1-3
1.2	Administración	3
Capítulo II. Nivel de protección que ha de proporcionarse		1-12
2.1	Categoría del aeropuerto	1-4
2.2	Tipos de agentes extintores	4-5
2.3	Cantidades de agentes extintores	5-7
2.4	Área crítica	7-9
2.5	Regímenes de descarga	9-10
2.6	Suministro y almacenamiento de agentes extintores	10
2.7	Tiempo de respuesta	10-11
2.8	Estaciones de servicios contra incendios	11
2.9	Sistema de comunicación y alerta	11-12
2.10	Número de vehículos	12
Capítulo III. Medios aeroportuarios que influyen en los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios (SSEI)		1-2
3.1	Aprovisionamiento de agua en los aeropuertos	1
3.2	Caminos de accesos de emergencia	1-2
Capítulo IV. Necesidades en cuanto a medios de comunicación y de alarma		1-4
4.1	Instalaciones y servicios	1
4.2	Comunicaciones de la estación de incendios	1-3
4.3	Comunicaciones entre los vehículos de SEI	3-4
4.4	Otros medios de comunicación y de alerta	4
Capítulo V. Factores que influyen en la especificación de los vehículos de SEI		1-20
5.1	Introducción	1-3
5.2	Consideraciones de carácter preliminar	4-5
5.3	Cantidad de agentes extintores	5
5.4	Ventajas que supone la adopción de agentes extintores más eficaces	6
5.5	Compatibilidad de los nuevos vehículos con los existentes	6
5.6	Limitaciones en cuanto a las dimensiones y la carga	6-7
5.7	Formulación de las especificaciones	7-14
5.8	Especificaciones contractuales adicionales	14-17
5.9	Aspectos que conviene tener presentes al formular las especificaciones de todo vehículo de SEI	17-20
Capítulo VI. Vestimenta protectora y equipo respiratorio		1-4
6.1	Vestimenta protectora	1-4
6.2	Equipo respiratorio	4
Capítulo VII. Servicios médicos y de ambulancia		1-1

7.1	Generalidades	1
Capítulo VIII. Características de los agentes extintores		1-11
8.1	Agentes extintores principales	1-7
8.2	Agentes complementarios	7-11
8.3	Condiciones requeridas para almacenar los agentes extintores	11
Capítulo IX. Estaciones de servicio de salvamento y extinción de incendios		1-6
9.1	Generalidades	1
9.2	Emplazamiento	1-3
9.3	Proyecto de construcción	3-6
Capítulo X. Personal		1-2
10.1	Requisitos generales	1
10.2	Selección del personal de los servicios de SEI	2
10.3	Tareas subsidiarias del personal de SEI	2
Capítulo XI. Organización de los servicios de emergencia		1-9
11.1	Plan de emergencia del aeropuerto	1-7
11.2	Casos de emergencias de aeronaves en las que puede ser necesaria la intervención de los servicios	7-9
Capítulo XII. Procedimientos que deben seguirse durante la operación de SEI de aeronaves		1-26
12.1	Características comunes a todos los casos de emergencia	1-4
12.2	Extinción de incendios de aeronaves	5-9
12.3	Tácticas de salvamento y equipos conexos necesarios	9-19
12.4	Accidentes relacionados con mercancías peligrosas	19-24
12.5	Procedimientos posteriores al accidente	24-26
Capítulo XIII. Operaciones de salvamento en parajes difíciles		1-7
13.1	Generalidades	1-5
13.2	Procedimientos aplicables a los accidentes ocurridos en el agua	5-7
13.3	Instrucción del personal	7
13.4	Simulacros realizados conjuntamente por varios servicios	7
Capítulo XIV. Instrucción		1-9
14.1	Generalidades	1-2
14.2	Instrucción básica	2-6
14.3	Tácticas operacionales	6-9
Capítulo XV. Recubrimiento con espuma de las pistas como medida de protección en caso de aterrizaje de emergencia		1-9
15.1	Generalidades	1
15.2	Ventajas teóricas del recubrimiento con espuma de las pistas	1-3
15.3	Problemas operativos	4-6
15.4	Métodos de recubrimiento con espuma de las pistas	6-9
Capítulo XVI. Prácticas que se siguen en las operaciones de reabastecimiento		

	de combustible de las aeronaves	1-7
16.1	Introducción	1
16.2	Precauciones generales que deben tomarse durante las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves	1-3
16.3	Precauciones adicionales que deben tomarse cuando los pasajeros permanecen a bordo o embarcan/desembarcan durante el reabastecimiento de combustible	3-5
16.4	Fuentes y disipación de energía eléctrica que se pueden acumular durante las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves	5-7
	Capítulo XVII. Disponibilidad de información perteneciente al SEI	1-2
17.1	Generalidades	1-2
Anexo 1	Datos de las aeronaves para el personal de servicios de SEI	1-114
Anexo 2	Clasificación de los aviones por categoría de aeropuerto	1-3
Anexo 3	Boquilla de espuma UNI 86	1-2
Anexo 4	Referencias	1

GLOSARIO**TERMINOS Y DEFINICIONES.-**

Accidente. Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal.

Acta de cooperación. Documento o acuerdo por escrito suscritos por dos o más entidades en determinación de un asunto dado.

Actuación humana. Capacidades y limitaciones humanas que repercuten en la seguridad y eficiencia de las operaciones aeronáuticas-

Aeródromo. Área definida de tierra o de agua (que incluye todas las edificaciones, instalaciones y equipos) destinado total o parcialmente a la llegada y salida y movimiento de aeronaves.

Aeródromo certificado. Aeródromo a cuyo explotados se le ha otorgado un certificado de aeródromo.

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.

Agentes extintores. Sustancias líquidas, gaseosas o en polvo, destinados a sofocar incendios.

Agentes extintores principales. Sustancias líquidas, gaseosas o en polvo, destinados a sofocar incendios, proporcionando un control permanente del fuego, es decir, durante un período de varios minutos o mayor.

Agentes extintores complementarios. Sustancias líquidas, gaseosas o en polvo, destinados a sofocar incendios, apagando las llamas con rapidez, pero proporcionan un control transitorio, sirviendo solo en el momento de su aplicación.

Anexo 14. Normas y métodos recomendados internacionales de Aeródromos y helipuertos.

Auto de SSEI aeropuerto. Vehículo de SSEI especial para ser utilizado en aeropuerto.

Apartadero de espera. Área definida en la que puede detenerse una aeronave, para esperar o dejar paso a otra, con el objetivo de facilitar el movimiento eficiente de la circulación de las aeronaves en tierra.

Área crítica. Es un concepto que tiene como meta el salvamento de los ocupantes de una aeronave

Área de maniobra. Parte del aeródromo que se utiliza el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

Área de movimiento. Parte del aeródromo que se utiliza el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, incluyendo las plataformas.

Área de seguridad de extremo de pista (RESA). Área simétrica respecto a 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 efectúa un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

Asesor. Persona nombrada por un Estado, en razón de sus calificaciones, para los fines de ayudar a su Representante Acreditado en las tareas de investigación.

Baliza. Objeto expuesto sobre el nivel del terreno para indicar un obstáculo o trazar un límite.

Barreta. Tres o más luces aeronáuticas de superficie, poco espaciadas y situadas sobre una línea transversal de forma que se vean como barra corta luminosa.

Calle de rodaje. Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, incluyendo.

- a) **Calle de acceso a puesto de estacionamiento de aeronaves.** La parte de la plataforma destinada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso solamente a los puestos de estacionamientos de las aeronaves,
- b) **Calle de rodaje en la plataforma.** La parte de un sistema de calles de rodaje situadas en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma, y
- c) **Calle de salida rápida.** Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan girar a velocidades mayores que las que se logran en otras calles de rodaje de salida y logrando de ese modo que la pista esté ocupada en menor tiempo posible.

Causas. Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores que determinen el accidente o incidente. La identificación de las causas no implica la asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal.

Certificado de aeródromo. Certificado otorgado por la autoridad competente de conformidad con las normas aplicables a la explotación de un aeródromo.

Densidad de tránsito de aeródromo.

- a) **Reducida.** Cuando el número de movimientos durante la hora punta (pico) no es superior a 15 por pista, o típicamente inferior a un total de 20 movimientos en el aeródromo,

b) **Media.** Cuando el número de movimientos durante la hora punta media (pico media) es del orden de 16 a 25 por pista, o típicamente entre 20 a 35 movimientos en el aeródromo, y

c) **Intensa.** Cuando el número de movimientos durante la hora punta media (pico media) es del orden de 26 o más por pista, o típicamente superior a un total de 35 movimientos en el aeródromo.

Nota. El número de movimientos durante la hora punta (pico) es la media aritmética del año del número de movimientos durante la hora punta diaria. Tanto el despegue como el aterrizaje constituyen un movimiento.

Deterioro de la aeronave en tierra. Es el suceso relacionado con la explotación de la aeronave, en el cual ésta sufre tal deterioro que no altere la resistencia, la estabilidad de la construcción y no agrave las características técnicas de vuelo, ocurrido durante el tiempo de estacionamiento, de servicio de mantenimiento, conservación y transportación, sin la presencia de tripulantes y pasajeros a bordo

Estación de servicio incendios. Edificación destinada a la protección de los vehículos contra incendios, agentes extintores y la dotación de las SSEI.

Estado del explotador. Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador.

Estado del suceso. Estado en cuyo territorio se produce el accidente o incidente

Explotador. Persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves.

Factores contribuyentes. Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores, que, si se hubieran eliminado, evitado o estuvieran ausentes, habrían reducido la posibilidad de que el accidente o incidente ocurriese, o habrían mitigado la gravedad de sus consecuencias. La identificación de los factores contribuyentes no implica asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal.

Franja de calle de rodaje. Zona que incluye una calle de rodaje destinada a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

Frangible. Objeto que es capaz de, al chocar con otro, romperse o doblarse sin que se dañe gravemente el que chocó con él.

Franja de pista. Superficie definida que comprende la pista y la zona de parada, si la hubiere, destinada a:

a) Reducir el riesgo de daños a las aeronaves que se salgan de la pista; y

b) Proteger a las aeronaves que la sobrevuelan durante las operaciones de despegue y aterrizaje.

Helipuerto. Aeródromo o área definida sobre una estructura destinada a ser utilizada, total o parcialmente, para la llegada y salida o el movimiento de superficie de los helicópteros.

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.

Incidente grave. Un incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal.

Informe Inmediato. Información que se transmite a la mayor brevedad posible a las entidades correspondientes, luego de tenerse conocimiento sobre la aparición de un suceso relacionado con la seguridad operacional, que incluye los aspectos que se tengan sobre la hora, lugar, circunstancias, acciones de búsqueda y rescate, aeronave, vuelo, etc.

Lesión grave. Cualquier lesión sufrida por una persona 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 se sufrió la lesión; o
- b) ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies); o
- c) ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; o
- d) ocasione daños a cualquier órgano interno; o
- e) ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o
- f) sea imputable al contacto, comprobado, con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

Letreros.

- a) **Letreros de mensaje fijo.** Letreros que presentan un solo mensaje, y
- b) **Letrero de mensaje variable.** Letrero con capacidad de presentar varios mensajes predeterminados o ningún mensaje según proceda.

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

OACI. Organización de la aviación civil internacional

Objeto frangible. Objeto de poca masa diseñado para quebrarse o ceder al impacto, de manera que represente un peligro mínimo para las aeronaves.

Obstáculo. Todo objeto fijo o móvil, ya sea temporal o permanente, o parte del mismo que:

- a) Esté situado en un área destinada al movimiento en la superficie de aeronaves; o
- b) Sobresalga de la superficie definida destinada a proteger las aeronaves en vuelo; o
- c) Esté fuera de la superficie definida y sea considerada como un peligro para la navegación aérea.

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

Plataforma. Área definida, en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, carga o correo, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Plataforma de viraje en la pista. Una superficie definida en el terreno de un aeródromo adyacente a una pista con la finalidad de completar el viraje de 180° sobre la pista.

Principios relativos a factores humanos. Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento aeronáutico y cuyo objeto consiste en establecer una interfaz segura entre los componentes humanos y de otro tipo del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana.

Programa de Seguridad Operacional. Conjunto integrado de reglamentos y actividades encaminados a mejorar la seguridad operacional.

Puesto de estacionamiento. Área designada en la plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

Punto de espera en la pista. Punto designado destinado a proteger una pista, una superficie limitadora de obstáculos o área crítica o sensible a los sistemas ILS/MLS, en el que una aeronave en rodaje y los vehículos se detendrán y mantendrán a la espera, a menos que la torre de control autorice otra cosa. (En la fraseología radiotelefónica, la expresión “Punto de espera” se utiliza para designar el punto de espera.

Punto de espera en la vía de vehículos. Punto designado en el que puede requerirse que los vehículos esperen.

Punto de espera intermedio. Punto designado destinado al control del tránsito, en el que la aeronave en rodaje y vehículos se detendrán y se mantendrán a la espera hasta recibir una nueva autorización de la torre de control de aeródromo.

Señal. Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

Señal de identificación de aeródromo. Señal colocada en un aeródromo para ayudar a que se identifique el aeródromo desde el aire.

Sistema de comunicación. Equipamiento de radiocomunicación destinado a la realización del enlace entre la estación de servicio contraincendios, torre de control, los vehículos de SEI y los directivos que dirigen la operación.

Sistema de gestión de la seguridad operacional. Enfoque sistémico para la gestión de la seguridad operacional y que incluye la estructura orgánica, línea de responsabilidad, política y procedimientos necesarios.

Suceso. Término genérico aplicado indiferentemente al evento, casual o no, acaecido como resultado del surgimiento objetivo o subjetivo de factores, que propician un accidente, incidente, deterioro en tierra o hecho extraordinario de una aeronave.

Tiempo de respuesta. Tiempo necesario en el que el primer vehículo de SEI ha de llegar, y comenzar a extinguir un incendio y salvar las vidas que estén en peligro, al punto más alejado del campo de vuelo en el que ocurrió el accidente (de 2 a 3 minutos, no más)

Topografía. Conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Torre de control. Edificación con instalaciones de navegación aérea, comunicaciones, meteorología situadas en un aeródromo con el propósito de controlar y dirigir las operaciones de aeronaves y vehículos en el área de movimiento.

Umbral. Comienzo de la parte de la pista utilizable para el aterrizaje.

Umbral desplazado. Umbral que, por alguna causa, no está situado en el extremo de la pista.

Vía de vehículos. Un camino de superficie establecido en el área de movimiento destinado a ser utilizado exclusivamente para vehículos.

Zona de parada. Área rectangular definida en el terreno situada a continuación del recorrido de despegue disponible, preparada como zona adecuada para que puedan pararse las aeronaves en caso de despegue interrumpido.

Zona de 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.

Zona libre de obstáculos. Área rectangular definida en el terreno o en el agua y bajo control de la autoridad competente, designada o preparada como área adecuada sobre la cual un avión puede efectuar una parte del ascenso inicial hasta una altura determinada.

ABREVIATURAS Y ACRONIMOS

AAC	Autoridad de la Aviación Civil
ACCID	Accidente
ADREP	Sistema de notificaciones de accidentes/incidentes de la OACI
AFFFJ	Espuma de película acuosa
ATC	Control del tránsito aéreo

ATS	Servicio de tránsito aéreo
AVSEC	Seguridad de la aviación
CCI	Centro de Control e información
DAD.	Dirección de Aeródromos IACC
DC	Defensa Civil
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil (También AAC)
DL	Decreto Ley
DOC	Documento
FFFP	Espuma fluoroproteínica formuladora de película
IACC	Instituto de Aeronáutica Civil de Cuba
ILS	Sistema de Aterrizaje por instrumentos
INCID	Incidente
L/min/m ²	Litro por minuto sobre un metro cuadrado
MINFAR	Ministerio de las Fuerzas Armadas Revolucionarias
MINSAP	Ministerio de Salud Pública
MITRANS	Ministerio del Transporte
MLS	Sistema de aterrizaje por micro-ondas
OACI	Organización de la Aviación Civil Internacional
RAC	Regulación Aeronáutica Cubana
SAR	Servicio de búsqueda y rescate
SEI	Salvamento y Extinción de Incendios
SMS	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
SSEI	Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios
SSP	Programa de la Seguridad Operacional del Estado
TFFP	Agentes fluoroproteínicos formadores de película
VIP	Pasajero muy importante

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES. -

Este manual tomó como base para su realización lo contenido en el Manual de Servicios de aeropuertos. Parte 1 “Salvamento y Extinción de Incendios; Tercera Edición 1990 (Doc. 9137-AN/898, el Anexo 14, Volumen I, con fecha de la Séptima Edición julio de 2016 de la OACI y la RAC 14, Parte I “Aeródromos y Helipuertos, por lo que se le incorporaron las actualizaciones que aparecen en las enmiendas realizadas al documento base.

El Anexo 14, Volumen I, con fecha de la Séptima Edición julio de 2016, en el cual se basó para su elaboración y posterior actualización la RAC 14, Parte I, contiene disposiciones sobre la planificación, diseño y operaciones de los aeródromos. La aplicación de la parte referente al Servicio de Salvamento y extinción de Incendios (SSEI). Sin embargo, las Enmiendas realizadas al Anexo 14, Volumen I, que ya han sido aplicadas, amplían las disposiciones en apoyo a las operaciones de las aeronaves como garantía de la seguridad operacional en los aeródromos. El objetivo de este Manual, es proporcionar garantía en los servicios de salvamento y extinción de incendios en los aeropuertos y sus cercanías en caso de incidentes o accidentes de aviación en cumplimiento de los Planes de Emergencias elaborados según las disposiciones mencionadas.

Este Manual cubre todo en lo que respecta a los SSEI en los aeródromos internacionales, nacionales y pistas (para trabajos avioquímicos). El manual no solamente amplía algunas de las disposiciones del RAC 14, Volumen I, en la medida necesaria, sino que también proporciona orientación sobre aspectos de lo que no trata el RAC, teniendo como base otros documentos elaborados al respecto, siempre garantizando la seguridad operacional para las aeronaves que operan en los aeródromos de la red nacional.

Se les informa a todos los usuarios de este manual, que las disposiciones relativas a operaciones en los aeródromos de otros documentos, por ejemplo, las RAC 10; 15, Operaciones Internacionales- aeronaves, pueden ser algo distintas a las mencionadas en el Anexo 14, Volumen I. En esos casos se aplicarán requisitos más exigentes. Como la ayuda a los explotadores de Aeródromos los que se aplican a este Manual, por lo cual toma carácter mandatorio.

Se mantendrá actualizado este Manual haciendo revisiones periódicas, teniendo en cuenta los estudios que se realizan en el entorno de la OACI y en los comentarios y sugerencias presentados por los usuarios de este Manual [(dígase explotadores de aeródromos internacionales, nacionales y pistas (para trabajos avioquímicos)]. Por lo tanto, se invita a los explotadores de aeródromos a que se comuniquen con la Dirección de Aeródromos del IACC y viertan sus sugerencias, opiniones y comentarios, independientemente que este documento haya sido publicado.

1.1 INTRODUCCION:

- 1.1.1 El objetivo principal del servicio de salvamento y extinción de incendios es el de salvar vidas en caso de accidentes o incidentes de aviación.

1.1.2 Esta contingencia implica constantemente la posibilidad y necesidad de extinguir un incendio que pueda:

- a) declararse en el momento del aterrizaje, despegue, rodaje, estacionamiento, etc.;
o
- b) ocurrir inmediatamente después de un accidente o incidente de aviación; o
- c) ocurrir en cualquier momento durante las operaciones de salvamento.

La rotura de los depósitos de combustible en un aterrizaje violento y el derrame consiguiente de combustibles muy volátiles, y otros líquidos inflamables que se emplean en las operaciones de aeronaves, presentan un alto grado de probabilidad de ignición, si estos líquidos entran en contacto con partes metálicas calientes de la aeronave, o debido a chispas desprendidas al mover los restos o al alterar el circuito eléctrico. También pueden ocurrir incendios, ocasionados por la descarga de cargas electrostáticas acumuladas, en el momento de hacer contacto con el suelo o de las operaciones de reabastecimiento de combustible. Una característica sobresaliente de los incendios de aeronaves, es su tendencia a adquirir intensidades letales en muy corto tiempo. Esto representa un riesgo muy grande para las vidas de todos los que intervienen directamente, y entorpece las operaciones de salvamento.

1.1.3 Por este motivo, resulta de importancia primordial el disponer de medios adecuados especiales para hacer frente prontamente a los accidentes o incidentes de aviación que se produzcan en los aeródromos y en sus cercanías inmediatas, puesto que es precisamente dentro de esa zona donde existen las mayores oportunidades de salvar vidas.

1.1.4 En el caso de accidentes o incidentes. la gravedad de los incendios de aeronaves, que influyen en el salvamento, depende principalmente de la cantidad y del emplazamiento del combustible a bordo y del lugar en que se produzca la fuga de combustible. Este riesgo constante se reducirá con la provisión de dispositivos eficaces de prevención de incendios, instalados a bordo de las aeronaves. tales como mamparos cortafuegos en todos los puntos estratégicos, depósitos e instalaciones de combustible resistentes a los choques y al fuego, etc.

1.1.5 La normalización de las salidas de emergencia y la posibilidad de que puedan abrirse desde el interior y el exterior de las aeronaves es de primordial importancia en las operaciones de salvamento. El suministro de herramientas especiales a las brigadas de salvamento, a fin de que puedan penetrar en el interior del fuselaje, es esencial; pero su uso sólo puede considerarse como una medida extrema, cuando no se puedan utilizar los medios ordinarios de acceso, o cuando, por razones especiales, no se disponga de ellos o resulte inadecuado su uso.

1.1.6 Los factores más importantes que influyen en el salvamento eficaz en los casos de accidentes de aviación en los que haya supervivientes, son el adiestramiento del personal, la eficacia del equipo y la rapidez con que pueda intervenir el personal y el

equipo asignado a los servicios de salvamento y extinción de incendios.

- 1.1.7 Las propuestas que se exponen a continuación tienen por objeto servir de guía general, y tendrían que aplicarse en la mayor medida posible.

1.2 ADMINISTRACION

- 1.2.1 El servicio de salvamento y extinción de incendios de un aeropuerto estará bajo el control administrativo de la dirección del mismo, la cual se encargará también de velar por que el servicio proporcionado esté organizado, equipado y dotado de personal convenientemente adiestrado para cumplir las funciones que le competen. La dirección del aeropuerto designará organismos públicos o privados, adecuadamente situados y equipados, para proporcionar el servicio de salvamento y extinción de incendios. Se propone que la estación de incendios que aloje a esos organismos esté normalmente situada en el propio aeropuerto, si bien no se excluye la posibilidad de que esté fuera de él, con tal que sea posible respetar el tiempo de respuesta previsto.
- 1.2.2 Lo propuesto en el Artículo anterior se hará extensivo a la disponibilidad de equipo y servicios de salvamento apropiados en los aeropuertos situados cerca del agua, pantanos u otros lugares difíciles, cuando una parte considerable de las aproximaciones o salidas tengan que sobrevolar zonas de esa índole. La finalidad de los vehículos especiales es salvar a los ocupantes de aeronaves cuando ocurra algún accidente en esas zonas. No es necesario contar con equipo especial de extinción de incendios, pero esto no impide que se proporcione tal equipo si pudiera utilizarse en la práctica, por ejemplo, cuando la zona afectada tenga arrecifes o islas. El Capítulo 13 proporciona información de interés relacionada con las operaciones de salvamento en circunstancias difíciles.
- 1.2.3 La coordinación entre los servicios de salvamento y extinción de incendios en los aeropuertos y los organismos públicos de protección (servicio de incendios de la localidad, policía, guardacostas y hospitales) se logrará (Acta de cooperación) mediante un acuerdo previo de ayuda para hacer frente a los accidentes de aviación.

Se confeccionará un mapa o mapas cuadriculados detallados del aeropuerto y sus inmediaciones, para uso de los servicios de aeropuerto interesados, el cual contendrá información relativa a la topografía, los caminos de acceso y la ubicación de los suministros de agua, éste se colocará en un lugar visible de la torre de control y la estación de incendios, así como en los vehículos de salvamento y extinción de incendios, y en otros vehículos auxiliares cuya intervención sea necesaria en los accidentes o incidentes de la aviación. Se distribuirá también ejemplares de dicho mapa a los organismos públicos de protección, cuando sea necesario.

CAPÍTULO II-**NIVEL DE PROTECCIÓN QUE HA DE PROPORCIONARSE.****2.1 CATEGORÍA DEL AEROPUERTO.**

2.1.1. El nivel de protección que ha de proporcionarse en todo aeropuerto habrá de basarse en las dimensiones de los aviones que lo utilicen, con los ajustes que exija la frecuencia de las operaciones.

2.1.2 A los efectos de salvamento y extinción de incendios, la categoría del aeropuerto se basará en el largo total de los aviones de mayor longitud que normalmente lo utilicen y en el ancho máximo de su fuselaje. La categoría del aeropuerto se determinará a partir de la Tabla 2-1, basándose en la clasificación de los aviones que utilizan el aeropuerto. En primer lugar, se tendrá en cuenta su longitud total y luego, el ancho del fuselaje. En el caso de que una vez elegida la categoría correspondiente a la longitud total de un avión, el ancho de su fuselaje sea superior al ancho máximo de la columna 3, correspondiente a dicha categoría, la del avión será, en realidad, una categoría superior.

2.1.3 Para fines de salvamento y extinción de incendios (SEI), los aeropuertos se dividirán por categorías, según el número de movimientos de aviones contados 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 será entonces la categoría del aeropuerto (véanse los ejemplos Números. 1 y 2);
- b) cuando el número de movimiento 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 Números. 3 y 4); y

2.1.4 Cada aterrizaje o despegue cuenta como un movimiento. Para determinar la categoría del aeropuerto se contarán los movimientos correspondientes a las operaciones del transporte aéreo regular y no regular de la aviación general. En el Anexo 2 se ha incluido una clasificación de los aviones representativos con arreglo a la categoría del aeropuerto que figura en la Tabla 2-1.

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

Ejemplo No. 1

Avión	Longitud total m	Ancho del Fuselaje m	Categoría del aeropuerto	Movimientos
Tupolev TU-154	47	3.45	7	300
Boeing 707-320	46.6	3.55	7	600

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la Tabla 2-1, primeramente, la longitud total, y luego el ancho 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 No. 2

Avión	Longitud total m	Ancho del Fuselaje m	Categoría del aeropuerto	Movimientos
DC-8-61	57.12	3.51	8	300
Super VC-10	52.43	3.50	8	300
Boeing 767-200	48.50	5.03	8	300

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la Tabla 2-1, primeramente, la longitud total, y luego el ancho 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. 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 al ancho del avión es superior al ancho máximo del fuselaje correspondiente a la categoría 7. En este caso, el aeropuerto pertenece a la categoría 8.

Ejemplo No. 3

Avión	Longitud total m	Ancho del Fuselaje m	Categoría del aeropuerto	Movimientos
DC-8-61	57.12	3.51	8	300
Super VC-10	52.43	3.50	8	200
Tupolev TU-154	47	3.45	7	300

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la Tabla 2-1; primeramente, la longitud total, y luego el ancho máximo del fuselaje, basta 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 No. 4

Avión	Longitud total m	Ancho del Fuselaje m	Categoría del aeropuerto	Movimientos
DC-10-30	53.35	5.72	8	300
Boeing 767-200	48.50	5.03	8	200
Tupolev TU-154	47	3.45	7	300

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la Tabla 2-1; primeramente, la longitud total, y luego el ancho máximo del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Se observará 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 el ancho del fuselaje del avión es mayor que el ancho máximo 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 al avión más largo

Ejemplo No. 5

Avión	Longitud total m	Ancho del Fuselaje m	Categoría del aeropuerto	Movimientos
Tupolev TU-154	47	3.45	7	500
Boeing 707-120B	44.22	3.55	7	300
DC-3	19.66	2.35	4	500

Los aviones más largos están categorizados de conformidad con la Tabla 2-1; primeramente, la longitud total, y luego el ancho del fuselaje, hasta alcanzar 700 movimientos. Se observará que el número de movimientos de los aviones más largos de la categoría más alta solamente equivale a 400. Según 2.1.3 b) que precede, la categoría mínima del aeropuerto sería la categoría 6; no obstante, 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 cual se llega a 700 movimientos (**DC-3**), la categoría mínima del aeropuerto puede reducirse a la categoría 5.

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

Tabla 2-1

Categoría del aeropuerto	Longitud total del avión	Ancho máximo del fuselaje
1	2	3
1	de 0 a 9m exclusive	2 m
2	de 9 a 12 m exclusive	2m
3	de 12 a 18 m exclusive	3m
4	de 18 a 24 m exclusive	4m
5	de 24 a 28 m exclusive	4m
6	de 28 a 29 m exclusive	5m
7	de 39 a 49 m exclusive	5m
8	de 49 a 61 m exclusive	7m
9	de 61 a 76 m exclusive	7m
10	de 76 a 90 m exclusive	8m

2.2 TIPOS DE AGENTES EXTINTORES

2.2.1 Normalmente, los aeropuertos han de 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 sólo sirve al momento de aplicarlos.

2.2.2 El agente extintor principal será:

- a) una espuma de eficacia mínima de nivel A; o
- b) una espuma de eficacia mínima de nivel B; o
- c) una combinación de estos agentes

El Agente extintor principal para los aeropuertos de las categorías 1 a 3 será, de preferencia, de eficacia mínima de nivel B.

2.2.3 El agente extintor complementario será:

- a) CO₂; o
- b) productos químicos secos en polvo (polvos de las clases B y C); o
- c) hidrocarburos halogenados (halones); o
- d) una combinación de estos agentes.

Los productos químicos secos en polvo y los balones se consideran normalmente más eficaces que el CO₂, 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 de que sean compatibles entre sí.

- 2.2.4 De conformidad con lo convenido por las Partes del Protocolo de Montreal, el 31 de diciembre de 1993 cesó la producción de halones. No obstante, se tiene conocimiento de que se dispone de reservas adecuadas de halones y se prevé que éstas serán suficientes hasta que en los estudios en curso se identifique un sustituto apropiado.
- 2.2.5 En el Capítulo 8 se facilita información sobre las características de los agentes extintores recomendados.

2.3 CANTIDADES DE AGENTES EXTINTORES

- 2.3.1 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 estarán en concordancia con la categoría del aeropuerto, determinada según 2.1.2 y la Tabla 2-2 aunque, respecto a estas cantidades, pudiéndose realizar las siguientes modificaciones:
- a) en aeropuertos de las categorías 1 y 2 podría sustituirse hasta el 100% del agua por un agente complementario; o
 - b) en aeropuertos de las categorías 3 a 10, cuando se utilice una espuma de eficacia de nivel A, podría sustituirse hasta el 30% del agua por un agente complementario.
- 2.3.2 Las cantidades previstas en la Tabla 2-2 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 los riesgos operacionales pocos corrientes peculiares del aeropuerto.
- 2.3.3 Las cantidades que se indican en la Tabla 2-2 se han determinado agregando la cantidad necesaria de agentes extintores 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. En 2.4 se proporciona información sobre el concepto de área crítica, así como también sobre el método en virtud del cual se ha relacionado la escala de agentes extintores con el área crítica.
- 2.3.4 La cantidad de concentrado de espuma que ha de transportarse por separado en los vehículos para producir la espuma será proporcional a la cantidad de agua transportada y al concentrado de espuma elegido. Esta

cantidad de concentrado de espuma será suficiente 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.

- 2.3.5 Las cantidades de agua especificadas para la producción de espuma se basan en un régimen de aplicación de 8.2 L/min/m² en cuanto a la espuma de eficacia de nivel A y de 5,5 L/min/m² en cuanto a la espuma de eficacia de nivel B. Esos regímenes de aplicación se consideran regímenes mínimos a los cuales se puede conseguir el control necesario en un minuto.
- 2.3.6 Las cantidades de espumas indicadas en la Tabla 2-2 se han determinado en el supuesto de que las espumas se ajustan a las especificaciones mínimas aprobadas por el Estado. En el Capítulo 8 se facilita orientación sobre las características básicas de las espumas.
- 2.3.7 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 se basará, en primer término, en la cantidad que será necesaria en el caso de emplear solamente una espuma de eficacia de nivel A, y entonces reducirse 3 litros por cada 2 litros de agua suministrada para la producción de la espuma de eficacia de nivel B.

Tabla 2-2 Cantidades mínimas utilizables de agentes extintores

Categoría del aeropuerto	Espuma de eficacia de nivel A		Espuma de eficacia de nivel B		Agentes complementarios		
	Agua (L)	Régimen de descarga solución de espuma/mín (L)	Agua (L)	Régimen de descarga solución de espuma/mín (L)	Productos químicos en polvo (kg)	Hidro-caburos halogenados (kg)	CO ₂ (kg)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	350	350	230	230	45	45	90
2	1 000	800	670	550	90	90	180
3	1 800	1 300	1 200	900	135	135	270
4	3 600	2 600	2 400	1 800	135	135	270
5	8 100	4 500	5 400	3 000	180	180	360
6	11 800	6 000	7 900	4 000	225	225	450
7	18 200	7 900	12 100	5 300	225	225	450
8	27 300	10 800	18 200	7 200	450	450	900
9	36 400	13 500	24 300	9 000	450	450	900
10	48 200	16 600	32 300	11 200	450	450	900

- 2.3.8 A los efectos de sustituir el agua para la producción de espuma por agentes

complementarios, se emplearán las equivalencias siguientes:

1 Kg de producto = 1.01L de agua para la producción de químico seco una espuma de eficacia de Nivel A

en polvo o

1 Kg de halón o

2 Kg de CO₂

1 Kg de producto = 0.66 L de agua para la producción de químico seco una espuma de eficacia de Nivel B

en polvo o

1 Kg de halón o

2 Kg de CO₂

Se pueden aplicar equivalencias superiores si los resultados de los ensayos realizados por el Estado, sobre los agentes complementarios utilizados, han revelado que su eficacia es mayor que la recomendada.

2.4 AREA CRÍTICA. -

2.4.1 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.

2.4.2 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 riesgo potencial del incendio a que se verán expuestas. 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 el ancho del fuselaje.

2.4.3 A base de experimentos realizados se ha establecido que en el caso de las aeronaves con una longitud de fuselaje igual o mayor a 20 m, 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 m en el costado expuesto al viento y a una distancia de 6 m en el lado de sotavento. Para aeronaves más pequeñas, resulta adecuada una distancia de 6 m 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 m se recurre a una transición.

2.4.4 Es adecuado utilizar la longitud total de la aeronave como una de las dimensiones del área crítica teórica, por cuanto se protege 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 motopropulsores o vías de salida en la parte posterior del fuselaje.

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

Longitud total	Área crítica teórica AT
$L < 12 \text{ m}$	$L \times (12 \text{ m} + W)$
$12 \text{ m} \leq L < 18 \text{ m}$	$L \times (14 \text{ m} + W)$
$18 \text{ m} \leq L < 24 \text{ m}$	$L \times (17 \text{ m} + W)$
$L \geq 24 \text{ m}$	$L \times (30 \text{ m} + W)$

Donde L = longitud total de la aeronave, y

W = Ancho del fuselaje de la aeronave.

2.4.6 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 se propone suministrar capacidad extintora. Como resultado de un análisis estadístico de accidentes de aviación reales, se ha determinado que el área crítica práctica A_p es aproximadamente igual a dos tercios del área crítica teórica, o sea

$$A_p = 0.667 AT$$

2.4.7 La cantidad de agua para la producción de espuma puede calcularse a base de la fórmula siguiente:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

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 de mantenimiento del control y/o la extinción del resto del incendio.

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

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

En la que A = área crítica práctica

R = régimen de aplicación, y

T = tiempo de aplicación.

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

- a) masa máxima total de la aeronave;
- b) capacidad máxima de pasajeros de la aeronave;
- c) 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 I, hasta aproximadamente el 190% para los aeropuertos de la Categoría 10.

2.4.10 El gráfico mencionado en el párrafo precedente da los siguientes valores aproximados para aviones representativos de cada categoría de aeropuerto:

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

2.5 REGIMENES DE DESCARGA.

2.5.1 Los regímenes de descarga de la solución de espuma no serán inferiores a los indicados en la Tabla 2-2. Los regímenes 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.

2.5.2 Los regímenes de descarga de los agentes complementarios se elegirán de

manera que se logre la eficacia óptima del agente empleado.

2.6 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO DE AGENTES EXTINTORES

- 2.6.1 Las cantidades de los diversos agentes extintores que han de suministrarse en los vehículos de salvamento y extinción de incendios se determinarán con arreglo a las categorías de aeropuertos y a las especificaciones de la Tabla 2-2. A los efectos de reabastecer a los vehículos se mantendrá 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 completo 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 en reserva.
- 2.6.2 Los vehículos-cisterna de espuma tienen que estar llenos en todo momento cuando el vehículo está en servicio, porque las cisternas que sólo están parcialmente llenas crean problemas de estabilidad cuando el vehículo tiene que virar a velocidad. Aparte 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 empleen concentrados de espuma proteínica se descargará 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.
- 2.6.3 El equipo de salvamento y extinción de incendios de un aeropuerto no se empleará para recubrir las pistas con una capa de espuma, cuando al 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, se dispondrá para ello de cantidades suplementarias de espuma (espuma proteínica o espuma con características para daños equivalentes). El Capítulo 15 contiene información sobre las operaciones de recubrimiento de las pistas con una capa de espuma.

2.7 TIEMPO DE RESPUESTA

- 2.7.1 Se fijará como objetivo operacional del servicio de salvamento y extinción de incendios un tiempo de respuesta de dos minutos, pero nunca superior a tres, hasta el extremo de cada pista, así como hasta cualquier otra parte del área de movimientos 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 intervienen) esté(n) en condiciones de aplicar espuma a un ritmo como mínimo de un 50% del régimen de descarga especificado en la Tabla 2-2. La determinación del tiempo de respuesta verídico se realizará con los

vehículos de salvamento y extinción de incendios a partir de sus posiciones normales y no a base de posiciones seleccionadas únicamente con el propósito de hacer simulacros.

- 2.7.2 Cualesquier otro vehículo que deba entregar las cantidades de agentes extintores estipuladas en la Tabla 2-2 deben llegar a intervalos no superiores a un minuto, a partir de la intervención del primer (o los primeros) vehículo(s), para que la aplicación del agente sea continua.
- 2.7.3 Los requisitos contenidos en 2.7.1 muestran una evaluación de los vehículos de salvamento y extinción de incendios de los aeropuertos cuando el primer (o los primeros) vehículo(s) que interviene(n) no pueda(n) aplicar las espumas a un ritmo como mínimo de un 50% del régimen de descarga recomendado para la categoría del aeropuerto. Se fijará este objetivo a medida que vaya mejorando la flota de vehículos del aeropuerto.
- 2.7.4 Para satisfacer el objetivo operacional tan plenamente como sea posible en condiciones de visibilidad inferiores a las óptimas, podría ser necesario proporcionar guía a los vehículos de salvamento y extinción de incendios. Esta guía se proporcionará mediante algún sistema de navegación instalado en los vehículos; por las instrucciones que de por radioteléfono el control de 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 incendios o desde la posición o posiciones de espera hasta el lugar del accidente; los vehículos de salvamento y extinción de incendios pueden formar un convoy y el control de tránsito aéreo guiará el vehículo que vaya en cabeza.

2.8 ESTACIONES DE SERVICIOS CONTRA INCENDIOS.

- 2.8.1 Los vehículos de salvamento y extinción de incendios se alojarán en alguna estación de servicios contra incendios. Se construirán estaciones satélite siempre que con una sola estación no pueda observarse el tiempo de respuesta.
- 2.8.2 Toda estación de servicios contra incendios estarán situada de modo que los vehículos de salvamento y extinción de incendios tengan acceso directo, expedito y con un mínimo de curvas, al área de la pista. El Capítulo 9 facilita las características de las estaciones de servicios contra incendios.

2.9 SISTEMAS DE COMUNICACION Y ALERTA

- 2.9.1 Se proporcionará un sistema de comunicación independiente que enlace la estación de servicios contra incendios con la torre de control, con las otras estaciones de incendios del aeropuerto (si las hay) y con los vehículos de salvamento y extinción de incendios.
- 2.9.2 En la estación de servicios contra incendios se instalará un sistema de alerta

para el personal de salvamento y extinción de incendios, que puedan accionarlo la propia estación, cualquier otra estación de servicios contra incendios del aeropuerto y la torre de control. El Capítulo 4 facilita detalles de los requisitos aplicables a las comunicaciones y alerta.

2.10 NUMERO DE VEHICULOS

2.10.1 El número mínimo y los tipos de vehículos de salvamento y extinción de incendios que es necesario proveer en un aeropuerto para aplicar con eficacia los agentes especificados para la categoría del aeropuerto considerado, deberían estar de acuerdo con la Tabla 2-3.

Tabla 2-3 Número mínimo de vehículos.

Categoría del aeropuerto	Vehículos de SEI
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	2
7	2
8	3
9	3
10	3

2.10.2 En el Capítulo 13 se dan detalles sobre los vehículos especiales con que se contará en los aeropuertos en que las zonas que abarcarán el servicio comprenden terrenos difíciles.

2.10.3 Además del material antes descrito, se dispondrá de equipo y servicios de salvamento adecuados en los aeropuertos donde el área que abarque el servicio incluya extensiones de agua o zonas pantanosas que no puedan atender los vehículos rodados terrestres convencionales. Esto es especialmente necesario cuando una parte importante de las aproximaciones o despegues se efectúe sobre dicha área. Estos vehículos especiales se emplearán para el salvamento de los ocupantes de los aviones que sufran accidentes en esta área. En el Capítulo 5 se dan detalles de las características de estos tipos de vehículos.

2.10.4 Se establecerá un plan de mantenimiento preventivo para conseguir la máxima actuación mecánica de los vehículos de salvamento y extinción de incendios. A este respecto, habría que considerar debidamente la ventaja de contar con vehículos de reserva para poder sustituir a los que temporalmente estén averiados.

CAPÍTULO III

MEDIOS AEROPORTUARIOS QUE INFLUYEN EN LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

3.1 APROVISIONAMIENTO DE AGUA EN LOS AEROPUERTOS

3.1.1 Es sumamente necesario disponer de suficientes cantidades de agua en las proximidades de las plataformas, que sirvan de sostén a las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronave. No obstante, en cuanto atañe a otros lugares del área de movimiento, particularmente las pistas, no se considera ventajoso depender del empleo de bocas de agua para incendios. Así pues, se aboga el contar con vehículos-cisterna de agua auxiliares, que permitan producir la espuma en el lugar del siniestro. Si bien las bocas de agua situadas en puntos estratégicos o adyacentes al área de movimiento pueden ser ventajosas desde el punto de vista operacional de la extinción de incendios, no lo son desde los puntos de vista de mantenimiento y económico. No obstante, en aquellos aeropuertos donde existan bocas de incendios, éstas pueden utilizarse para rellenar de agua los vehículos-cisterna auxiliares.

3.1.2 **Reservas naturales de agua.** En aquellos aeropuertos que cuentan con recursos apropiados, convendría pensar en proporcionar acceso a las reservas naturales de agua (lagos, estanques, corrientes de agua o el mar). Ese acceso tiene que tener en cuenta las estaciones del año y los niveles de las mareas. Cuando se piense recurrir a esos recursos, los vehículos de extinción de incendios tienen que estar debidamente equipados para captar y bombear el agua.

3.2 CAMINOS DE ACCESO DE EMERGENCIA

3.2.1 Cuando las condiciones topográficas lo permitan, en los aeropuertos se construirán caminos de acceso de emergencia para poder conseguir los tiempos de respuesta mínimos. Se prestará atención especial a la provisión de caminos de fácil acceso a las áreas de aproximación, hasta una distancia de 1 000 m del umbral, o al menos desde éste hasta los límites del aeropuerto. En los casos en que el aeropuerto esté cercado, se construirán entradas o barreras frangibles de emergencia para facilitar el acceso a puntos situados fuera de los límites del aeropuerto.

3.2.2 Los caminos de acceso de emergencia y los puentes tendrán la capacidad de soportar los vehículos más pesados que hayan de transitarlos, construyéndolos de manera que sean utilizables en todas las condiciones meteorológicas. Habría que construir caminos dentro de 90 m de la pista, para evitar la erosión de la superficie y que en la pista se acumulen despojos. Se proporcionará suficiente margen vertical con respecto a los obstáculos elevados, para que puedan pasar por debajo los vehículos más grandes. Siempre que sea posible, se construirán áreas de espera que permitan que los vehículos de emergencia puedan transitar en ambas direcciones.

3.2.3 Cuando un camino de acceso de emergencia, normalmente provisto de una entrada o barrera frangible, conduzca a los vehículos de emergencia a una carretera

pública, la parte exterior de la entrada o barrera estará marcada indicando su finalidad y habrá que prohibir que se estacionen vehículos en la vecindad inmediata. Se construirán esquinas apropiadas, que tengan un radio adecuado para que los vehículos pesados de salvamento y extinción de incendios puedan maniobrar, para facilitar el movimiento de los vehículos que acudan a través de las entradas o barreras de emergencia de la cerca

- a) 3.2.5 La combinación de caminos de acceso de emergencia y de entradas o barreras será objeto de inspección regular, y someterse a prueba cuando sea necesario, para comprobar el funcionamiento de los elementos mecánicos y cerciorarse de su disponibilidad en casos de emergencia.

CAPITULO IV:**NECESIDADES EN CUANTO A MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y DE ALARMA.****4.1 INSTALACIONES Y SERVICIOS**

4.1.1 La eficiencia del servicio de salvamento y extinción de incendios depende, en gran parte, de la confiabilidad y eficacia de los medios de comunicación y de alarma. Independientemente de esto, la realización con éxito de todos los aspectos de las operaciones de extinción de incendios, y las conexas de salvamento, se facilita si se cuenta con medios que permitan alertar y movilizar a otro personal de apoyo de emergencia participante. Es indispensable que las comunicaciones sean inmediatas y claras.

4.1.2. Habida cuenta de las necesidades peculiares de cada aeropuerto, ha de contarse con lo siguiente:

- a) comunicaciones directas entre el control de tránsito aéreo (u otro servicio de alarma establecido por la administración del aeropuerto) y la estación o estaciones de incendios del aeropuerto, a fin de poder despachar inmediatamente los vehículos de salvamento y extinción de incendios al surgir cualquier caso de emergencia;
- b) comunicaciones entre el control de tránsito aéreo y las brigadas de SEI que se dirijan al lugar donde ocurrido el incidente/accidente de aviación, o al que hayan acudido para prestar asistencia. Para poder dirigir los vehículos de SEI cuando la visibilidad sea deficiente, es necesario recurrir a alguna modalidad de navegación. (Ver 2.7.3).
- c) comunicaciones entre la estación de incendios, o la estación principal cuando haya más de una, y los vehículos de SEI;
- d) comunicaciones entre los vehículos de SEI, incluyendo, cuando sea necesario, medios de comunicación mutua entre el personal integrante de las brigadas adscrito a un mismo vehículo de SEI; y
- e) sistemas de alarma de emergencia para alertar al personal auxiliar y a los servicios apropiados situados en el aeropuerto o fuera de él.

4.2 COMUNICACIONES DE LA ESTACION DE INCENDIOS.

4.2.1. Al considerar la misión de las comunicaciones de la estación de incendios, la administración del aeropuerto tendrá en cuenta dos factores importantes: primero, el volumen de mensajes que la sala de guardia haya de tramitar cuando ocurra algún accidente o incidente de aviación. Naturalmente, la gama de instalaciones de comunicaciones tiene que guardar relación con ese volumen de mensajes, y si alguna parte de la movilización de emergencia puede realizarla algún otro servicio, por ejemplo, la centralilla telefónica del aeropuerto o el centro de operaciones de

emergencia, entonces la sala de guardia de la estación de incendios se puede equipar y funcionar más eficazmente en su misión primordial. La segunda consideración está relacionada con aquellos aeropuertos que tienen más de una estación de servicios contra incendios. Cuando hay dos o más estaciones, es habitual designar a una de ellas como estación principal y a su sala de guardia como sala de guardia principal, que está provista continuamente de personal. También es posible que una estación satélite tenga sala de guardia con instalaciones más modestas, conmensuradas con su misión subordinada y que se provee de personal solamente basta que los vehículos de la estación satélite acudan a una llamada. Al tratar de las comunicaciones de la estación de incendios, es esencial diferenciar entre las necesidades mínimas de las estaciones de incendios principales y las de satélite, y determinar los sistemas que pueden ser apropiados para ambas.

- 4.2.2 Las llamadas dirigidas a la estación o estaciones de incendios del aeropuerto, a raíz de algún accidente o incidente de aviación, emanan normalmente del control de tránsito aéreo. Este podrá comunicarse con la estación de incendios principal por línea telefónica directa que, para evitar retrasos, no pase por ninguna centralilla telefónica intermediaria. Usualmente, las llamadas por dicha línea disparan un vibrador acústico distintivo instalado en la sala de guardia, el cual, si no funciona debidamente, lo advierte una luz. Esta línea se puede conectar a los timbres de alarma de la estación de incendios principal y a los de la satélite, de modo que toda llamada del control de tránsito aéreo alerte simultáneamente a todo el personal. El sistema de alarma también puede utilizarse para activar las puertas del garaje de los vehículos de salvamento y extinción de incendios. En cada sala de guardia de las estaciones de incendios tendrá un interruptor independiente que permita disparar los timbres de alarma.
- 4.2.3 Las estaciones de incendios estarán provistas de altavoces para dar a las brigadas detalles del caso de emergencia, la ubicación, tipo de aeronave, itinerario preferible para los vehículos de SEI. Normalmente, el interruptor de los altavoces se encuentra en la sala de guardia principal, en la cual también habrá otro interruptor que permitiese desconectar los timbres de alarma, a fin de no obstaculizar el empleo eficaz de los altavoces.
- 4.2.4 Como algunas llamadas a los servicios de emergencia se recibirán en la estación de incendios principal, a través de la centralilla telefónica del aeropuerto, es corriente disponer de un circuito telefónico especial para esas llamadas prioritarias. Ya que algunas de esas llamadas no son tan urgentes como las relacionadas con accidentes o incidentes de aviación, por ejemplo, llamadas a causa de derrames de combustible, servicios, especiales, etc., no es necesario enlazar este circuito con los timbres de alarma. La alerta y la acción de respuesta a esas llamadas se pueden controlar desde la sala de guardia principal. De todos modos, en cada sala de guardia habrá una línea telefónica independiente para cursar por ella las llamadas que nada tengan que ver con casos de emergencia.
- 4.2.5 Cuando la sala de guardia principal tenga la misión de movilizar servicios de apoyo de fuera del aeropuerto, con motivo de situaciones de emergencia de aeronaves o de alguna otra índole, los centros de control apropiados estarán enlazados por circuitos telefónicos directos, con las indicaciones prioritarias pertinentes.

- 4.2.6 Las salas de guardia satélite estarán enlazadas con la sala de guardia principal por línea telefónica directa. La estación de incendios satélite estará conectada con los altavoces y timbres de alarma operados por la sala de guardia principal y también podrá activar los timbres de alarma y transmitir por los altavoces dentro de la propia estación. Asimismo, se poseerá visible un mapa o mapas cuadrículados de referencia.
- 4.2.7 Ocurre en muchos casos que la sala de guardia de la estación de incendios contiene un número excesivo de dispositivos de alarma, conmutadores, sistemas acústicos, luces de color, equipo de radio, altavoces, etc. La sala de guardia dispondrá, de manera que reduzca al mínimo la carga de trabajo de la persona que se encuentre de servicio durante una llamada de emergencia. Se dispondrá además de la sala de guardia de modo que la persona de servicio pueda recibir una llamada y actuar respecto a la misma con el mínimo de desplazamientos posible. Los mapas cuadrículados de referencia, etc., se colocarán inmediatamente delante de dicha persona. En 9.3 se dan detalles sobre la disposición de la sala de guardia de la estación de incendios.
- 4.2.8 El equipo telefónico y de radio instalado en cada sala de guardia se verificará regularmente para ver si funciona debidamente y también se realizarán los arreglos necesarios para hacer las reparaciones que sean menester y el mantenimiento del equipo. La continuidad del suministro de energía eléctrica a las estaciones de incendios se asegurará mediante el suministro de alguna fuente secundaria de energía.

4.3 COMUNICACIONES ENTRE LOS VEHICULOS DE SEI.

- 4.3.1. Cuando los vehículos de salvamento y extinción de incendios abandonan la estación de incendios y entran en el área de maniobras, pasan a la jurisdicción del control de tránsito aéreo. Estos vehículos tienen que llevar equipo de radiocomunicaciones en ambos sentidos, por medio del cual todos sus desplazamientos puedan estar constantemente supeditados a las órdenes del control de tránsito aéreo. La selección de una frecuencia directa entre el control de tránsito aéreo y el servicio de incendios, escuchada en la sala de guardia principal o de una frecuencia discreta del servicio de incendios del aeropuerto, que retransmita las instrucciones del control de tránsito aéreo y toda nueva información, tiene que quedar a discreción de la administración del aeropuerto, a base de las consideraciones de orden operativo y técnico locales. En todo aeropuerto de mucho tránsito, una frecuencia discreta reduce las circunstancias en las cuales las actividades del servicio de incendios tienen que recurrir a algún canal de control de tránsito aéreo. Cuando ocurren determinadas clases de incidentes, es importante proporcionar al servicio de incendios la posibilidad de comunicarse con los miembros de la tripulación de vuelo, particularmente cuando se trata de incidentes atribuibles al tren de aterrizaje o cuando se propone evacuar la aeronave. Hay soluciones técnicas que permiten el empleo tanto de una frecuencia discreta como de una instalación de "conversación directa" de a bordo, previa autorización del control de tránsito aéreo. Tan pronto como se declare una situación de emergencia, todas las transmisiones se grabarán.

- 4.3.2 El equipo de radio instalado en los vehículos de salvamento y extinción de incendios tiene que proporcionar la comunicación entre vehículos, mientras acuden al lugar del siniestro o cuando operan en él. Cada vehículo llevará un sistema de comunicación interna, especialmente entre los conductores y los operadores de los monitores, para poder utilizar al máximo los vehículos en el lugar del siniestro. El llevar equipo de comunicaciones en un vehículo presupone la probabilidad de ruido intenso, situación que quizá requiera emplear micrófonos, auriculares y altavoces que atenúen el ruido, para que las comunicaciones internas sean eficaces.
- 4.3.3 En el lugar del siniestro, el jefe de las operaciones de salvamento y extinción de incendios puede apearse del vehículo y hacer observaciones a pie, y puede dirigir e informar a las brigadas sobre todos los aspectos de las operaciones relacionadas con los incendios en tierra mediante un megáfono portátil. Este aparato también puede desempeñar un papel subsidiario en las comunicaciones con la tripulación de a bordo, con los ocupantes y con otras personas que acudan al lugar del siniestro.
- 4.3.4 Las lanchas de salvamento u otros vehículos anfibios que puedan utilizarse en extensiones de agua, en zonas pantanosas o en terrenos casi intransitables, también llevará equipo de radio utilizable en ambos sentidos. Hay que prestar atención especial a la selección de las unidades previstas para uso marítimo, con sus dispositivos de protección.

4.4 OTROS MEDIOS DE COMUNICACIÓN Y DE ALERTA

- 4.4.1. La movilización de las brigadas y servicios, que tengan que acudir en socorro de una aeronave en situación de emergencia en un aeropuerto de gran envergadura, requiere disponer y operar un sistema complejo de comunicaciones. Este tema se trata en el Manual de servicios de aeropuertos (Doc. 9137), Parte 7.- Planificación de emergencia en los aeropuertos, Capítulo 12, y el Manual de Emergencia en los aeropuertos. Dicho manual abarca todos los aspectos de la planificación de emergencia aeroportuaria, entre los cuales las comunicaciones constituyen un elemento vital que las administraciones de los aeropuertos tienen que Manual de servicios de aeropuertos estudiar en cada caso, en relación con las instalaciones y servicios locales disponibles.
- 4.4.2. Cuando se necesite alertar personal auxiliar que no esté de guardia en la estación de incendios, se instalará un dispositivo sonoro (sirena o claxon) que sea claramente audible, por encima del nivel del ruido y con viento intenso, en zonas apropiadas. El personal que responda a señales de alarma de esta índole tiene que tener acceso a un número telefónico dado, que le permita conseguir datos más precisos en cuanto a la naturaleza de la emergencia, enterarse de sí se requiere su presencia y de los medios de transporte apropiados para acudir al lugar del siniestro.

CAPÍTULO V:**FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ESPECIFICACIÓN DE LOS VEHÍCULOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.****5.1 INTRODUCCION.**

- 5.1.1 Cuando la administración aeroportuaria desea adquirir vehículos de salvamento y extinción de incendios tiene que hacer ante todo un estudio detallado de diversos factores. En este proceso, el estudio tiene que abarcar la consideración de las exigencias operacionales, los aspectos del proyecto y construcción y la compatibilidad total de la flota de vehículos con los servicios de apoyo de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto. El diagrama de la Figura 5-1 proporciona una serie de factores característicos que se incluirá en progresión lógica antes de llegar a la decisión de adquirir un nuevo vehículo. El diagrama prevé que se tengan en cuenta los conocimientos locales de todas las condiciones de operación y experiencia adquirida con los vehículos de SEI existentes. Cada uno de los factores que aparecen en el diagrama será objeto de examen más detallado en el presente capítulo. El objetivo de todo estudio tiene que ser la adquisición de vehículos que proporcionen servicio eficaz y confiable durante toda su "vida útil". Esto sólo puede conseguirse seleccionando vehículos de actuación y confiabilidad demostrada, operados por el personal preparado y cuya utilización esté basada en programas de mantenimiento preventivo a cargo de personal de apoyo competente. En 5.9 aparece una lista de verificación de los aspectos de proyecto, construcción y actuación importantes que tienen que considerarse al formular las especificaciones de todo vehículo de SEI.
- 5.1.2 En este Capítulo no se consideran vehículos especializados para utilizarlos en parajes difíciles. De estos vehículos se ocupa el Capítulo 13. En el Capítulo 4 se trata del equipo de comunicaciones, que constituye un aspecto esencial de todos los vehículos de SEI. El Capítulo 9 trata de la ubicación de los vehículos para conseguir la respuesta más eficaz posible, e incluye también asesoramiento sobre los aspectos de alojamiento y apoyo técnico, que preservan las cualidades funcionales y mecánicas de esos vehículos.
- 5.1.3 Al evaluar el diseño y construcción, hay ciertas características que tienen que considerarse esenciales y que, por eso, tienen que expresarse en las especificaciones como el nivel mínimo aceptable. Hay otras características que pueden especificarse, por encima del nivel mínimo, para facilitar el manejo, mantenimiento preventivo o la apariencia visual del vehículo, sin que contribuyan necesariamente en forma apreciable a la eficacia del vehículo en su papel principal. Si bien esos aspectos adicionales son acaso deseables, también incrementan el precio del vehículo y, en algunos casos, la amplitud y complejidad de los programas de mantenimiento. Por ejemplo, cuando la dirección aeroportuaria asigna un papel de protección estructural a su servicio de salvamento y extinción de incendios, es conveniente tener la posibilidad de lanzar chorros de agua. Hay que tener cuidado en el sentido de que al conseguir estas posibilidades adicionales el papel principal

del vehículo, no sufra merma para combatir los incendios de aviación. En los párrafos que siguen, siempre que se ha considerado apropiado, se hace una distinción entre las características esenciales y las convenientes. Con esa distinción no se pretende aminorar la utilidad de ciertos refinamientos, acabado o instrumentación, cuando así lo desee la autoridad aeroportuaria y los vehículos puedan mantenerse en servicio.

- 5.1.4 En el presente capítulo, cuando se hace referencia a un vehículo, también se pretende abarcar la adquisición de más de un vehículo del mismo tipo y capacidad. La única diferencia estriba en el procedimiento que haya que seguir según el programa de aceptación y en la puesta en servicio de vehículos en los aeropuertos para los cuales estén destinados (ver 5.8.2).
- 5.1.5 No se ha tratado de detallar las capacidades de las bombas de agua, de las tuberías de entrada y salida de la bomba, de la potencia, de los dosificadores y reguladores de la espuma, de la ubicación de los monitores (torretas y su funcionamiento, ubicación de las mangueras, diámetros, longitudes y detalles similares del equipo, si bien todos esos aspectos requieren buenas ideas de proyecto y de construcción. Básicamente, ese equipo se relaciona con los agentes extintores que baya que utilizar, los regímenes de descarga necesarios y el personal disponible y necesario para que el vehículo esté listo para operar. El objetivo principal es conseguir la simplicidad operacional necesaria, reconociendo el período relativamente breve disponible para organizar con éxito una operación de salvamento y extinción de incendios. Cuando esto supone cierto grado de complejidad mecánica es esencial impartir instrucción adecuada al personal que tenga que ocuparse del mantenimiento del vehículo.

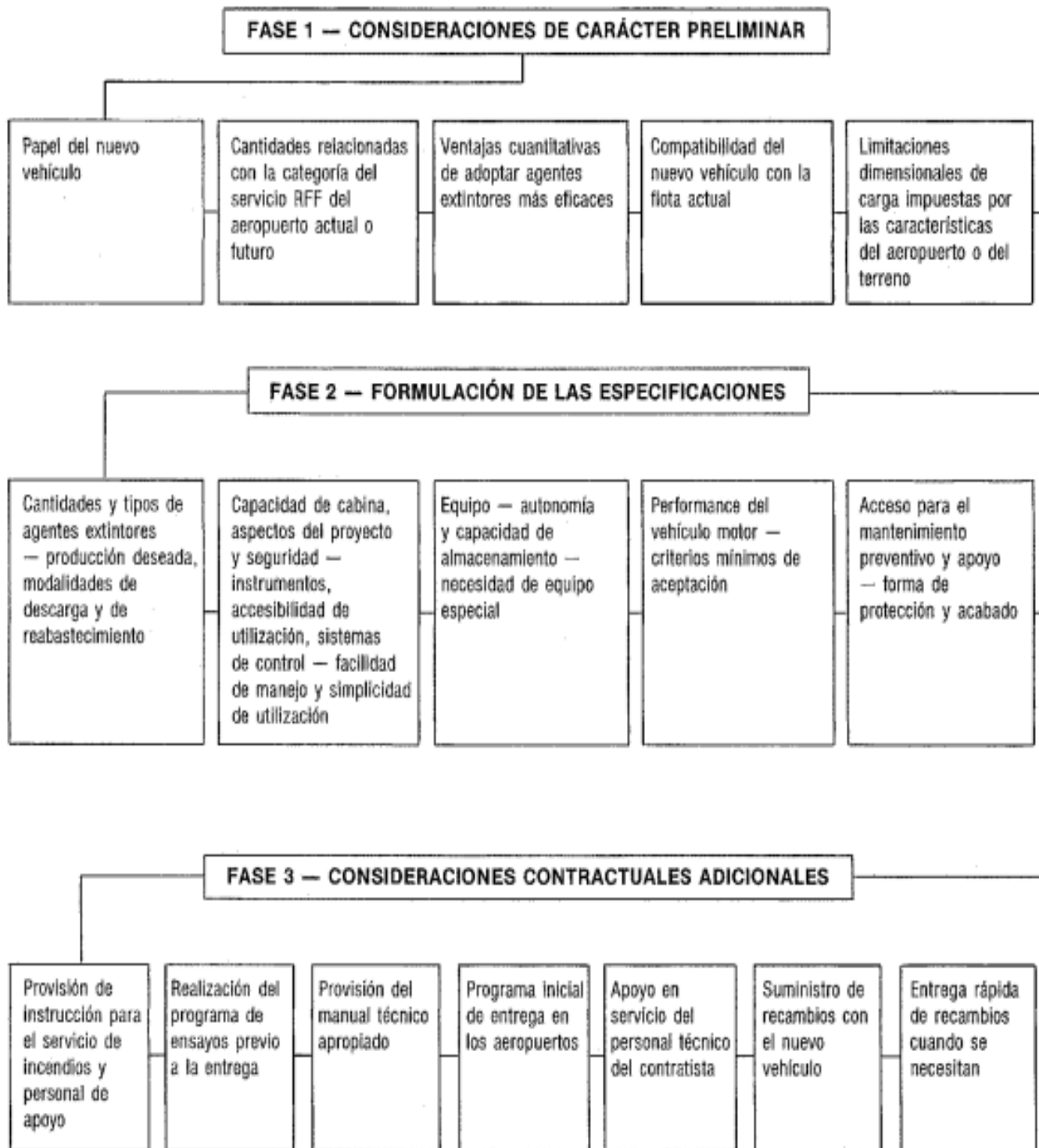


Figura 5-1 Factores característicos que influyen en la selección de los vehículos de salvamento y extinción de incendios (RFF).

5.2 CONSIDERACIONES DE CARÁCTER PRELIMINAR.

5.2.1 **El papel del nuevo vehículo.** En general, los vehículos que tengan que utilizarse para salvamento y extinción de incendios de aeronaves, sus características aparecen en la Tabla 5-1. En los aeropuertos también hay vehículos de otros tipos, desde los vehículos de mando, utilizados por el personal a cargo del turno de guardia y que virtualmente no ofrecen posibilidad alguna para el salvamento o la extinción de incendios, hasta los proyectados para recubrir con espuma las pistas (ver Cap. 15). Algunas autoridades aeroportuarias proporcionan vehículos cisternas de agua auxiliar, equipada con bombas y mangueras, que sirven para reabastecer a los vehículos productores de espuma en el lugar del siniestro. Si bien esos vehículos proporcionan un servicio útil, particularmente cuando hay tomas de agua limitadas, no por eso se consideran vehículos primarios. Este Capítulo se ocupará únicamente de los vehículos de salvamento y extinción de incendios. En la Tabla 5-1 se facilitan las características mínimas relacionadas con esos vehículos. Estas características mínimas se tendrán en cuenta a la hora de mejorar la flota de vehículos de SEI del aeropuerto.

5.2.2 La noción inicial que dio lugar a los vehículos de intervención rápida está basada en la posibilidad, entonces prevalente, de que los vehículos pesados estaban imposibilitados de cumplir con el tiempo de respuesta previsto en 2.7.1. Los nuevos adelantos técnicos logrados en el diseño de los chasis, han permitido producir vehículos de SEI de performance muy mejorada, que pueden intervenir rápida y adecuadamente en los aeropuertos. El papel de los vehículos antes mencionados es llegar rápidamente al lugar del siniestro, proteger las vías de evacuación, controlar cualquier comienzo de fuego e iniciar el salvamento, en el caso de que tenga la doble aplicación de agentes principales y complementarios que habrá de transportarse en un vehículo será toda o parte de la exigida por la categoría de SEI, y su reparto estará relacionado con el número de vehículos desplegados en el aeropuerto. El equipo de salvamento se transportará en un vehículo o distribuirse en los vehículos que empiecen a atender el accidente de la aeronave.

Tabla 5-1 Características mínimas sugeridas de los vehículos de SEI (RFF)

	Vehículos de salvamento y extinción de incendios de hasta 4500 L	Vehículos de salvamento y extinción de incendios de más de 4500 L
Monitor (torreta)	Optativo para Categorías 1 y 2 Necesario para Categorías de 3 a 10	Necesario
Características de diseño	Alta capacidad de descarga	Alta y baja capacidad de descarga
Alcance de la descarga	Apropiado p/avión más largo	Apropiado p/avión más largo

Mangueras	Necesarias	Necesarias
Boquillas debajo del vehículo	Optativas	Necesarias
Boquillas delanteras orientables	Optativas	Optativas
Aceleración	80 Km/h en 25s a la temperatura normal de utilización	80 Km/h en 40 s a la temperatura normal de utilización
Velocidad máx.	Como mínimo 105 Km/h	Como mínimo 100 Km/h
Tracción en todas las ruedas	Si	Necesaria
Transmisión automático o semiautomática	Si	Necesaria
Configuración de rueda trasera única	Preferible p/Cat. 1 y 2 Necesaria p/Cat. 3 y 4	Necesaria
Ángulo mín. de aproximación y salida	30°	30°
Angulo mín. de inclinación (estático)	30°	28°

5.3 CANTIDAD DE AGENTES EXTINTORES.

5.3.1 Cuando hay vehículos, como se propone en la Tabla 2-3, éstos tienen que poder transportar y lanzar por Lo menos las cantidades mininas de agentes extintores previstas en la Tabla 2-2, según sea la categoría del aeropuerto. También, se tendrá en cuenta los requisitos de tiempo de respuesta especificados en 2.7.1. Los vehículos, además, transportarán parte del equipo de salvamento. La selección de un vehículo de determinada capacidad depende de si se trata de un vehículo que sustituye a otro anticuado o innecesario o si se trata del componente de una flota que se utilizará en un nuevo aeropuerto. En este caso, no es necesario considerar su compatibilidad con los vehículos existentes.

5.3.2 La adquisición de un nuevo vehículo brinda la oportunidad de considerar no sólo su aporte como vehículo de remplazo sino también hasta qué punto se especificará para tener en cuenta la categorización futura del salvamento y extinción de incendios, que exigirán la variación del volumen de tránsito o la introducción de aeronaves más grandes. La "vida útil" prevista de todo vehículo, con cuidados y mantenimiento razonables, es por lo menos de 10 años; por eso, la evaluación del crecimiento probable del tráfico durante ese periodo constituirá un factor válido al formular las especificaciones del vehículo.

5.4 VENTAJAS QUE POSEE LA ADOPCIÓN DE AGENTES EXTINTORES MÁS EFICACES.

5.4.1 La comparación de las cantidades mínimas de agua para la producción de espuma prescritas en la Tabla 2-2, muestra las ventajas que se consiguen adoptando concentrados de espuma de eficacia de nivel B. El adoptar como agente complementario, ya sea productos químicos secos en polvo o halocarburos como alternativa del CO₂, también proporciona ventajas adicionales. En este caso, las ventajas estriban no solamente en la reducción de la cantidad del agente que hay que proporcionar sino también en las posibilidades mayores de dominar el incendio con esos agentes. Los productos químicos secos en polvo y los halocarburos se pueden transportar y entregar, con instalaciones de mucho menos peso y dimensiones, en los vehículos de salvamento y extinción de incendios.

5.5 COMPATIBILIDAD DE LOS NUEVOS VEHÍCULOS CON LOS EXISTENTES.

5.5.1 Al adquirir un nuevo vehículo, es natural tratar de conseguir la incorporación de todos los adelantos atribuibles a la tecnología moderna. Para lograr esas ventajas es esencial examinar hasta qué punto pueden ocasionar nuevas dificultades al personal de salvamento y extinción de incendios y a los servicios de apoyo. En la mayor parte de los casos, las nuevas dificultades pueden resolverse con instrucción adicional y proporcionando equipo de apoyo apropiado. La utilidad del estudio de la compatibilidad estriba en reconocer inicialmente las dificultades y conseguir las soluciones pertinentes. A título de ejemplo, al nivel más simple, la introducción de mangueras de extinción de incendios provistas de camisas protectoras de materiales sintéticos en vez de fibras naturales, requiere equipo especial de reparación. A un nivel más importante, la incorporación de sistemas hidráulicos de control y dispositivos electrónicos, tanto en el vehículo en sí como en los aparatos de extinción de incendios, ya que son compactos, eficaces y confiables, y, al mismo tiempo, aumentan el aporte que cada individuo puede entregar en el lugar del siniestro. No obstante, requieren determinados grados de pericia para su mantenimiento y reparación. Así pues, la instrucción es un elemento esencial para familiarizar al personal de apoyo con los procedimientos apropiados, que puede comprender también la provisión de herramientas, e instrumentos de talleres de mantenimiento especializados. Cuando se utilizan controles hidráulicos para operar los dispositivos de producción de espuma y de distribución, también hay que contar con algún mecanismo manual auxiliar que permita producir la espuma en el caso de que falle el sistema hidráulico. Además, es conveniente disponer de algún sistema que permita comprobar la disponibilidad de las funciones hidráulicas y que pueda utilizarse como parte integrante de la inspección diaria del vehículo.

5.6 LIMITACIONES EN CUANTO A LAS DIMENSIONES Y A LA CARGA.

5.6.1 La consideración más obvia, en cuanto a la adquisición de un nuevo vehículo de salvamento y extinción de incendios es conocer si cabe o no en la estación de incendios existente. También son importantes otros elementos del proyecto del

aeropuerto y algunos que conciernen al área de respuesta, adyacente al aeropuerto. Se trata de las dimensiones de los túneles, arcadas y pasos subterráneos a través de los cuales tenga que pasar el vehículo cuando acude a una emergencia. No hay que olvidar los cables suspendidos. Los puentes, alcantarillas, alambradas eléctricas para el ganado tienen que evaluarse si el peso del nuevo vehículo es superior al de los tipos precedentes. También tiene importancia la longitud y ancho del vehículo para poder pasar las curvas del camino y, a este respecto, vale la pena comprobar si el nuevo vehículo puede atravesar las entradas de emergencia previstas para satisfacer lo previsto en 3.2.4.

- 5.6.2 El proyecto y construcción del vehículo será apropiados para transportar la carga completa sobre toda clase de caminos y superficies irregulares, tanto del aeropuerto como de su vecindad, en toda clase de condiciones meteorológicas razonables. Las especificaciones detalladas concernientes a la tracción y flotación del vehículo no se darán en forma absoluta porque varían con las condiciones del terreno existente, o que puedan existir, de cada aeropuerto en el cual el vehículo tenga que utilizarse. Al seleccionar el vehículo, también es importante considerar su actuación o comportamiento fuera de los caminos y, en muchos casos, es aconsejable conseguir un vehículo con todas las ruedas motrices y neumáticos que permitan pasar por las superficies irregulares que probablemente tendrá que atravesar. Nunca está de más el insistir en que es importante utilizar neumáticos del tipo, construcción y tamaño apropiados, inflados y montados de forma que proporcionen la tracción y flotación máximas. Es necesario seleccionar los neumáticos de forma que proporcionen actuación eficaz en el terreno que haya que atravesar en el aeropuerto que tengan que operar. La presión de inflado será la más baja posible que respete las recomendaciones del fabricante para la carga y velocidades de servicio específicas correspondiente a los neumáticos seleccionados.

5.7 FORMULACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES.

- 5.7.1 Una vez que se ha llegado a conclusiones en la primera fase del análisis, se puede formular las especificaciones del vehículo deseado. Las cantidades y tipos de agentes extintores se expresarán en función del "contenido utilizable", para tener la certeza de que los sistemas de contención y descarga estén previstos para esas cantidades de cada agente que no pueda descargarse. Todo monitor previsto para descargar espuma tiene que producir espuma de la calidad especificada, que depende del tipo de concentrado utilizado (véase el Capítulo 8). La espuma lanzada, el alcance efectivo y las diversas modalidades de descarga tienen que guardar relación con las exigencias de la categoría de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto y con las tácticas operacionales que tenga que emplear la brigada. Los agentes complementarios, también tratados en el Capítulo 8, se tienen que poder descargar con los monitores o las mangueras, a regímenes previstos de descarga, con diferentes posibilidades de descarga cuando esto permita incrementar las posibilidades de dominar el incendio. Es esencial considerar el proceso de reabastecimiento relacionado con los agentes principales y complementarios, ya que la duración y complejidad de este proceso tiene mucho

que ver con la disponibilidad del vehículo. Cuando se descargan agentes de todas clases, ya sea en accidentes o en simulacros, es esencial que los vehículos queden liberados y completamente disponibles en el menor tiempo posible.

- 5.7.2 La disposición interior del compartimiento de las brigadas de todo vehículo de salvamento y extinción de incendios puede contribuir, en muchos aspectos, a la eficacia del vehículo. La primera consideración es que será lo suficientemente grande para acomodar al personal especificado y diversos elementos del equipo. El número de personal de las brigadas se determina a base del papel operacional global que tenga que desempeñar el vehículo, ya que pueden surgir actividades externas al vehículo simultáneamente con la descarga de los agentes extintores. Las actividades combinadas de esta naturaleza pueden ser características de todo vehículo que intervenga primero. Los demás vehículos, incluyendo aquellos que llevan agentes principales y complementarios, normalmente inician el ataque del incendio descargando el agente principal, reservando así en esa fase la posibilidad de adoptar nuevas posiciones para mejorar las probabilidades de dominar el incendio. La posibilidad de mantener ininterrumpidamente la producción de espuma mientras el vehículo está desplazándose a velocidades de hasta 8 km/h constituye una característica de diseño indispensable para todos los vehículos. De este modo, es imposible descargar agentes complementarios a menos que se haga a través de un monitor.
- 5.7.3 Muchos vehículos actuales pueden actuar a plena capacidad con un solo operador, si bien la mayor parte de usuarios prefieren un equipo de dos personas: el conductor propiamente dicho y el operador del monitor, lo que proporciona una distribución más eficaz del trabajo. Algunos Estados cuentan para esto con más personas, pero su número se decidirá a nivel local, teniendo en cuenta la eficacia operacional del personal adicional mientras el vehículo está desplazándose. En todos los casos, el compartimiento de las brigadas tiene que permitir el acarreo seguro del personal al lugar del siniestro, con espacio suficiente para poder ponerse los diversos elementos de la indumentaria de protección. El conductor tiene que tener visibilidad por todos lados, controles e instrumentos eficaces y algún medio de comunicación con el operador del monitor durante todas las operaciones de extinción del incendio. El operador del monitor tiene que poder ocupar la posición de trabajo mientras el vehículo esté desplazándose y operar el monitor por lo menos 60° a ambos lados del eje longitudinal del vehículo. El monitor descargará espuma a nivel de tierra hasta un máximo de 12 m por delante del vehículo, y la elevación tiene que ser por lo menos de 30°. Los monitores tienen que producir espuma en chorros directos y en forma de ducha y tener la posibilidad de descargar grandes y pequeñas cantidades. La espuma de salida del monitor tiene que determinarse en relación con la espuma mínima para la categoría del aeropuerto especificada en las Tabla 2-2. A este respecto, tendrá la posibilidad de satisfacer o exceder la especificación, si se trata del único monitor disponible, o proporcionar un elemento apropiado de la exigencia global cuando en el lugar del siniestro se utiliza más de un monitor. En los aeropuertos que pueden acomodar aeronaves de más de 28 m de longitud, es conveniente contar con más de un vehículo equipado con monitor, para facilitar el ataque al incendio desde más de

un punto.

- 5.7.4 El compartimiento de la tripulación tiene que tener, además, otras características, como el acceso y egreso rápido del personal, aislamiento adecuado contra las vibraciones y el ruido y, cuando sea el caso, ciertas medidas, incluyendo la provisión de equipo, para mantener un ambiente aceptable en temperaturas extremas. La calibración de los instrumentos y el etiquetado o marcas de los controles, interruptores, cajones, armarios y de otros puntos, tiene que expresarse en las cifras y en el idioma previsto por la autoridad aeroportuaria. Siempre que sea posible, se utilizarán símbolos para reducir al mínimo el tener que interpretar las palabras o la utilización correcta de algún mando. Convendría pensar en el empleo de indicadores de la situación, utilizando para ello dispositivos iluminados que denoten la disponibilidad de algún elemento o función o la manipulación de algún mando. Se trata de algo fácil de mantener en buenas condiciones e interpretar y, al mismo tiempo, reduce la tarea de los conductores y de los operadores de los monitores cuando el vehículo está en acción en el lugar del siniestro o en ejercicios de simulacro. Es preferible la utilización de instrumentos analógicos, a menos que la ley requiera algún tipo de equipo más complejo, como sería el caso cuando se trata del velocímetro.
- 5.7.5 La capacidad del tanque de concentrado de espuma será suficiente para proporcionar la concentración especificada para el doble de la capacidad del tanque de agua. Este grado de previsión se considera conveniente respecto a los aeropuertos que tengan disponibilidad para llenar rápidamente el tanque de agua. Si bien el reabastecimiento rápido de agua puede tener utilidad limitada en función de la aportación eficaz al accidente de aviación, tiene la ventaja de restablecer el estado de disponibilidad del vehículo, eliminando las demoras inherentes al reabastecimiento del tanque de concentrado de espuma.
- 5.7.6 El requisito de contar con la protección de boquillas delanteras orientables y de boquillas debajo del vehículo, ha sido objeto de considerable controversia. Al inicio, ambos tipos de instalación se habían concebido con la idea de que proporcionaban protección al vehículo durante las operaciones realizadas en el lugar del siniestro. Las boquillas debajo del vehículo aún proporcionan esta forma de protección y se especifican para los vehículos de capacidad superior a los 4 500 L. siendo optativas para los vehículos de 4500 L o menos. Las boquillas instaladas debajo del vehículo exigen inspección regular para averiguar si están libres de obstrucciones y de corrosión. La expresión "boquilla delantera orientable" significa una instalación que es bastante diferente del equipo que llevaban los modelos precedentes de vehículos. Inicialmente, consistían en un tubo horizontal montado delante del vehículo a un nivel bajo y que lanzaba espuma a través de una serie de perforaciones. Otros diseños más modernos remplazaban las perforaciones por una o más boquillas que lanzaban espuma formando una alfombra de protección. Los tipos de "boquilla delantera orientable", algunos de los cuales son conocidos como "barredores", desempeñan un papel doble, no sólo protegen al vehículo sino que también permiten aplicar espuma a bajo nivel, como aportación adicional a las posibilidades, que de si ofrece el vehículo, de dominar el incendio. El propósito es

dominar los incendios debajo de las alas y en puntos respecto a los cuales el monitor principal quizá no sea enteramente apropiado, si bien esta labor se puede realizar también con mangueras de mano. Usualmente, el control de la descarga y la orientación de la "boquilla delantera" se realiza desde la cabina. Conviene, no obstante, observar, que la provisión de "boquillas delanteras orientables" y de boquillas debajo del vehículo consume parte del agente principal, cosa que quizá no contribuya demasiado a las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronave. Por eso, se puede llegar a la conclusión de que cuando existan esas instalaciones, a la capacidad del vehículo habría que añadir una cantidad adicional de agua y concentrado de espuma. En cada caso, las cantidades pueden determinarse a base de una descarga de dos minutos para ambas instalaciones, simultánea a la descarga del monitor (torreta).

- 5.7.7 El equipo que tenga que llevar el nuevo vehículo ya se habrá determinado en la fase preliminar, pero tiene que incluir algunos artículos de indumentaria de protección para las brigadas, almacenados cerca de las posiciones respectivas de los ocupantes. También se llevará un equipo de salvamento y de comunicaciones, y el requisito básico, en cuanto a ambas clases de equipo, es que vaya en lugar seguro, para preservar debidamente cada artículo, y que sea fácilmente accesible para su inspección y utilización. El punto de almacenamiento tiene que proteger el equipo contra la humedad y el polvo, y los dispositivos de retención, instalados en armarios a propósito, tienen que proporcionar la seguridad de sujeción necesaria y su acceso inmediato: combinación difícil pero que, en los nuevos diseños, brinda soluciones aceptables. El equipo de salvamento de que ha de disponerse en los aeropuertos de las diversas categorías aparece en la Tabla 5-2. Cuando más de un vehículo acuda al lugar del siniestro, existe la posibilidad de considerar la distribución del equipo de salvamento entre los varios vehículos. Todos los vehículos de salvamento y extinción de incendios llevarán reflectores o proyectores de exploración.
- 5.7.8 Hay que considerar que cuando alguna herramienta utilizada para el salvamento requiere fuerza motriz para funcionar, se tomará una decisión sobre este particular. En algunos casos, la fuente de energía es portátil, como sucede con las taladradoras neumáticas, que utilizan un cilindro de aire comprimido. Algunas sierras de salvamento funcionan con un pequeño motor de combustión interna, lo que les completa movilidad, pero, al mismo tiempo, encierran el peligro de introducir un foco de ignición en un área donde posiblemente haya concentraciones de vapores. Algunas herramientas de salvamento más complejas, que utilizan energía neumática, hidráulica o eléctrica, requieren equipo que pueda generar y mantener la energía necesaria. Así pues, las dos opciones que hay son: utilizar equipo instalado en un vehículo o equipo portátil transportado en un vehículo. Con ambas soluciones es necesario poder llevar el equipo en el propio vehículo, pero los sistemas portátiles tienen ventajas. Con equipo portátil, el radio de empleo de las herramientas de salvamento es mucho mayor, ya que no está determinado por la longitud del conducto de suministro de energía, como sucede con el equipo instalado en vehículos.

5.7.9 Actualmente, algunas administraciones aeroportuarias especifican otra forma de equipo de salvamento y extinción de incendios que requiere fuerza motriz. En 12.2.13 se indica el requisito operacional original, que reconoce el problema creado por incendios que ocurren en los motores traseros elevados que llevan ciertas aeronaves. Hasta 10,5 m, el acceso a las toberas de admisión de los motores montados centralmente se complica aún más debido a la configuración especial del fuselaje trasero. Por esto, quizá no sea posible conseguir, en todas las condiciones meteorológicas, la descarga eficaz del agente extintor desde tierra o desde encima del vehículo de salvamento y extinción de incendios. Es posible que la solución técnica sea contar con algún dispositivo mecánico que permita elevar la boquilla de descarga del agente extintor, con o sin operador. Los dispositivos articulados o extensibles, capaces de descargar agentes complementarios a un régimen aceptable, existen en el mercado y algunos de ellos se han instalado en vehículos de salvamento y extinción de incendios.

Tabla 5-2 Lista relacionada con el equipo de salvamento que tienen que llevar los vehículos de SEI (RFF).

Equipo necesario para las operaciones de salvamento	Categoría del aeropuerto			
	1-2	3-5	6-7	8-10
Llave de tuerca ajustable	1	1	1	1
Hacha de salvamento, grande, del tipo que no queda encajada	-	1	1	1
Hacha de salvamento, pequeña, del tipo que no queda encajada o de aeronave	1	2	4	4
Cortadora de pernos (61 cm)	1	1	1	1
Palanca pata de cabra (95 cm)	-	-	1	1
Palanca pata de cabra (1,65 cm)	1	1	1	1
Corta frío (2,5 cm)	-	1	1	1
Linternas o lámparas portátiles	2	3	4	8
Martillo (1,8 Kg)	-	1	1	1
Garfio de agarre o socorro	1	1	2	3
Sierra para cortar metal, de gran resistencia y con hoja de repuesto	1	1	1	1
Manta inífuga	1	1	2	3
Escalera extensible (de longitud adecuada a los tipos de aeronaves que operan en el aeropuerto)	-	1	2	2 o 3
Cuerda salvavidas (15 m de largo)	1	1	2	3
Cuerda salvavidas (30 m de largo)	-	-	2	3
Alicates de corte lateral (17,8 cm)	1	1	1	1
Alicate fulcro desplazable (25 cm)	1	1	1	1
Destornilladores de distintas medidas (juego)	1	1	1	1
Tijera de cortar hojalata	1	1	1	1
Calzos (15 cm de alto)	-	-	1	1
Calzos (10 cm de alto)	1	1	-	-

Sierra mecánica de salvamento con dos hojas o - escoplo neumático de salvamento, más cilindro de recambio - escoplo y muelle de retención	1	1	1	2
Herramienta para cortar cinturones de seguridad	1	2	3	4
Guantes inífugos, pares (a menos que se facilite a cada uno de los integrantes de la brigada)	2	3	4	8
Aparatos de respiración y cilindros de recambio	Un equipo por cada bombero			
Inhalador de oxígeno	-	1	1	1
Aparato hidráulico o neumático para forzar puertas	-	1	1	1
Botiquín de emergencia	1	1	2	3
Zonas impermeables	1	1	2	3
Ciclón de ventilación y enfriamiento	-	1	2	3
Vestuario protector	Uno p/ cada bombero en servicio			
Camilla	1	2	2	2

5.7.10 Los estudios preliminares realizados dan a entender que ese equipo podría servir adicionalmente para otros fines, incluso utilizarse como batería de reflectores para iluminar el lugar del siniestro, a modo de plataforma de observación, con equipo de comunicaciones para transmitir las observaciones y colaborar con el salvamento, permitiendo abrir las puertas de la aeronave y colocar luego un tobogán de escape. Al considerar hasta qué punto esas ventajas operacionales aparentes pueden realizarse con eficacia, es necesario evaluar la frecuencia con la cual esas situaciones ocurren. El equipo actualmente en el mercado es eficaz pero pesado, de diseño complejo y de costo de adquisición considerable. Algunas de las funciones que ofrece pueden también lograrse por otros medios y, principalmente, todo sistema que prevea la elevación del operador, además del agente extintor, tiene: que diseñarse necesariamente con miras a la seguridad del operador. Conviene observar, no obstante, que la utilización de esos dispositivos puede crear riesgos para el vehículo. El dispositivo en cuestión tiene que colocarse cerca de la aeronave accidentada, con posibilidades extremadamente limitadas de poder desplazarlo rápidamente en caso de emergencia.

5.7.11 También se considera que en aquellos casos en los que el fuego no se ha podido extinguir con la descarga del sistema instalado en la aeronave, el empleo de chorros de espuma, si bien no es totalmente eficaz cuando se trata de incendio de motor, no añadirá materialmente gran cosa al daño que ya ha sufrido el motor al tratar de evitar que se propague el incendio. Las ventajas adicionales, como la iluminación y acceso a las puertas de la aeronave, se pueden conseguir con medios más simples, incluyendo el empleo del equipo enumerado en la Tabla 5-2. Los datos estadísticos de las intervenciones de salvamento y extinción de incendios de aeronave no confirman la necesidad de contar con equipo de esa naturaleza. No obstante, se trata de un caso característico de un componente deseable para quienes creen que es necesario y puedan pensar en la posible instalación de ese equipo de salvamento a varios vehículos. La instrucción de los operadores, especialmente de los conductores, constituye un elemento crucial de todo programa, antes de poner en servicio un vehículo. El equipo tiene que instalarse en un vehículo grande que

proporcione una plataforma estable para operar y esto puede sugerir el tener que duplicar el equipo en todo aeropuerto, para garantizar que el servicio esté disponible cuando uno de esos vehículos especiales esté temporalmente averiado.

5.7.12 Los criterios de performance automotriz de los vehículos de salvamento y extinción de incendios se expresan en la Tabla 5-1 como el nivel mínimo aceptable, junto con otros detalles relacionados con los agentes extintores y los sistemas de extinción de incendios. En algunos casos, las características mínimas son menos rigurosas que las de los constructores de los propios vehículos. En realidad, la aceleración, velocidad máxima y ángulos de inclinación estática del equipo completo actualmente en servicio excede esas especificaciones. Al considerar cualquier propuesta de los constructores, el objetivo es conseguir las ventajas máximas dimanantes de los avances técnicos, particularmente cuando éstos pueden contribuir a la seguridad. A este respecto la estabilidad, como se puede demostrar por el ángulo de inclinación, y la integridad de la cabina del personal constituyen factores importantes.

5.7.13 Hay otros factores automotrices adicionales a los enumerados en la Tabla 5-1 especialmente en lo concerniente al frenado, radio de viraje, neumáticos, distancia entre ejes, emisiones del escape y, según el análisis de 5.6, las dimensiones. Como requisito básico, estas características tienen que satisfacer o ser más restrictivos que lo previsto en las leyes nacionales y ordenanzas locales, supeditadas, claro está, a la dispensa especial que se acuerde para los vehículos de emergencia. Los dispositivos audibles visuales para identificar a los vehículos de emergencia se ajustarán a la legislación nacional o local, y a toda norma de iluminación prevista. En la RAC 14, Parte 1, se indican ciertos requisitos de iluminación adicionales aplicables a los vehículos que tienen que operar en el área de maniobra de aeronaves. Los vehículos de emergencia de los aeropuertos se pintarán con colores conspicuos, de preferencia el rojo, de conformidad con al RAC 14, Parte 1.

5.7.14 Los factores de carga que pueden afectar a la performance vehicular comprenden:

- a) la altitud a la cual tenga que operar el vehículo. La performance de los motores normales puede verse afectada a altitudes de más de 600 m y quizá sea necesario emplear turbocompresores para conseguir la aceleración y velocidad de crucero especificadas;
- b) las temperaturas extremas a las cuales quizá tenga que operar el vehículo. Las temperaturas muy elevadas requieren que los radiadores de los motores sean de mayor capacidad. A temperaturas muy bajas, quizá se requiera equipo protector para el vehículo, incluyendo la bomba de incendios, los conductos conexos y la cisterna de agua; y
- c) la presencia de cantidades excesivas de arena y polvo en la atmósfera, obliga a aumentar los dispositivos de filtración del sistema de admisión del motor y darle mantenimiento con más frecuencia.

5.7.15 Todos los vehículos requieren inspección regular de cada uno de los aspectos de su

estructura, sistemas y funciones. La atención mecánica y el mantenimiento preventivo garantizan, en cuanto es humanamente posible, que el vehículo quedará realmente disponible. El tiempo que requieran esas operaciones está directamente relacionado con la accesibilidad de los puntos que haya que inspeccionar y atender, y la concepción del vehículo proporcionará esta posibilidad. Adicionalmente, en previsión de que sea necesario cambiar algún componente mayor, como el motor, bomba, tanque o sistema productor de espuma, los paneles a móviles y conexiones apropiadas para levantarlos tienen que permitir que la remoción y sustitución no requieran tiempo excesivo. Hay una característica de proyecto, indirectamente relacionada con la atención mecánica del vehículo y la frecuencia con que algunos aspectos requieran mantenimiento, que es la aplicación de materiales y acabados de protección. Los medios anticorrosivos son esenciales en la mayor parte de los ambientes aeroportuarios y esto puede hacerse extensivo a la protección de ciertas áreas en las que puedan acumularse depósitos de concentrado de espuma o de agentes químicos secos en polvo que se puedan desparramar durante las operaciones de abastecimiento. La parte inferior del chasis y algunos elementos de la estructura superior pueden protegerse contra la abrasión producida por los materiales esparcidos por la superficie que puedan lanzar los neumáticos. Las escaleras o pasarelas que puedan utilizar las brigadas pueden combinar las características antideslizantes con otras que protejan las superficies adyacentes contra el daño ocasionado por el calzado. La parte frontal y las laterales del vehículo, que pueden sufrir daños cuando el vehículo atraviesa matorrales, chaparrales o malezas, pueden construirse con materiales resistentes para evitar la necesidad de tener que repintar regularmente la carrocería. Esta gama de medidas protectoras puede prolongar la disponibilidad de los vehículos y reducir considerablemente el gasto y duración de los programas de mantenimiento.

- 5.7.16 Para extinguir incendios y resistir la reignición a base de espuma y con la máxima eficacia, el equipo generador de espuma ha de producir expansiones y un drenaje superior en un 25% a los niveles aceptables. Por lo general, la expansión es de 6 a 10 en el caso de espumas formadoras de película y de 8 a 12 cuando se trata de espumas proteínicas. El tiempo de drenaje ha de exceder de 3 minutos para espumas formadoras de película y de 5 minutos para las espumas proteínicas, cuando se ensayen de conformidad con sus respectivos métodos.

5.8 ESPECIFICACIONES CONTRACTUALES ADICIONALES.

- 5.8.1 Cuando la autoridad aeroportuaria adquiera un nuevo vehículo, puede percatarse de la necesidad de entrenar al personal, particularmente si se incorporan innovaciones en materia de combate de incendios, componentes automotrices u otras características estructurales. Muchos constructores de vehículos de salvamento y extinción de incendios pueden proporcionar la familiarización necesaria en el país donde se han construido o donde se utilicen. Ciertamente, en el país donde se ha construido el material se puede proporcionar instrucción a medida que el vehículo se está montando. Esto puede ser muy ventajoso para el personal que tendrá que formular los programas de mantenimiento preventivo y de repaso periódico. Las visitas a los talleres de los subcontratistas de los componentes más importantes,

tales como los motores, transmisiones y bomba de incendios, proporcionar valiosísimo asesoramiento profesional, que lleve a comprender con detalle la totalidad del vehículo. La instrucción del personal de salvamento y extinción de incendios, particularmente del que tenga la misión de pasar la información a otros, también puede organizarse, pero eso puede ser mucho más eficaz en el país de utilización, ya que en él se pueden tener en cuenta las condiciones locales peculiares. Este sería precisamente el caso cuando sea necesario proporcionar instrucción a los conductores. La instrucción puede concertarse como parte del contrato de adquisición de un nuevo vehículo.

5.8.2 En un contrato, usualmente se incluye una serie de ensayos para demostrar las posibilidades del vehículo en relación con las especificaciones previstas. Estos ensayos pueden dividirse en dos grupos, a saber: aquellos que evalúan ciertos aspectos de la actuación del vehículo como unidad de salvamento y extinción de incendios, y los que evalúan su performance automotriz. Una serie característica de ensayos tendría en cuenta los factores siguientes:

- a) el lanzamiento de la espuma, a través del monitor (torreta), por los lados, la boquilla delantera orientable y las boquillas instaladas debajo del vehículo, cuando se especifique;
- b) la calidad de la espuma producida;
- c) la distancia y modalidad de dispersión de la descarga, tanto a niveles bajos como altos, desde el monitor;
- d) el funcionamiento, incluyendo la longitud de las mangueras, del sistema distribuidor del agente complementario, cuando sea el caso;
- e) la operación de reabastecimiento;
- f) la producción de espuma mientras el vehículo está desplazándose, probablemente como parte de a)
- g) la operación de limpieza una vez terminada la producción de espuma;
- h) los ensayos de aceleración y velocidad máxima;
- i) los ensayos de frenado, de viraje y de las posibilidades de subir pendientes;
- j) el peso del vehículo cargado por completo, incluyendo los pesos permisibles respecto a cada eje; y
- k) el ensayo de inclinación estática.

5.8.3 Esta serie de ensayos es adicional a la inspección visual del vehículo realizada para evaluar las características de proyecto, acabado, aplicación de materiales de protección y otros aspectos previstos en las especificaciones. Si se adquieren varios vehículos idénticos, por lo que es necesario hacer los ensayos de a) a k) únicamente respecto al primer vehículo producido. Los ensayos de aceleración y velocidad de cruce se realizarán a la temperatura nominal de funcionamiento del vehículo.

- 5.8.4 Los manuales técnicos, en la descripción de los sistemas, procedimientos de utilización y otras características de construcción del vehículo, constituyen una parte esencial para poder realizar las operaciones de salvamento y extinción de incendios. Se utilizarán como documentos instructivos y para programar la inspección y el mantenimiento preventivo. Cuando el manual incluye una lista de los componentes, se facilita la adquisición de recambios por la nomenclatura correcta. Por lo menos se necesitan dos ejemplares de esos manuales técnicos, uno para cada supervisor, el de salvamento y extinción de incendios y el de los servicios de mantenimiento. En cada caso, conviene determinar el idioma en que esos documentos se tienen que redactar.
- 5.8.5 Cuando el vehículo que haya que adquirir tenga nuevas características o performance para los servicios de SEI y de mantenimiento, resulta ventajoso para que la autoridad aeroportuaria establezca un programa de aceptación, cuando el vehículo se entregue al aeropuerto. El contratista puede delegar uno o más técnicos para que muestren el vehículo a quienes tendrán que ocuparse de su funcionamiento y disponibilidad en servicio, insistiendo particularmente en los conductores. La experiencia ha demostrado que los conductores tienen que recibir instrucción para que puedan explotarlo óptimamente en lo que respecta al aumento de potencia y de las características de manejo que tienen los vehículos modernos. Si bien los tanques de agua y concentrado de espuma de los vehículos normalmente están llenos completamente, los conductores tienen que tener conocimiento de que las características de manejo cambian si los tanques no están completamente llenos, cosa que sucede cuando los vehículos regresan de un accidente o incidente o de un ejercicio de simulacro.
- 5.8.6 A pesar de que las normas que hoy rigen el proyecto y construcción permiten construir vehículos confiables en servicio siempre y cuando se operen en forma correcta y se hagan las inspecciones y mantenimiento necesarios es inevitable que ocurran averías. Usualmente, los mecánicos disponibles en el aeropuerto hacen lo necesario para que el vehículo pueda retornar sin demora en activo, pero surgen ocasiones en las que es necesario recurrir al constructor del vehículo para conseguir de él la asistencia técnica necesaria. Independientemente de eso, como medida preventiva, la autoridad aeroportuaria puede organizar el examen periódico del vehículo para evaluar su condición general. Para hacer frente a esos aspectos, en el contrato inicial se puede incluir una cláusula que prevea esos casos de asistencia.
- 5.8.7 En todo vehículo hay componentes que tienen una "vida útil" breve. Nos referimos a las láminas de los limpiaparabrisas, correas de ventilador, algunas bombillas utilizadas en indicadores o para la iluminación del vehículo, y a los filtros de aceite y de aire. Estos artículos se conocen como recambios de consumo rápido y se puede concertar un plan de adquisiciones con el contratista, antes de que entregue el vehículo. Se trata, en general, de artículos de coste reducido y el suministro de una cantidad de esos artículos, como parte del contrato inicial, puede contribuir a la

disponibilidad del vehículo.

5.8.8 Durante la "vida funcional" de un vehículo, la avería de algún componente principal puede requerir el suministro inmediato de piezas de repuesto adicionales a las que están almacenadas en el aeropuerto. A base de un contrato se puede conseguir que el constructor del vehículo proporcione esos recambios en casos de emergencia, previendo incluso el envío de las piezas por vía aérea, cuando sea apropiado.

5.9 ASPECTOS QUE CONVIENE TENER PRESENTES AL FORMULAR LAS ESPECIFICACIONES DE TODO VEHICULO DE SEI.

5.9.1 La relación que sigue enumera algunas de las características de proyecto, construcción y actuación que se considerará al formular las especificaciones preliminares de todo vehículo de salvamento y extinción de incendios. No se pretende que sea exhaustiva, pero se prevé que, al entablar negociaciones con los contratistas que estén interesados, se preparará una lista más detallada de las especificaciones. Este proceso permite a la autoridad aeroportuaria considerar la inclusión de productos y materiales procedentes de la industria automotriz y de los constructores de material para combatir incendios, que propondrán luego los contratistas al hacer sus ofertas.

a) Papel previsto del vehículo, en el cual hay que especificar (5.2.1 y 5.2.2).

b) Medios de extinción que hay que llevar (Capítulos 2 y 8):

1) agente principal:

-cantidad de agua y tipo preferido de construcción del vehículo-cisterna,

-cantidad y tipo de concentrado de espuma y tanque preferido (5.4, 5.7.1 y 5.7.5),

-monitor (torreta) - descargas relacionadas con monitores gemelos- alcance, modalidad de dispersión, monitor y emplazamiento de los mandos de éste

-posibilidades de producir espuma con el vehículo parado y en marcha (5.7.2 y Tabla 5-l),

-descargas laterales - especificar el radio de acción requerido utilizando manguera en carretel o algún sistema de mangueras de distribución (5.7.1 y Tabla 5-l),

-boquilla delantera orientable - cuando se sabe, indicar el tipo, descarga, alcance, modalidad de la descarga y ubicación de los mandos (5.7.6 y Tabla 5-l),

-protección de la parte inferior del vehículo-cuando se sepa, indicar el número y tipo de orificios de salida, capacidades, ubicación y posición de los mandos

(5.7.6 y Tabla 5-1),

-calidad mínima de la espuma, relacionada con el tipo de concentrado (8.1.3 a 8.1.5),

-dispositivos de reabastecimiento -agua y concentrado de espuma (5.7.1),

-dispositivo para vaciado y limpieza de los sistemas,

-especificar las posibilidades de extinción de incendios estructurales (5.1.3);
y

2) agentes complementarios:

-tipo, cantidad, requisitos en cuanto a la capacidad y a la descarga (8.2),

c) Requisitos en cuanto al diseño de la cabina para el personal de la brigada:

-capacidad indispensable para el personal (5.7.2),

-tipo de asiento y cinturón de seguridad,

-almacenamiento del equipo-indicar tipos y cantidades (5.7.7),

-aspectos relacionados con el acceso y egreso (5.7.4),

-requisitos en cuanto a la visibilidad para el conductor y los mandos (5.7.2),

-instrumentos y mandos -etiquetado (5.7.4),

-instalaciones de comunicación - indicar los tipos

-especificar la supresión de interferencia requerida (4.3 y 5.7.2),

-características de seguridad -eliminación de elementos salientes u otros riesgos posibles para las brigadas (5.7.4).

-atenuación del ruido y vibraciones (5.7.4),

-necesidad de calefacción o de aire acondicionado (5.7.4).

d) Almacenamiento del equipo:

-enumerar el equipo que baya que transportar, facilitando las dimensiones y pesos de cada artículo, cuando se sepa (5.2.2 y Tabla 5-2),

-indicar las ubicaciones preferidas y la clase de dispositivos de seguridad para cada artículo (5.7.7),

-especificar el tipo y ubicación de la instalación de luces de emergencia, así como

también el tipo y ubicación de la alarma acústica o visual de emergencia (5.7.7 y 5.7.13),

-especificar el tipo y potencia del equipo motriz y equipo conexo que haya que utilizar para hacer funcionar las herramientas o aparatos extensibles que, para combatir incendios, requieran fuerza motriz (5.7.8 a 5.7.11).

e) Performance del vehículo y características de diseño:

- aceleración,
- velocidad máxima,
- posibilidad de tracción en todas las ruedas,

- transmisión automática o semiautomática, ángulos mínimos de aproximación y salida,
- ángulo mínimo de inclinación (estático),
- configuración de rueda trasera única,
- especificaciones de los frenos (5.7.13),
- dimensiones máximas permisibles (5.6.1),
- gama de altitudes y temperaturas para operar el vehículo completo (5.7.14)
- aplicaciones o instalaciones de protección (5.7.14 c y 5.7.15)

a) Características de apoyo técnico:

-acceso a los componentes principales para poder inspeccionarlos y hacer su mantenimiento (5.7.15),

-paneles movibles y dispositivos que faciliten desmontar del vehículo los elementos principales (tanques, bombas, motores, etc.) (5.7.15),

-contadores de tiempo de utilización de los motores, lubricación automática u otros dispositivos que faciliten el apoyo técnico,

-lista detallada de recambios y manuales de mantenimiento (indicar el idioma deseado) (5.8.4),

-indicar los tipos y número de piezas de recambio que haya que incluir en la compra inicial (5.8.7).

b) Consideraciones de carácter contractual:

-especificar las inspecciones que haya que hacer durante la construcción y con todo detalle, las que haya que hacer previas a la aceptación del vehículo (5.8.2 y 5.8.3),

-solicitar propuestas para entrenar al personal (5.8.1),

-solicitar propuestas para que el contratista preste su colaboración durante el período de servicio (5.8.5, 5.8.6 y 5.8.8).

CAPÍTULO VI.**VESTIMENTA PROTECTORA Y EQUIPO RESPIRATORIO****6.1 VESTIMENTA PROTECTORA**

6.1.1 Es esencial que todo el personal que participe en la extinción de incendios de una aeronave esté dotado de la vestimenta protectora para que pueda desempeñar las funciones a él encomendadas. La indumentaria debería proporcionarse, conservarse y estar disponible para poderla utilizar inmediatamente. Por esto, este aspecto tiene que tener en cuenta tres factores importantes, al determinar los tipos de indumentaria que haya que proporcionar y las condiciones previstas relacionadas con su utilización durante las horas de servicio, es decir:

- a) basta qué punto es necesario llevar continuamente toda o algunos elementos de la vestimenta protectora, de modo que el personal esté inmediatamente dispuesto para responder a las llamadas que se reciban para acudir a algún accidente de aviación. Ciertas modalidades de indumentaria protectora crean ciertas dificultades al ponérsela, que no pueden resolverse fácilmente en el compartimiento de las brigadas de un vehículo que está desplazándose;
- b) suponiendo que algunos elementos de la vestimenta de protección tienen que llevarlos puestos constantemente durante el turno de servicio, pueden causar efectos considerables en quienes la llevan en lugares con altas temperaturas ambientales. Esto se debe a la naturaleza de la indumentaria de protección y a la limitación inevitable de la pérdida de calor del cuerpo, a través de los procesos naturales de ventilación. Esto sugiere que hay que encontrar una solución de compromiso, entre el grado máximo de protección que ofrecen algunas modalidades de indumentaria, y cierta protección menor, pero aceptable, que puede proporcionar la indumentaria proyectada específicamente para las localidades de temperatura ambiente elevada. Esta solución de compromiso no expone al personal a riesgos exagerados, pero garantiza la posibilidad de acudir inmediatamente al lugar del siniestro;
- c) cuando se trata del vestuario de protección, es esencial reconocer las dificultades que surgirán, por razones estéticas e higiénicas, si el vestuario tiene que compartirse con otras personas. Se puede considerar que el coste del vestuario de protección constituye motivo suficiente para requerir que ciertos elementos, por ejemplo, los trajes de protección, los utilicen sucesivamente diversas personas en el transcurso de los turnos de guardia. Aparte de la dificultad práctica de conseguir que cada persona pueda llevar vestuario de la medida apropiada en estas circunstancias, quizá esta costumbre ocasione grandes protestas del personal. Una solución es adquirir uniformes relativamente poco costosos, algunos de los cuales requieren llevar ropa interior especial para proporcionar protección completa, que puedan llevarse en parte y sin incomodidad durante los turnos de servicio. Así es posible conseguir protección

adecuada y distribuir individualmente el vestuario, de la medida apropiada, eliminando las dificultades descritas.

- 6.1.2 El vestuario protector difiere de los uniformes corrientes del servicio de incendios y se lleva sólo cuando hay que desarrollar actividades de extinción de incendios, incluyendo los simulacros. Está prevista para proporcionar al personal de extinción de incendios protección contra el calor radiado y las lesiones atribuibles al impacto o abrasión concomitantes con las actividades desarrolladas. También es conveniente conseguir cierta protección contra la penetración del agua, particularmente cuando la temperatura es baja. Un uniforme de protección característico consiste en un casco, con visera, un traje, ya sea de una o de dos piezas, es decir, la combinación de chaqueta y pantalones, botas y guantes. A continuación se describen las características deseables de cada componente.
- 6.1.3 **Cascos.** Los cascos protegen con seguridad de los golpes, ser resistentes a las perforaciones y a las descargas eléctricas y no ser susceptibles de deformación debida a la absorción del calor. Una visera movable, resistente a la abrasión, a los golpes y al calor radiante debiera proporcionar una visión gran angular. El casco estará provisto de medios de protección del cuello y del pecho, a menos que el traje en si ya la proporcione. El casco no dará a quien lo lleve la impresión de aislamiento y tiene que permitir la conversación y recepción de señales auditivas u órdenes de mando. Idealmente hablando, el casco podrá utilizarse juntamente con el equipo respiratorio de protección e incorporar en él un receptor radiotelefónico. Cuando los cascos llevan incorporados receptores telefónicos, cada casco llevará un número distintivo que identifique al que lo lleve, aplicado en color contrastante y que sea reflectante.
- 6.1.4 **Trajes de protección.** Los trajes de protección se clasifican en dos categorías: trajes de entrada y trajes de proximidad. Inicialmente se proporcionaban los trajes de entrada para permitir que las brigadas puedan entrar en puntos rodeados de llamas, generalmente para salvar a los ocupantes de aeronaves militares. La complejidad de esos trajes proporcionarán el grado de protección deseado y, con frecuencia, requerirán instalar en ellos aparatos de respiración. Cuando se trata de las tácticas de salvamento y extinción de incendios de aeronaves civiles, el empleo de trajes de entrada no ofrecerán grandes ventajas prácticas, ya que el grado de protección proporcionado al personal de las brigadas no será extensivo a quienes corren el riesgo dentro de la propia aeronave. Por esta razón, los servicios de salvamento y extinción de incendios de los aeropuertos civiles normalmente llevan trajes de proximidad, de los cuales hay varios diseños en el mercado.
- 6.1.5 **Los trajes de proximidad,** proyectados para permitir que el personal de las brigadas pueda acercarse y dominar un incendio, no proporcionan el grado de protección necesario para penetrar puntos cubiertos con llamas. Los trajes que tienen características de protección aceptables son de una pieza o de dos piezas, es decir, la combinación, ya mencionada, de chaqueta y pantalón. Los materiales de construcción son muy variados, teniendo en cuenta las consideraciones climáticas y de otra índole de la localidad donde tengan que utilizarse. Los comentarios en

6.1.1 son los adecuados para la selección de trajes de proximidad que tiene que solicitarse por la autoridad aeroportuaria, pero, de todos modos, existen criterios básicos que tienen que en cuenta antes de adquirirlos, cuando se estén evaluando esos trajes.

- a) El traje proporcionará el aislamiento térmico necesario, para resistir el calor radiante y ocasionalmente el contacto directo con las llamas, y, al mismo tiempo, ser enteramente impermeable. Las piezas serán livianas, proporcionar libertad de movimientos, ser confortables por periodos prolongados y fáciles de ponerse sin tener que recurrir a ayuda alguna. Los tejidos utilizados no serán gruesos pero si resistentes a las roturas y la abrasión. Estarán recubiertos con algún elemento reflectante o forrados para reducir al mínimo los efectos del calor radiado en la persona que lo lleve.
- b) El usuario podrá operar los cierres con facilidad, los cuales serán adecuados para permanecer bien apretados en condiciones difíciles y ser resistentes a los daños causados por el contacto con el calor o las llamas. Las costuras serán impermeables y los bolsillos tendrán agujeros de desagüe en los ángulos inferiores.
- c) Todo el traje se podrá limpiar sin mermar sus cualidades protectoras. La conservación y remiendos de menor importancia tendrían que poder hacerse en la localidad, sin tener que enviar los trajes al fabricante o distribuidor.

6.1.6 **Botas.** Las cañas de las botas serán de material fuerte, flexible, resistente al calor y llegar a media pantorrilla o a la rodilla. Las suelas serán de material que no sea resbaladizo, incluso de material sintético, resistentes al calor, aceite, combustibles de aviación y a los ácidos. Las punteras pueden estar reforzadas con acero. No es recomendable utilizar botas de caucho.

6.1.7 **Guantes.** Los guantes han de ser de tipo de manopla, para proteger la muñeca, y su construcción permitir un máximo de flexibilidad para accionar interruptores, cierres y ataduras, y herramientas de mano. La índole de las operaciones de extinción de incendios aconseja que la parte externa de los guantes esté cubierta con material reflectante para reducir los efectos del calor, y que la palma y los dedos sean de algún material que resista la abrasión y penetración de objetos puntiagudos. Las costuras han de resistir la penetración de los líquidos.

6.1.8 **Requisitos que han de satisfacer la indumentaria protectora.** Por regla general, la indumentaria de protección, llevada en forma apropiada, protegerá al usuario contra lo siguiente:

- a) el contacto ocasional de las llamas;
- b) la radiación del calor de 3 W/cm^2 por dos minutos;
- c) la radiación del calor de 8 W/cm^2 por un minuto;
- d) el choque de objetos puntiagudos;

- e) la penetración del agua; y
- f) las descargas eléctricas.

6.2 EQUIPO RESPIRATORIO

- 6.2.1 La combustión o carbonización de los materiales del interior de la cabina pueden exhalar gases tóxicos peligrosos. Esos gases, entre otros, incluyen el monóxido de carbono, ácido clorhídrico, cloro, ácido cianhídrico y el cloruro de carbonilo (fosgeno). Los bomberos que tengan que penetrar en una cabina llena de humo tienen que estar dotados de equipo respiratorio, de algún modelo aprobado, en previsión del ambiente que puedan encontrar. Este aparato será autónomo y, en general, requiere el empleo de un casco o capuchón especial, si el casco corriente de proximidad que emplea no está previsto para acomodar una máscara.
- 6.2.2 Es esencial que el equipo respiratorio seleccionado sea adecuado para realizar su función básica y durable para los trabajos requeridos. Las máscaras industriales contra humos y ciertos tipos de equipo de aire comprimido de capacidad limitada probablemente no pueden satisfacer los requisitos estrictos que imponen esas operaciones.
- 6.2.3 Es esencial proporcionar el entrenamiento adecuado a las personas que tengan que llevar equipo respiratorio. Este aspecto tiene que incluir los procedimientos más rigurosos de inspección, ensayo y mantenimiento del equipo. Si no son adecuados los requisitos que se establezcan en relación con cualquiera de estos aspectos, el equipo protector puede perder toda su utilidad e incluso constituir un grave peligro para las personas que lo lleven. Es posible que los servicios de salvamento y extinción de incendios de algunos aeropuertos no siempre tengan medios ni instructores competentes para impartir la instrucción inicial y continuada. En este caso, es necesario conseguir ayuda de los servicios municipales de incendios, que también pueden asesorar en la organización de la instrucción en el aeropuerto.
- 6.2.4 Siempre que se utilice equipo respiratorio, es imprescindible hacer los arreglos necesarios para recargar los cilindros de aire con aire puro y disponer de existencias de piezas de recambio, para que el equipo esté siempre disponible. Es necesario que, toda persona que tenga que llevar ese equipo reciba su propia máscara, ajustada a sus dimensiones y limpia para garantizar su higiene.

CAPÍTULO VII.

SERVICIOS MÉDICOS Y DE AMBULANCIA

7.1 GENERALIDADES.

- 7.1.1 La disponibilidad de servicios médicos y de ambulancia para el transporte y cuidado posterior de las víctimas de un accidente/incidente de aviación, Se considera detenidamente por parte de las administraciones de los aeropuertos, dichos servicios, formarán parte del plan general de emergencia implantado para hacer frente a tales casos. Si ocurre un accidente, para lograr éxito en la selección inicial de las víctimas, es vital contar con ambulancias dotadas de un equipo de personal competente en primeros auxilios y de suministros médicos.
- 7.1.2 Para determinar la amplitud de los servicios han de tenerse en cuenta el tipo de tránsito y un cálculo razonable del número máximo probable de ocupantes a bordo. El Manual de Planificación de emergencia en los aeropuertos, profundiza en el aspecto de los servicios médicos aeroportuarios, incluyendo el establecimiento de clínicas y/o de puestos de primeros auxilios, es decir, de socorro.
- 7.1.3 **Ambulancias.** - En toda decisión relativa al suministro de ambulancias se tendrán en cuenta los servicios de ambulancias de que disponga el área del aeropuerto y su capacidad para hacer frente, dentro de un período razonable de tiempo, a una repentina demanda de ayuda en la medida prevista. Igualmente, se tendrá en cuenta la idoneidad de tales ambulancias para desenvolverse en el terreno de las proximidades del aeropuerto. El servicio de ambulancia ha de formar parte del servicio aeroportuario de salvamento y extinción de incendios. Cuando la autoridad competente determine que puede facilitar una ambulancia o ambulancias, será necesario tener en cuenta las consideraciones siguientes:
- a) El vehículo que se haya de proporcionar será del tipo adecuado que pueda moverse en el terreno en el que se supone habrá de operar, y proporcionará la protección adecuada a las víctimas que transporte.
 - b) Para mayor economía, puede emplearse un vehículo que se utilice para otros fines, siempre que éstos no entorpezcan su disponibilidad en caso de accidente de aviación, pero tendrá que sufrir las modificaciones adecuadas para que pueda transportar camillas y el equipo necesario. Cuando haya que contar con personal auxiliar para el salvamento y extinción de incendios, la ambulancia podría utilizarse para transportar dicho personal y equipo auxiliar hasta el lugar del accidente, y después desempeñar las funciones de ambulancia.

CAPÍTULO VIII.**CARACTERÍSTICAS DE LOS AGENTES EXTINTORES.****8.1 AGENTES EXTINTORES PRINCIPALES**

8.1.1 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 el oxígeno. Para conseguir esto, 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 fracturación 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:

- a) **Espuma proteínica.** Este producto consiste principalmente en productos de hidrólisis de proteínas a los cuales se han agregado estabilizantes e inhibidores para protegerlos contra la congelación, impedir la corrosión del material y de los recipientes, impedir la descomposición bacteriana, mantener la viscosidad y 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 se emplearán para producir una espuma apropiada, pero siempre 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/o ajustados para el concentrado que se emplee). No ha de mezclarse los concentrados líquidos de espuma de distintos tipos o fabricantes, a menos que sean completamente intercambiables y compatibles entre sí. Cuando, como agente complementario, se utiliza un producto químico seco en polvo conjuntamente 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 descargará periódicamente todo el contenido y se lavará completamente el sistema de producción de espuma.
- b) **Espuma de película acuosa (AFFFJ).** En el mercado hay numerosos concentrados de esta categoría que consisten básicamente en un agente tensioactivo fluorado acompañado de un estabilizador de espuma. Según las especificaciones, los concentrados pueden utilizarse en soluciones del 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. También es importante averiguar con el fabricante o suministrador si es pertinente el empleo de un concentrado 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 o el oxígeno y, por decantación de un fluido impregnado químicamente, que procede de la espuma, forma una película sobre la superficie del combustible, capaz de contener los vapores que de éste emanen. La espuma producida no tiene la densidad ni apariencia visual de las espumas 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 utilizarse con el equipo que genera de espuma proteínica o fluoroproteínica, pero la adaptación no se hará 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. Quizá sea necesario modificar los sistemas generadores de espuma de los vehículos, particularmente las boquillas de aspiración, si se emplean para aprovechar las 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 AFEF, por lo que no pueden mezclarse nunca, si bien las espumas producidas con esos concentrados, generadas separadamente, pueden aplicarse, en secuencia o simultáneamente, a los incendios.

- c) **Espuma fluoroproteínica (convencional).** Esta espuma contiene una concentración de agente tensioactivo fluorinado sintético que le confiere mayor eficacia que las espumas proteínicas ordinarias, 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 consultará al fabricante del equipo productor de espuma acerca de los concentrados que pueden utilizarse en un determinado sistema. (El dosificador utilizado estará debidamente diseñado y/o instalado para el concentrado que esté empleándose). Los concentrados líquidos de espuma de diferentes tipos o de distintos fabricantes no pueden mezclarse a menos que se determine que son completamente intercambiables y compatibles. La compatibilidad de una espuma producida por cualquiera de los agentes y sistemas propuestos con un agente químico en polvo es esencial y se determinará mediante un programa de ensayos, aunque se sabe que la compatibilidad es una característica de la mayoría de las espumas fluoroproteínicas.
- d) **Espumas fluoroproteínicas formadoras de película (FFFP).** Los agentes fluoroproteínicos formadores de película (TFFP) están compuestos de proteínas junto con agentes tensioactivos fluorinados formadores de película, que les permiten formar películas de solución acuosa sobre la superficie de los líquidos inflamables y añadir propiedades oleófilas 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 generadas por soluciones FFFP hace que éstas se extiendan rápidamente y actúen 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 las superficies 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** tiene que 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 concentrados fluoroproteínicos formadores de película que, mezclados con agua dulce o agua de mar, pueden dar concentraciones finales del 3 o del 6% por volumen. Estos concentrados son compatibles con los agentes químicos secos, pero ello se confirmará mediante un programa de ensayos.

- e) **Espuma sintética.** Esta espuma contiene principalmente productos del petróleo alquilsulfatos, alquilsulfanatos, alquilarilsulfanatos, 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 espumas 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) se determinará antes de su utilización.

8.1.2 **Métodos de producción de espuma.** La espuma producida por la mayoría de los vehículos empleados en el salvamento y extinción de incendios de aeronaves se basa en soluciones, ya sean mezcladas de antemano o utilizando un dosificador, que se descargan a determinada presión a las boquillas que inducen al aire a aspirar la solución. La presión se logrará mediante una bomba o, si se trata de vehículos de menor capacidad, con gas comprimido, por lo general nitrógeno seco o aire seco. En todos los casos, el sistema produce espuma aceptable únicamente si la solución se descarga, en el volumen apropiado y en la gama correcta de presiones, a una boquilla o boquillas de aspiración. La ventaja operativa de las boquillas de aspiración estriba en la posibilidad que tienen de generar espuma de calidad aceptable en el vehículo monitor y, cuando es necesario, a través de mangueras prolongadas, con tal que la presión se ajuste para compensar el rozamiento y las pérdidas que ocasionan las curvaturas de las mangueras. Esta clase de instalación ha remplazado a sistemas precedentes con los cuales la espuma se producía en el vehículo y distribuía a través de boquillas. Con esos sistemas, la aspiración de la solución se basaba en la inducción o inyección de aire, por diversos métodos, que producían espuma eficaz. La desventaja de esos sistemas era que utilizaban mangueras de gran diámetro (10 cm) para trasladar la espuma a través de empalmes, lo que ocasionaba la pérdida progresiva de presión en las mangueras largas y proporcionaba una aplicación deficiente a distancias superiores a 40 m del vehículo. Es por estas razones que la mayoría de los vehículos modernos para combatir incendios de aeronaves emplean sistemas generadores de espuma basados en la aspiración de soluciones en la boquilla.

- 8.1.3 **Calidad de las espumas.** La calidad de la espuma generada por un vehículo de salvamento y extinción de incendios que utilice alguno de los tipos de concentrados descritos en 8.1.1, afecta considerablemente el control y tiempos de extinción de un incendio de aeronave. Es necesario realizar simulacros de incendio para determinar si un concentrado es adecuado en un entorno aeroportuario. En 8.1.5 se enumeran las especificaciones mínimas relacionadas con las espumas producidas a base de concentrados proteínicos, sintéticos, fluoroproteínicos, fluoroproteínicos formadores de película y concentrados formadores de película acuosa. Las especificaciones prevén ciertas propiedades físicas y el rendimiento de las espumas en simulacros de incendio. Todo concentrado de espuma que haya que utilizarse en los vehículos de salvamento y extinción de incendios de aeronaves tienen que satisfacer o exceder los criterios en que se basan esas especificaciones a fin de lograr la eficacia de nivel A o B, según corresponda. Además, a fin de poder reducir la cantidad de agua necesaria para la producción de espuma (véase la Tabla 2-2), el concentrado de espuma tendrá que lograr la eficacia de nivel B.
- 8.1.4 Cuando los Estados o los distintos usuarios no tengan posibilidades para hacer ensayos, para poder determinar las propiedades y actuación especificadas, obtendrán del fabricante o suministrador el correspondiente certificado de calidad del concentrado, basado en las condiciones operacionales locales.
- 8.1.5 **Especificaciones de la espuma (véase la Tabla 8-1) Valor pH.**

El valor pH es una medida de la acidez o de las propiedades alcalinas de un líquido. Por consiguiente, para impedir la corrosión de las tuberías o los tanques de espuma de los vehículos de salvamento y extinción de incendios, el concentrado de espuma ha de ser lo más neutral posible y el valor pH ha de estar comprendido entre 6 y 8,5. Viscosidad. La viscosidad de un concentrado de espuma es una indicación de la resistencia a la circulación del líquido en las tuberías de los vehículos de salvamento y extinción de incendios y de la consiguiente entrada en el sistema hidráulico. La medida de la viscosidad de un concentrado de espuma para la temperatura más baja no debería exceder de 200 mm/s. Cualquier valor más elevado impediría la circulación y retardaría la mezcla adecuada con la corriente de agua a no ser que se adoptaran precauciones especiales.

Sedimentación. Pueden formarse sedimentos en las espumas que tengan impurezas o cuando el almacenaje no sea apropiado, en difíciles condiciones meteorológicas y cuando haya variaciones de la temperatura. La consiguiente formación de sedimentos podría influir en la eficacia del sistema de producción de espuma del vehículo o impedir la eficacia de extinción de incendios. En los ensayos por método centrífugo las espumas no ha de contener más de 0,5% de sedimentos.

MÉTODO DE SIMULACRO DE INCENDIO

Objetivo: Evaluar la eficacia de un concentrado de espuma en lo que respecta a:

- a) extinguir un incendio de 2,5 m² ó 4,5 m², según corresponda;
- b) resistir la reignición por exposición a combustible y calor

Equipo:

- a) una bandeja circular de acero para incendios de 2,8 m² ó 4,5 m²; las paredes verticales serán de 200 mm de espesor;
- b) equipo o acceso a las instalaciones para registrar con precisión:
 - 1) la temperatura del aire;
 - 2) la temperatura del agua;
 - 3) la velocidad del viento.
- c) combustible: 100 L de Avtur (Jet A) para ensayos de eficacia de nivel B; 60 L de Avtur (Jet A) para ensayos de eficacia de nivel A;
- d) tuberías secundarias, corriente directa, boquilla de aspiración de aire;
- e) cronómetro conveniente;
- f) recipiente circular, para reignición de 300 mm (diámetro interior), 200 mm de altura, 2 L de gasolina o keroseno.

Tabla 8-1

Simuladores de incendios	Eficacia Nivel A	Eficacia Nivel B
Boquilla aspiración de aire		
a) Conductos secundarios	Boquilla de espuma “UNI 86” (ver anexo 3)	Boquilla de espuma “UNI 86” (ver anexo 3)
b) Presión de la boquilla	700 kPa	700 kPa
c) Régimen de aplicación	4,1 L/min/m²	2,5 L/min/m²
d) Régimen de descarga	11,4 L/min	11,4 L/min
2. Magnitud del incendio	≈2,8 m² (circular)	≈4,5 m² (circular)
3. Combustible (sobre agua)	Keroseno	Keroseno
4. Tiempo de quemado	60 s	60 s
5. Comportamiento del incendio		
a) tiempo de extinción	≤ 60 s	≤ 60 s
b) tiempo de aplicación	120 s	120 s
c) 25% del tiempo de	≥ 5 min	≥ 5 min

seguimiento		
-------------	--	--

Condiciones óptimas:

- | | |
|---|-----------|
| a) Temperatura del aire en °C | ≥ 15 |
| b) Temperatura de la solución en espuma en °C | ≥ 15 |
| c) Velocidad del viento (m/s) | ≤ 3 |

Procedimiento de ensayo

-Posición de la cámara de ignición manteniéndose la espuma todavía sin mezclar, en dirección contraria a la propagación del incendio, con la boquilla horizontal a una altura de 1 m por encima del borde superior de la bandeja y a una distancia que asegure que la espuma caerá al centro de la bandeja. La tubería podrá moverse en un plano horizontal durante el ensayo.

-Sométase a ensayo el aparato productor de espuma para asegurar:

- la presión en la boquilla;
- el régimen de descarga.

-Si se ensaya espuma de eficacia de nivel B, colóquense 100 L de agua y 100 L de combustible en la bandeja de 4,5 m². Si se ensaya espuma de eficacia de nivel A, colóquense 60 L de agua y 60 L de combustible en la bandeja de 2,8 m².

-Enciéndase el combustible y permítase que empiece a arder durante 60 segundos antes de que el fuego haya adquirido cuerpo.

-Aplicáse continuamente la espuma manteniendo la presión de la boquilla a 700 kPa durante 120 segundos

-Regístrese el tiempo de extinción.

-Colóquese el recipiente de reignición del incendio en el centro de la bandeja de ensayo.

-Iniciése la ignición del recipiente 120 segundos después de terminar la aplicación de la espuma.

-Regístrese el momento en que el 25% de la zona de combustible está de nuevo involucrada en el incendio.

8.1.6 **Consideraciones operacionales.** Es muy posible que la calidad de la espuma generada por el sistema del vehículo se vea afectada por la composición química

del agua de la localidad. A veces, en ciertas situaciones es necesario ajustar la concentración de la solución para conseguir la calidad de espuma deseada. No se deben añadir anticorrosivos, rebajadores del punto de congelación ni otros aditivos al agua que se utiliza, sin antes consultar y tener la aprobación del fabricante del concentrado de espuma.

- 8.1.7 La espuma se aplica a los incendios de dos maneras. Se utiliza un chorro grueso cuando se requiere descargar el producto a distancia o cuando conviene desviar la espuma, por medio de un deflector, de algún objeto sólido, para distribuirlo por el área del incendio. Mientras los sobrevivientes están evacuando la aeronave y se utilizan toboganes de escape, el chorro grueso tiene que emplearse con suma precaución en el lugar del siniestro. Para descargar espuma a distancias más cortas en el área del incendio, con el propósito de poder combinar una mayor cobertura con una aplicación más eficaz de la espuma, se puede utilizar un chorro disperso. Los chorros dispersos son particularmente valiosos para proteger a los bomberos de la radiación térmica. En algunos vehículos se utilizan boquillas de agua corrientes para producir "niebla de espuma", principalmente para las descargas laterales. Si bien esas boquillas permiten dominar rápidamente el incendio, no producen espumas de la calidad prevista y es posible que ni siquiera tengan el grado de permanencia que proporcionan las espumas totalmente aspiradas.

8.2 AGENTES COMPLEMENTARIOS

- 8.2.1 Generalmente, estos agentes no tienen 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 sólo sea transitoria y subsista el peligro de que retornen las llamas o de 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 quizá 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 de que pueda ocurrir el retorno de las llamas, a fin de dominar el incendio de manera permanente. Desde años recientes se dispone de agentes complementarios de más eficacia y se siguen realizando estudios tanto en el campo de los agentes químicos secos como en el de los halocarburos.
- 8.2.2 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.
- 8.2.3 **Sustitución del agua para la generación de espuma con agentes complementarios.** El párrafo 2.3.1 determina las condiciones en las cuales, para la generación de espuma, se puede sustituir el agua por agentes complementarios.

El párrafo 2.3.8 indica las relaciones de sustitución correspondientes a cada uno de los agentes considerados complementarios.

8.2.4 Productos químicos secos en polvo. Estos productos se hallan 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 (véase 12.2.17). En las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves, los polvos químicos secos son normalmente del tipo "BC", indicativo de su eficacia contra los incendios de líquidos inflamables y de origen eléctrico. Usualmente, las aplicaciones se hacen de una de las maneras siguientes a saber:

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. En 2.3.8 se dan detalles sobre las equivalencias apropiadas para la sustitución del producto químico seco por agua, para la generación de espuma. Además de las dificultades descritas en 8.2.2, cuando se descargan 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.

8.2.5 Al igual que con los agentes complementarios, el empleo con éxito de 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 descarga 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 metal situados en el área del incendio. En estas circunstancias, la reignición constituye un riesgo constante. La aplicación de productos químicos secos también depende muchísimo de la velocidad del viento, pero éste 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 combinación con alguna espuma tiene que ensayarse para ver si es compatible con ésta (véase también 8.1.1). Además, los productos químicos

secos en polvo han de cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 7202).

- 8.2.6 **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 el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos ha 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, Cl Br, se conoce como Halón 1211. Similarmente, el bromotrifluorometano, CF, Br, se conoce como Halón 1301. Esos dos agentes se utilizan comúnmente en los sistemas de extinción de incendios, pero las diferencias que poseen en sus propiedades físicas tienden a desplazarlos para otras actividades, cuando esas características pueden utilizarse para conseguir ventajas operacionales máximas con problemas mínimos de instalación.
- 8.2.7 Los hidrocarburos halogenados tienen que 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, que tiene una presión de vapor de 1 430 kPa a 20°C. El punto de ebullición más alto del Halón 1211 (-4°C) garantiza que más de la descarga del sistema alcanza las llamas en forma de gotitas 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 los vehículos, que tengan alcance adecuados para proyectar el agente, utilizado para sofocar incendios que ocurran a la intemperie. En estas circunstancias, no tiene importancia la toxicidad algo más elevada del Halón 3211, ya que los niveles de concentración, cuando surja algún riesgo de exposición, no se alcanzan nunca.
- 8.2.8 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 de Halón 1301 son preferidas con más frecuencia, debido a que es posible aceptar concentraciones algo más elevadas de este agente. La gama de aplicaciones y la masa total del sistema tienen menor importancia en esa clase de instalaciones.
- 8.2.9 Las instalaciones de balón en los vehículos de salvamento y extinción de incendios de aeronaves consisten 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 1500 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**, con dispersión más amplia del agente para poder abarcar áreas de incendio más grandes. La acción del Halón 1211 descargado, con algunas partículas de líquido que alcanzan el área de incendio, proporciona cierto grado de permanencia ya que el elemento líquido se evapora en el área y prosigue el proceso de supresión de las llamas.

- 8.2.10 Los bomberos tienen que aprender a descargar agentes de halón en una serie de descargas breves, intercaladas con observaciones del 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 se hará cuando el operador pueda acercarse al incendio. Estas tácticas son especialmente importantes cuando se trata de incendios en los que arden componentes del tren de aterrizaje (véase 12.2.3).
- 8.2.11 La disponibilidad de equipo que permita cargar los recipientes de presión, que contengan el Halón 1211, en el aeropuerto donde se utilicen, ha 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, generalmente un contenedor. El 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 tamaños los recipientes a presión, de los extintores portátiles a unidades mayores instalados en carretillas o vehículos. El personal que tenga que ocuparse del rellenado sólo requiere instrucción inicial mínima para conseguir la secuencia correcta de las operaciones y observar las precauciones de seguridad necesarias.
- 8.2.12 Dióxido de carbono (CO₂). El 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 se empleará 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".
- 8.2.13 Inicialmente, las instalaciones de dióxido de carbono de los vehículos de SEI de aeronaves eran de dos tipos, a saber:
- a) los sistemas "a 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 2 100 kPa y los sistemas de descarga pueden proporcionar regímenes de descarga de hasta 1 100 kg/min, proporcionando un chorro largo con gran volumen de gas.

8.2.14 El gas CO, es únicamente 1,5 veces más pesado que el aire y por eso le afectan mucho las aplicaciones al aire libre, debido al viento y a las corrientes de convección relacionadas con el incendio. La disponibilidad de otros agentes complementarios ha proporcionado la oportunidad de remplazar el gas CO, en las instalaciones de los vehículos.

8.2.15 El dióxido de carbono ha de cumplir las especificaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO 5923).

8.3 CONDICIONES REQUERIDAS PARA ALMACENAR LOS AGENTES EXTINTORES

El párrafo 2.6.1 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. En 9.3.5 se sugiere que esta reserva de agentes se almacenará en la estación o estaciones de incendios. 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, basta que se necesiten. Volver a tapar debidamente los contenedores cuando el contenido se use sólo 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, aun 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.

CAPÍTULO IX.**ESTACIONES DEL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.****9.1 GENERALIDADES.**

9.1.1 En el pasado, la tendencia ha sido proporcionar únicamente los locales mínimos necesarios, ligeramente superiores a un garaje corriente, con disponibilidades parcas similares para las brigadas. La experiencia ha demostrado que esto no conduce a la eficiencia operacional deseada, tanto del equipo como del personal que tiene que manejarlo. Un estudio de las necesidades operacionales ha puesto de relieve la importancia de emplazar correctamente las estaciones del servicio contra incendios, respaldadas por sistemas eficaces de comunicaciones, como requisito previo e ineludible para poder organizar la respuesta inmediata y eficaz de los servicios de salvamento y extinción de incendios. Si las estaciones de incendios están debidamente construidas y equipadas, pueden hacer una aportación notable a la moral y eficiencia del personal de esos servicios. Independientemente de ello, se podrán reducir los tiempos de respuesta iniciando en la fase de planificación un estudio del tráfico, procedimientos, accidentes previamente ocurridos y las vías probables que hayan de utilizar los vehículos de salvamento y extinción de incendios. En los párrafos que siguen se trata del proyecto y emplazamiento, aspectos que se consideran de relieve en este contexto.

9.2 EMPLAZAMIENTO

9.2.1 El emplazamiento de la estación del servicio contra incendios del aeropuerto constituye un factor primordial para garantizar que los tiempos de respuesta puedan respetarse; es decir, dos minutos, pero no más de tres, hasta el extremo de cada pista, en condiciones óptimas de visibilidad y superficie tras consideraciones como por ejemplo, la necesidad de hacer frente a los incendios estructurales o de prestar otros servicios, son de importancia secundaria y estarán subordinadas a las exigencias fundamentales del aeropuerto. En algunos aeropuertos, es necesario considerar la creación de más de una estación, cada una de ellas emplazada estratégicamente en relación con el plano de las pistas. Los estudios realizados sobre accidentes de aviación han demostrado que gran proporción de los accidentes e incidentes ocurren en las pistas o cerca de ellas, y que los accidentes ocurridos en el área de seguridad de la pista, o más allá, tienen las consecuencias más catastróficas, en cuanto a los incendios y a las víctimas.

9.2.2 Por ejemplo, en el diagrama de la Figura 9-1 se indica el lugar de 576 accidentes ocurridos durante el aterrizaje y el despegue que se comunicaron al banco del sistema de notificación de accidentes/incidentes (ADREP) de la OACI con respecto a los años 1970 a 1989 y esto se ha mantenido durante el transcurso de los años. En este diagrama puede observarse que una gran proporción de dichos accidentes ocurrió en las pistas o cerca de éstas y en la zona situada después del extremo de la pista. De hecho, el 22% (126 casos) se produjo en los 1 000 m siguientes al umbral de la pista y a un máximo de 30 m del eje, y el 26% (151 casos) en los 500 m siguientes al extremo de la pista y a un máximo de 30 m del eje de ésta.

9.2.4 Es esencial que los emplazamientos de las estaciones de bomberos permitan lograr los tiempos de respuesta más breves posibles para acudir a estas zonas de gran peligro indicadas en las Figuras 9-1 y 9-2. Cuando hay más de una estación, cada una tiene que contener uno o más vehículos que formen parte de la ruta total. Esto ocasiona la división de las cantidades de agentes extintores disponibles en unidades capaces de iniciar inmediatamente las actividades de supresión del incendio, tan pronto como lleguen al lugar del siniestro. Usualmente, cuando hay más de una estación de bomberos, se acostumbra a designar a una de ellas como la estación principal en donde actúa la sala de guardia, y las otras estaciones se consideran como satélites.

9.2.5 Los vehículos de salvamento y extinción de incendios han de tener acceso inmediato al área de movimiento y poder llegar a los extremos de esta área, dentro del tiempo de respuesta recomendado (3 min. como máx.). Cuando haya que instalar una nueva estación, se realizarán ensayos de respuesta de los vehículos, a fin de determinar el emplazamiento óptimo en relación con los lugares potenciales de accidentes. Se tendrán cuenta los planes de ampliación futura del aeropuerto, dado que éstos pueden aumentar las distancias a recorrer en caso de intervención.

El gráfico se toma como ejemplo para indicar el sitio en que se detuvo la aeronave y se basa en 576 accidentes durante el aterrizaje y el despegue que se notificaron al sistema ADREP de la **OACI** entre los años 1970 y 1989 y aproximadamente así se ha mantenido hasta la fecha. Los accidentes por aterrizaje demasiado corto y a lo largo de la pista se han trazado con respecto al umbral, mientras que los accidentes por aterrizaje demasiado largo se han trazado con respecto al extremo de la pista. Todas las distancias se expresan en metros.

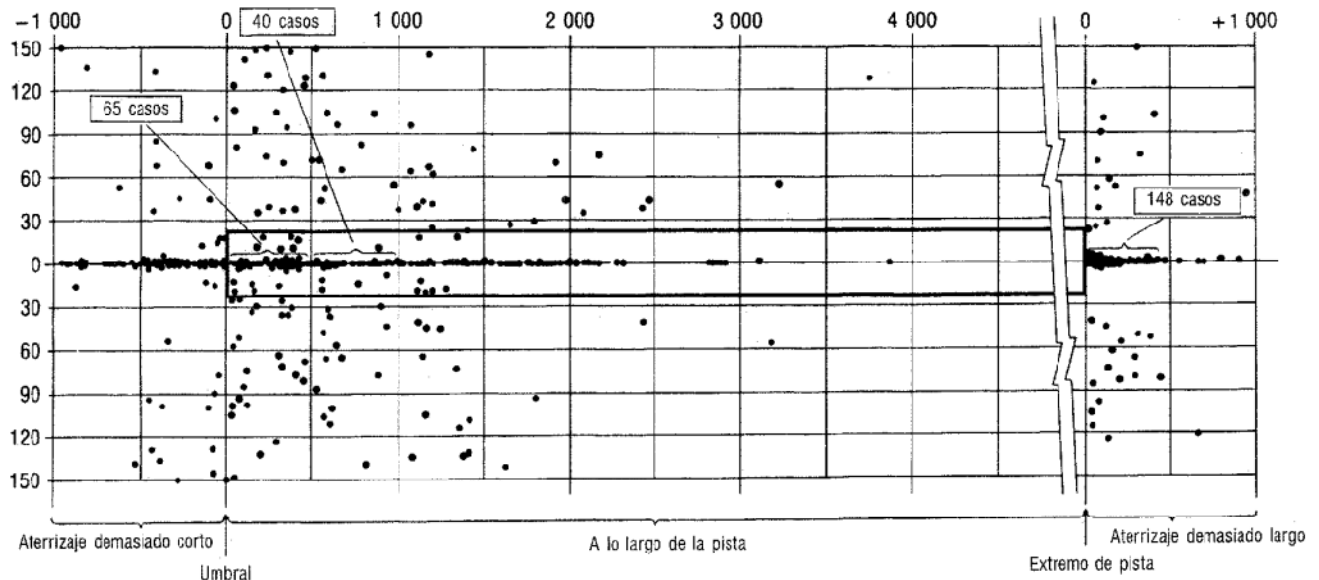


Figura 9-1. Ubicación de los accidentes ocurridos durante el aterrizaje y el despegue

El gráfico indica el sitio en que se detuvo la aeronave y se basa en 233 accidentes durante

el aterrizaje y el despegue que se notificaron al sistema ADREP de la OACI ente los años 1970 y 1989. Los accidentes por aterrizaje demasiado corto y a lo largo de la pista se han trazado con respecto al umbral, mientras que los accidentes por aterrizaje demasiado largo se han trazado con respecto al extremo de la pista. Todas las distancias se expresan en metros.

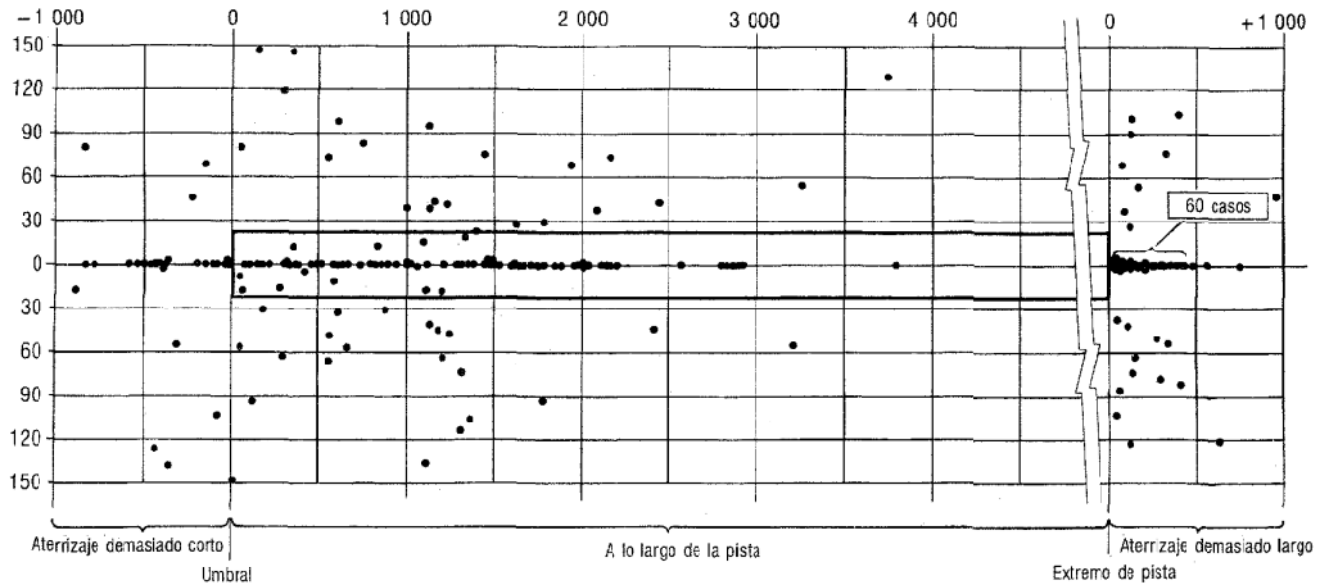


Figura 9-2. Ubicación de los accidentes ocurridos durante el aterrizaje y el despegue de aeronaves con una masa máxima certificada de más de 5 700 kg.

9.2.6 Las estaciones de incendios tienen que emplazarse de forma que el acceso a la pista sea directo, de modo que los vehículos de salvamento y extinción de incendios no tengan que hacer demasiados giros. Aparte de esto, el emplazamiento será tal que los vehículos tengan que recorrer el camino más breve posible en relación con la pista o pistas que la estación tenga que atender. La posibilidad de alcanzar las posiciones de espera sin demora reviste importancia. La ubicación de la sala de guardia de cada estación de incendios proporcionará la visión más amplia posible del área de movimiento

9.3 PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

9.3.1 Toda estación del servicio contra incendios de un aeropuerto constituirá una unidad autónoma, que reúna las condiciones necesarias para proteger a los vehículos, brigadas y servicios operacionales que se consideren necesarios, y permitir la respuesta inmediata y eficaz en caso de emergencia. No necesita incluir instalaciones para el mantenimiento principal de esos vehículos, a condición de que esas instalaciones existan en algún otro lugar, dentro del aeropuerto o en sus proximidades. La gama y extensión de las instalaciones puede variar entre las que son necesarias en la estación principal y las que son apropiadas para una estación satélite, pero, en general, e incluirán los siguientes aspectos:

a) local apropiado para albergar a los vehículos y realizar las operaciones corrientes (menores) de mantenimiento;

- b) viviendas e instalaciones administrativas para el personal que tenga que manejar y despachar los vehículos;
- c) sistemas de comunicaciones y de alarma que, en caso de emergencia, garanticen el despliegue inmediato y eficaz de los vehículos; y
- d) instalaciones apropiadas para el almacén de suministros y el apoyo técnico, según sea necesario, para proteger y mantener el equipo y conservar las reservas de agentes extintores que tenga cada estación.

Las Figuras 9-3y 9-4 son modelos de cuarteles de bomberos para aeropuertos de categoría 5, 6 ó 7, respectivamente.

9.3.2 Para satisfacer esos requisitos básicos, es necesario considerar no sólo las características de proyecto sino también los detalles de construcción, ya que la experiencia ha demostrado que las deficiencias en uno o ambos de esos aspectos pueden aumentar el tiempo necesario para recibir y responder a las llamadas de socorro y crear dificultades a las actividades cotidianas de utilización de las estaciones de incendios. A continuación, se describen algunos de los aspectos que se consideran importantes para conseguir la eficacia funcional deseada de las estaciones de incendios.

9.3.3 **Locales para los vehículos.** Usualmente, estos locales constan de una serie de recintos que proporcionan espacio suficiente para cada vehículo y un área contigua en la cual el personal puede trabajar con comodidad. En general, se tendrá un margen libre, alrededor de cada vehículo, de 1,2 m. Las dimensiones de cada recinto, incluyendo el área de trabajo, preverá no sólo los vehículos actualmente en servicio sino también los modelos futuros que quizá haya que adquirir posteriormente para satisfacer el incremento de los servicios de salvamento y extinción de incendios para que guarden relación con la categoría del aeropuerto. Similarmente, los pisos de los recintos de los vehículos tienen que tener la resistencia suficiente para el caso de que, al adquirir nuevo material, los vehículos sean más pesados. El acabado de los pisos han de resistir las manchas de aceite, grasa, concentrados de espuma, etc. y limpiarse con facilidad. Esto se puede lograr cubriendo la superficie con baldosas de cerámica antideslizante o con hormigón liso. El piso tendrá pendiente hacia las puertas, donde se instalará un drenaje cubierto por una rejilla gruesa y resistente para permitir que se escurra el agua de la superficie de los recintos y de la parte delantera (portal) del edificio. Las puertas de los recintos de los vehículos serán de accionamiento rápido y construcción robusta, y, siempre que sea posible, con ventanas que dejen pasar la luz, para así mejorar la iluminación natural de los recintos. Las puertas pueden funcionar manualmente o con algún dispositivo automático, de ser posible con control remoto operado desde la sala de guardia o conjuntamente con el funcionamiento de los timbres de alarma. Se preverse el funcionamiento manual para el caso de que falle el dispositivo automático o el fluido eléctrico. Las dimensiones de los marcos de las puertas tienen que ser suficientes para los vehículos. Se considera que 3,8 m de ancho y 4,5 m de altura siendo estas las dimensiones apropiadas para todos los vehículos actualmente en el mercado.

- 9.3.4 El patio será lo suficientemente amplio y estar iluminado con proyectores durante la noche para que los vehículos puedan maniobrar sin dificultad. Una pendiente inclinada hacia el drenaje de la entrada del recinto permitiría limpiar los vehículos y recogería el agua de la superficie. En los recintos estarán iluminados adecuadamente y, cuando se estime apropiado, calefacción para mantener la temperatura por lo menos a 13°C. En aquellos Estados con temperaturas ambientales altas prevalentes, puede considerarse la instalación de alguna forma de control artificial del clima. Cuando los motores de los vehículos estén equipados con calentador, haya cargadores de acumuladores u otros aparatos de protección, también se requiere instalación eléctrica apropiada. En algunas estaciones se han hecho instalaciones para mandar al exterior los humos de los tubos de escape, evitando así la contaminación de los recintos de vehículos cuando se están calentando periódicamente los motores, no obstante, estas pruebas no se pueden realizar dentro de los recintos (parqueo bajo techo de los vehículos). Todas las conexiones a los vehículos tienen que proyectarse de modo que se puedan desconectar inmediatamente con seguridad, sin tener que demorar por ello el despacho de los vehículos al lugar del siniestro.
- 9.3.5 **Locales necesarios para alojamiento y administración.** Estos locales incluirán alojamiento para el personal: vestuario, comedor, cocina, baños y secadero. El vestuario dispondrá de espacio suficiente, y de bancos, para que el personal pueda cambiarse de ropa, El comedor, equipado con sillas y mesas, también puede servir de sala de lectura, siendo un complemento útil una pizarra de pared para fines de instrucción. Se instalará una cocina para que el personal pueda prepararse comidas sencillas, Y estar provista de fogón, fregaderos, agua caliente y fría, aparadores y refrigerador. Los baños incluirán duchas, así como también las instalaciones sanitarias usuales. Se instalará un lugar, bajo techo para cuando llueva o al aire libre para que el personal pueda secar sus vestimentas con rapidez. El alojamiento de la parte administrativa depende naturalmente de los diversos grados jerárquicos de control técnico y administración que requiera cada estación. En todo aeropuerto en el que haya más de una estación de incendios, la estación principal requerirá instalaciones considerablemente mayores, tales como una oficina para el encargado y el ayudante y otra para la administración general. En las estaciones satélite es necesario combinar la oficina con la sala de guardia (véase 9.3.7).
- 9.3.6 **Instalaciones anexas.** Hay instalaciones que contribuyen a la eficacia de los SEI, preservando el equipo y los medios extintores, garantizando su disponibilidad inmediata y proporcionando la posibilidad de hacer los ensayos, inspección, mantenimiento e instrucción. Se necesita un almacén de mangueras provisto de estantes y ventilación apropiados, que puede incluir equipo de reparación de mangueras y un tablero en el que se pueda llevar cuenta y razón de las mangueras. En ciertos climas es necesario contar con instalaciones de secado de mangueras, que consisten en una torre o en una instalación cerrada de calefacción. Es necesario contar con espacio suficiente para el almacenamiento de los medios de extinción y hay que prestar atención particular en el sentido de que las temperaturas sean apropiadas a los niveles previstos para cada agente. Los suministradores pueden proporcionar información sobre las temperaturas de almacenamiento apropiadas. En la explotación del servicio se pueden lograr economías si se dispone de un taller general donde pueda hacerse el mantenimiento del material. Idealmente, toda estación de incendios contará con un hidrante y, siempre que sea

posible, también con un pozo para poder probar las mangueras y vehículos, llenar rápidamente los vehículos, después de utilizados, y para fines de instrucción. Es también conveniente contar con una bomba eléctrica o manual para transvasar los concentrados de espuma de los contenedores a los vehículos.

9.3.7 **Salas de guardia.** En todas las estaciones de incendios tiene que haber un punto central para la recepción de las llamadas de emergencia, desde el cual puedan despacharse los vehículos para acudir a las llamadas de todas clases y desde donde los recursos puedan movilizarse y dirigirse. Este punto central consistirá en una sala de guardia, la cual se emplazará en determinada posición de manera que permita observar la mayor parte posible del área de movimiento. Quizá sea necesario elevar el emplazamiento de la sala de guardia, para poder ejercer la vigilancia al máximo. También es necesario insonorizar la sala de guardia y solucionar los problemas consiguientes de control de la ventilación y del clima, que la insonorización pueda crear. En algunas localidades, para reducir al mínimo los efectos de la exposición directa a los rayos solares, quizás se necesite instalar ventanas con vidrios de color o con persianas o algún dispositivo similar. Es necesario poder regular la intensidad de la iluminación de la sala de guardia, de modo que sea posible ver bien al exterior cuando la sala se utilice de noche. El párrafo 4.2 trata de las instalaciones de comunicaciones que se necesitan en la sala de guardia, donde se hace la distinción entre las exigencias de la sala de guardia principal y las de las salas de guardia instaladas en estaciones de incendios satélites.

9.3.8 **Aspectos generales.** Además de los requisitos particulares de que se ha tratado anteriormente, hay varios aspectos de carácter general que son aplicables a todas las estaciones de incendios y que pueden contribuir a la utilización eficiente y al bienestar del personal. Excepto en aquellos casos en que, por razones operacionales, sea necesario elevar el emplazamiento de la sala de guardia, es conveniente que todos los locales estén a un mismo nivel. Al concebir el plan original, es importante pensar en el desarrollo del Plan Maestro del aeropuerto. Si el plan tiene en cuenta esta situación instalando el alojamiento doméstico a un lado de los recintos de los vehículos, se pueden excluir los humos de escape cuando los vehículos tienen que calentar los motores. Los recintos de los vehículos con acceso por la parte trasera facilitan el movimiento de vehículos permitiendo que éstos se desplacen en un solo sentido. Esto tiene un interés especial cuando hay que acudir a alguna emergencia mientras se está realizando una sesión de instrucción en la parte trasera de la estación. El estacionamiento de los vehículos se confeccionará de tal modo que la falla de uno de ellos no impida la salida de los otros. El alto nivel de ruido que se experimenta en algunas estaciones de incendios requiere cierto grado de insonorización en la parte de alojamiento doméstico, además de la sala de guardia. Para proporcionar a los ocupantes el confort y eficiencia deseados, hay que prestar atención a la regulación de la ventilación y control climático. Al hacer el cambio de guardia, la presencia de dos turnos puede crear problemas en el vestuario y en los puntos de estacionamiento de vehículos adyacentes a la estación de incendios. Es necesario tomar las medidas pertinentes para resolver este problema. Todas las estaciones de incendios estarán conectadas a una fuente secundaria (auxiliar) de energía eléctrica, que permita asegurar a todas horas la disponibilidad del equipo e instalaciones esenciales.

CAPÍTULO X.**PERSONAL.****10.1 REQUISITOS GENERALES.**

10.1.1 La dotación total de personal, de plantilla o auxiliar, que se requiere para el despliegue y la maniobra del equipo de SEI se determinará de modo que satisfaga los siguientes criterios:

a) los vehículos de salvamento y extinción de incendios estarán dotados de suficiente personal para desarrollar su capacidad máxima de descarga de agentes extintores, principales o complementarios, de manera eficaz y simultánea en los lugares de un accidente/incidente de aviación;

b) todo puesto de control o instalación de comunicación cuyo funcionamiento esté a cargo del servicio de SEI, y que esté adscrito a ese servicio, puede continuar prestando los servicios necesarios hasta que se pongan en acción otros medios que puedan hacerse cargo de esta función con arreglo al plan de emergencia del aeropuerto.

10.1.2 Independientemente de esto, al determinar el número de personas necesarias para proporcionar salvamento, se tendrá en cuenta los tipos de aeronaves que utilizan el aeropuerto. Mientras se desarrollen actividades de vuelo, se contará con personal suficiente entrenado e inmediatamente disponible para poder despachar los vehículos de salvamento y extinción de incendios y poder operar el equipo a su capacidad máxima. Ese personal preparado se desplegará de modo que permita conseguir tiempos mínimos de respuesta y aplicar continuamente el agente extintor al régimen de descarga apropiado. También se tendrá en cuenta que el personal utilice mangueras y escaleras de mano y cualquier otro equipo de salvamento y extinción de incendios, asociado normalmente a las operaciones de salvamento y extinción de incendios. Los vehículos que intervengan proporcionarán como mínimo los regímenes de descarga previstos en las tablas. El resto de los vehículos estarán dotados de personal que no esté necesariamente ocupado en las proximidades de los vehículos, pero que esté en condiciones de acudir tan pronto suene la alarma, de forma que llegue al lugar del siniestro a intervalos no superiores a un minuto, a partir de la intervención del (de los) primer(os) vehículo(s), para que la aplicación del agente sea continua.

10.1.3 Todo el personal, de plantilla o auxiliar, asignado al salvamento y extinción de incendios de aeronaves estará perfectamente capacitado para el desempeño de sus funciones y bajo la dirección de un jefe de brigadas de emergencia. Se adiestrará al personal seleccionado para conducir a campo traviesa y sobre terreno blando (véase también el Capítulo 14). Cuando el área que ha de proteger el servicio de salvamento y extinción de incendios contiene extensiones de agua, zonas pantanosas o terrenos difíciles y se dispone de equipo y servicios adecuados para intervenir en esas zonas, el personal destinado a operar el equipo estará debidamente formado y entrenado para poder proporcionar un servicio rápido y eficaz.

10.2 SELECCIÓN DEL PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

10.2.1 Las personas contratadas para los servicios de salvamento y extinción de incendios no serán decididas y con iniciativa; tener competencia para evaluar bien la situación en los casos de incendio; y, ante todo, estar bien instruidas y bien capacitadas. Lo ideal sería que cada uno de los individuos fuera capaz de adaptarse a las circunstancias cambiantes de todo accidente de aeronave, y de tomar las medidas necesarias, sin que haya que indicárselas constantemente. Cuando, por necesidad, haya que emplear personal que muestre poca iniciativa, se salvará esta deficiencia añadiendo personal supervisor de rango superior que asuma la responsabilidad de dirigir las brigadas. El encargado de la organización e instrucción del servicio de incendios tiene que ser experimentado, capacitado y competente, y reunir cualidades que le permitan dirigir con eficacia a las personas bajo su mando. Tiene que estar formado en una escuela reconocida de instrucción de personal para los servicios de salvamento y extinción de incendios de los aeropuertos y haber pasado exámenes recurrentes y pruebas de aptitud.

10.2.2 Se tendrá en cuenta el intenso esfuerzo físico que exigen las operaciones de salvamento y extinción de incendios, y el personal destinado a este servicio no presentar alguna incapacidad física que pudiera limitar el ejercicio de sus funciones o agravarla a causa del gran esfuerzo requerido. Hay que prestar atención particular al seleccionar el personal que tendrá que utilizar equipo protector de la respiración, circunstancias en las cuales los factores psicológicos son importantes, aparte de su idoneidad física. (Véase también 6.2).

10.3 TAREAS SUBSIDIARIAS DEL PERSONAL DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

10.3.1 Al personal de salvamento y extinción de incendios de aeronaves, cuando exista, y no tenga trabajo a tiempo completo, se le podrán asignar otras tareas con tal que su realización no limite las posibilidades de acudir inmediatamente en caso de emergencia, ni dificulte su actividad esencial de instrucción, inspecciones y mantenimiento del equipo. Estas tareas adicionales consistirán en inspecciones de prevención de incendios, turnos de vigilancia contra incendios u otras funciones respecto a las cuales su equipo y formación tengan la capacidad de realizarlos. Se tomarán las medidas necesarias para que puedan movilizarse inmediatamente en el caso de que surja una emergencia, y, siempre que sea posible, toda brigada asignada a tareas adicionales se desplazará en el vehículo de salvamento y extinción de incendio al cual está destinada, manteniendo contacto constante por radio con la estación de incendios.

10.3.2 El plan de emergencia del aeropuerto preverá la puesta en estado de alerta de todo el personal que pueda contribuir a la eficacia de las operaciones consecutivas a un accidente, prestando mayor atención a las brigadas de salvamento y extinción de incendios. (Véase 4.4).

CAPÍTULO XI.**ORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIA****11.1 PLAN DE EMERGENCIA DEL AEROPUERTO**

11.1.1 Todo aeropuerto establecerá un plan relativo a las medidas que se tomarán en caso de emergencia (ver Manual de Emergencias). El plan incluirá una serie de instrucciones que especifiquen las medidas previstas en casos de emergencia, y disponer que las mismas se pongan a prueba periódicamente. Solamente así se logrará que los servicios de emergencia estén en condiciones de hacer frente a cualquier contingencia y que las autoridades y demás personas interesadas sepan lo que deben hacer. Dichas instrucciones establecerán, por orden, las funciones concretas de cada sección (por ejemplo: control de tránsito aéreo; servicio de salvamento y extinción de incendios), y además se incluirá el procedimiento para dar la alerta al servicio de salvamento y extinción de incendios, a fin de que acuda a los accidentes de aviación, tanto en los aeropuertos como fuera de ellos, y para llamar a los servicios municipales auxiliares, de salvamento y médicos, cuando se disponga de ellos. El enlace principal en la organización de los servicios de emergencia es el que existe entre el servicio de salvamento y extinción de incendios y el control de tránsito aéreo, y es indispensable que sea siempre lo más estrecho posible. En el caso de una emergencia, se dará prioridad al vehículo de emergencia que acuda al lugar del siniestro sobre cualquier otro tráfico de superficie. Cuando ocurra un accidente, la dirección y control de las operaciones de salvamento y extinción de incendios se dejarán a la persona que se encuentre al mando de los servicios de extinción de incendios del aeropuerto. Los procedimientos de emergencia también determinarán el punto o puntos de reunión y el área o áreas de protección de vanguardia donde se encontrarán los servicios que acudan a prestar socorro. Se denomina punto de reunión un lugar de referencia previamente designado, es decir, una bifurcación de carreteras, un cruce de carreteras u otro lugar especificado al cual se dirigen inicialmente el personal y vehículos, que acuden en caso de emergencia, para recibir instrucciones y desplazarse a las áreas de protección de vanguardia y/o al lugar del siniestro. Se denomina área de protección de vanguardia un lugar estratégico previamente designado donde se estacionarán el personal, vehículos y equipo para que estén listos y puedan prestar socorro inmediato en casos de emergencia. Normalmente, una de las áreas de protección ideal se halla cerca de la estación de incendios. El Manual Planificación de Emergencia en los aeropuertos, se ocupa detalladamente del plan de emergencia de los aeropuertos.

11.1.2 En cada aeropuerto se empleará algún sistema para localizar y llegar a cada lugar de accidente, invirtiendo el tiempo mínimo, con equipo adecuado de salvamento, extinción de incendios y médico. Para este fin, será útil disponer de un mapa cuadrículado detallado (véase la Figura 11-1).

11.1.3 Se recomienda contar preferentemente con dos mapas de cuadrícula: uno que represente las rutas de acceso al perímetro aeroportuario, la ubicación de las tomas de agua, los puntos de reunión, las áreas de protección de vanguardia, etc. (véase la Figura 11-1); y el otro las zonas urbanas circundantes, señalando las instalaciones y servicios médicos pertinentes, las vías de acceso, los puntos de

reunión etc., dentro de un radio de 8 km a partir del centro del aeropuerto (véase la Figura 11-2). Si se utiliza más de un mapa cuadrulado, las cuadrículas tienen que ser compatibles entre sí, de modo que todos los servicios de socorro participantes puedan encontrar inmediatamente la información deseada.

11.1.4 Serán necesarias varias copias de dichos mapas en el centro de operaciones de emergencia, en la oficina de operaciones del aeropuerto, en la torre de control de tránsito aéreo, en las estaciones de incendios del aeropuerto y en los próximos de la localidad, en todos los hospitales de los alrededores, los puestos de policía, las centrales telefónicas de la localidad, y en otros centros similares de emergencia y de información situados en la zona. Además, se llevarán copias de estos mapas en todos los vehículos de salvamento y extinción de incendios y en los vehículos auxiliares que se puedan utilizar en caso de emergencia. Los mapas de este tipo se trazan en cuadrículas numeradas y en ellos se señala, para fácil identificación, todo punto que se halle dentro del área representada en el mapa. Se organizarán periódicamente clases de instrucción sobre el empleo de dichos mapas. Para evitar confusiones, es necesario coordinar tales mapas con los de otros aeropuertos de la misma zona geográfica.

11.1.5 Se mantendrán informadas a las personas responsables, de cualquier dificultad que presenten las carreteras de acceso (véase 3.2), tales como su cierre debido a reparaciones o por no poderse utilizar debido al crecimiento de las aguas, etc. Si el aeropuerto está cercado, cada aparato de emergencia llevará las llaves de las cerraduras de las entradas, al igual que la policía y guardias de seguridad del aeropuerto y otras autoridades apropiadas de la localidad.

11.1.6 **Puntos de estacionamiento.** Se preverá uno o más puntos de estacionamiento en el área de movimiento. Estos puntos permiten situar de antemano los vehículos de salvamento y extinción de incendios de determinados lugares del área de movimiento a fin de reducir al mínimo el tiempo de respuesta en caso de alarma general, alerta (véase 11.2.1) o cuando el tiempo de respuesta se vea seriamente comprometido por la ubicación de la estación de incendios u otras características físicas del aeropuerto. Si se adopta tal procedimiento, es preciso asegurarse de que los vehículos de salvamento y extinción de incendios:

a) no dificulten ni interrumpen el funcionamiento del equipo electrónico de navegación;

b) no atraviesen las superficies de franqueamiento de obstáculos ni obstruyan las rutas de rodaje utilizadas normalmente por las aeronaves;

c) no incrementen el tiempo de respuesta necesario para trasladarse a otros puntos del área de movimiento. Quizá se necesite disponer de una fuente de energía eléctrica en los puestos de estacionamiento, a fin de poder contar con calefacción o refrigeración, y para mantener las comunicaciones por radio.

11.1.7 Las condiciones meteorológicas desfavorables o la visibilidad reducida pueden entorpecer el movimiento normal de los vehículos de salvamento y extinción de incendios en el aeropuerto o en sus proximidades. Cuando se den esas condiciones, se establecerán procedimientos adicionales para:

a) permitir al personal de la estación de incendios que esté constantemente informado de las condiciones reinantes de visibilidad en el aeropuerto, por ejemplo, manteniéndose a la escucha en la frecuencia de la torre de control o en la del servicio automático de información terminal (ATIS);

b) determinar los tiempos de respuesta de todos los servicios de ayuda mutua en condiciones meteorológicas desfavorables y, si es posible, tratar de reducirlos;

c) proceder de modo que el programa de instrucción permita al personal adquirir un conocimiento a fondo del aeropuerto y de sus proximidades inmediatas; y

d) colocar al personal de salvamento y extinción de incendios en estado de alerta, cuando la visibilidad del aeropuerto baje a un nivel mínimo fijado con antelación por la dirección del aeropuerto. El estado de alerta se mantendrá en pie hasta que mejore la visibilidad o hasta que hayan terminado las operaciones de aeronaves.

11.1.8 Según se indica en 11.1.1, se preparará un programa de ayuda mutua conjuntamente con las unidades de incendios y de salvamento vecinas, así como con otros servicios apropiados de la localidad. A continuación, se describen algunas de las disposiciones que han de tomarse.

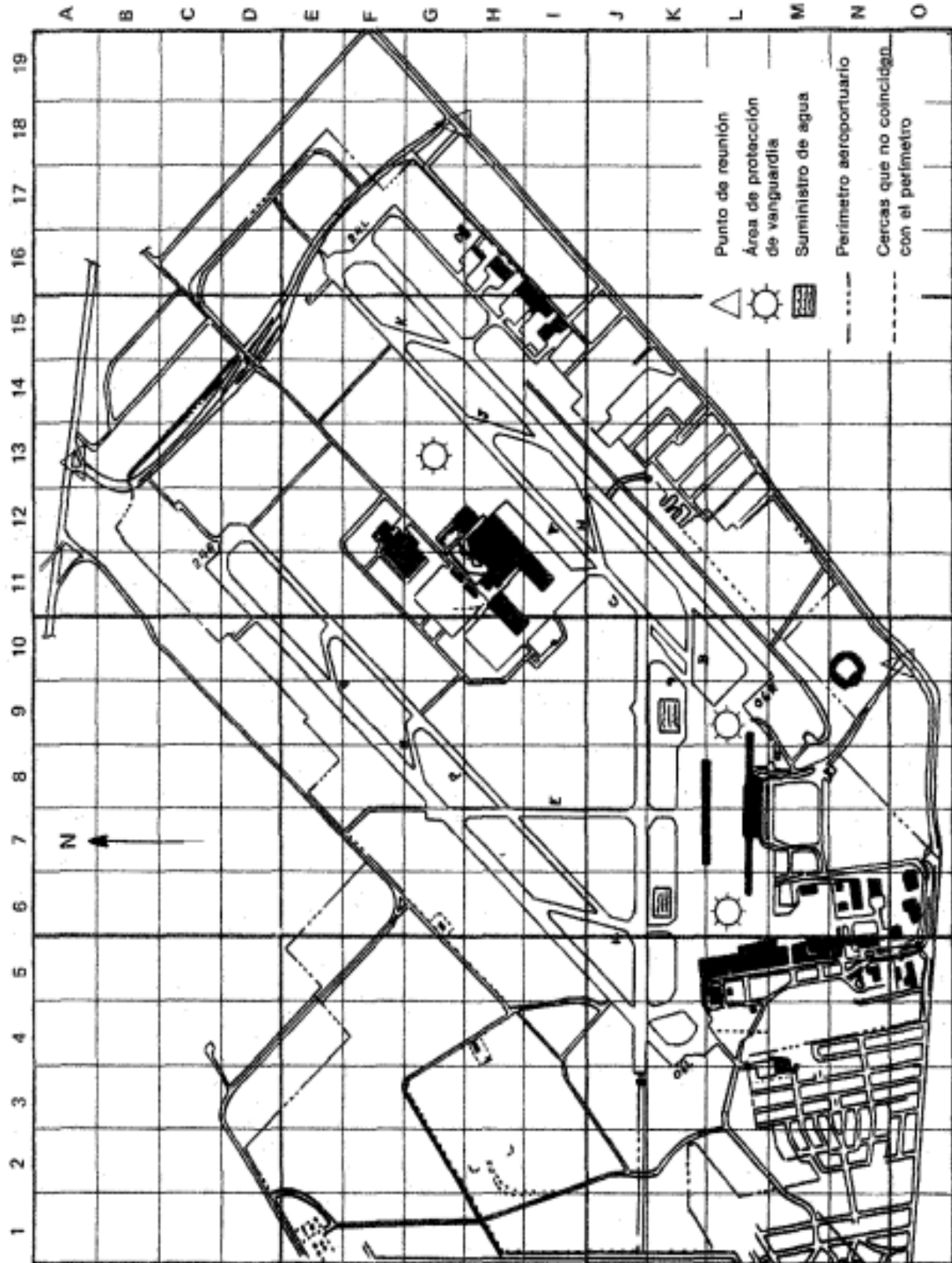
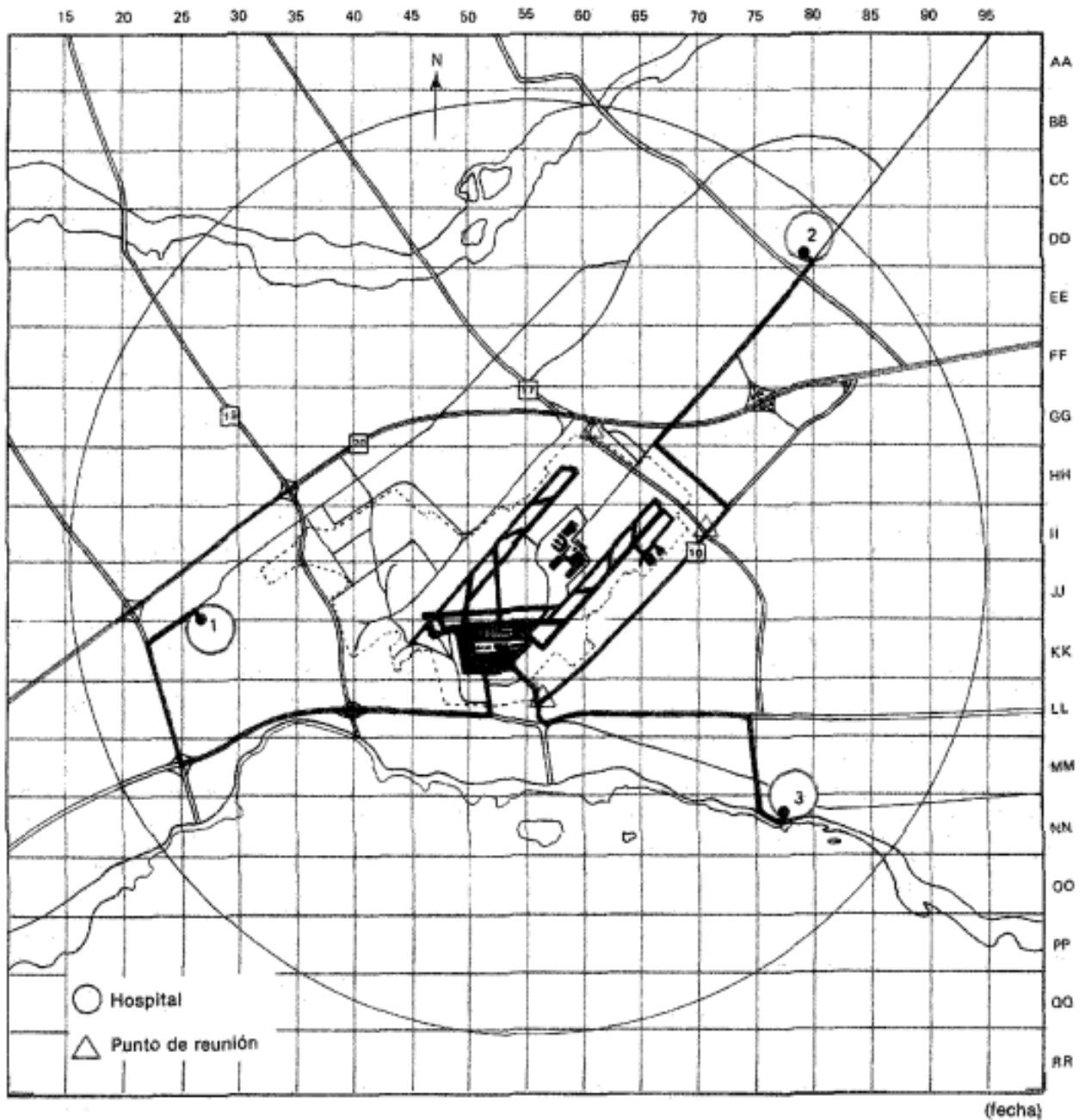


Figura 11-1. Ejemplo de mapa cuadrículado (aeropuerto)



Hospital 1 55 camas
 Puede atender toda
 clase de emergencia
 médica

Hospital 3 40 camas
 Puede atender urgencias
 médicas corrientes, como
 heridas y fracturas simples

Hospital 2 70 camas
 Puede atender la mayoría de urgencias médicas,
 Exceptuando los casos especiales, como

quemaduras extensas

Figura 11-2. Ejemplo de mapa cuadriculado (aeropuerto y zonas urbanas contiguas).

- 11.1.9 Los departamentos de incendios de la localidad se incluirán en Las actividades de instrucción de extinción de incendios realizadas en el aeropuerto, mediante su participación en simulacros, pruebas y programas de familiarización con aeronaves. Tales actividades se concentrarán específicamente en aumentar la efectividad del personal de extinción de incendios de la localidad, interviniendo, para lograrlo, en accidentes fuera del aeropuerto y ayudando, con carácter de auxilio mutuo, en accidentes ocurridos en el aeropuerto. Sólo puede adquirirse confianza, para hacer frente a los incendios de aeronaves, mediante periodos de instrucciones frecuentes a base de simulacros verosímiles.
- 11.1.10 Si las brigadas del departamento de incendios de la localidad llegan primero al lugar del incendio de una aeronave, tendrán que saber cómo proceder a la labor de salvamento y de extinción de incendios. En tales situaciones, al llegar el personal y equipo especializado del aeropuerto, el jefe de la brigada de emergencia del aeropuerto consultará al oficial encargado de las actividades de salvamento acerca de los aspectos que no se hayan podido dominar satisfactoriamente y entonces prestará su apoyo en estos aspectos del accidente. Después de que se haya realizado el salvamento, todos los que hayan intervenido se concentrarán en la extinción definitiva del incendio. La división de responsabilidades en cualquier situación dada es una cuestión cuya determinación corresponde, en cada caso, a las personas encargadas, de conformidad con arreglos mutuos previos y con las disposiciones legales aplicables.
- 11.1.1.1 Los servicios de incendios de la localidad estarán estrechamente vinculados con los servicios de alarma de emergencia del aeropuerto, preferiblemente por línea telefónica directa. Al disponer de mapas cuadriculados, será posible que dichos servicios acudiesen rápidamente, invirtiendo el tiempo mínimo al área de protección de vanguardia, al punto de reunión o al lugar del siniestro previamente designado. Se alentará a éstos a que lleven equipo apropiado de salvamento y de extinción de incendios de aeronaves.
- 11.1.12 Para prestar socorro a las víctimas se necesitan servicios de ambulancia y médicos, y también servicios de salvamento y de extinción de incendios. Dichos servicios acudirán sistemáticamente a prestar ayuda en el lugar en que ocurra un accidente de aviación, independientemente de si se requieren o no servicios médicos. Algunos servicios de ambulancia y médicos tal vez sean parte integrante de la organización de salvamento y de extinción de incendios del aeropuerto, recomendándose que así se haga cuando sea factible. Se dispondrá de tales servicios durante todos los periodos de operaciones, con un horario idéntico al de las actividades concomitantes. Cuando no sea factible tener un servicio permanente de ambulancia con base en el aeropuerto, ni tampoco suplementar ningún servicio de esta clase, se realizarán los arreglos previos con los servicios locales, privados o públicos, de ambulancia y médicos para asegurar el pronto despacho del personal, equipo y suministros médicos suficientes. Es de importancia especial que las brigadas de salvamento y de extinción de incendios

de aeronaves sepan administrar debidamente los primeros auxilios.

11.1.13 El equipo de incendios del aeropuerto no ha emplearse para combatir incendios fuera del aeropuerto mientras se estén realizando operaciones de vuelo.

11.1.14 Para facilitar el control del tránsito, se conseguirán la cooperación de los órganos publicitarios locales a fin de limitar la divulgación de noticias por medio de la radio o de la televisión durante el periodo crítico en que el servicio de salvamento y de extinción de incendios acude a prestar ayuda.

11.2 CASOS DE EMERGENCIA DE AERONAVES EN LOS QUE PUEDE SER NECESARIA LA INTERVENCION DE LOS SERVICIOS

11.2.1 Estos casos pueden clasificarse como sigue:

- a) **Accidente de aviación.** Accidente de aviación ocurrido en el aeropuerto o en sus alrededores.
- b) **Alarma general.** Se declarará 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.** Se mantendrá 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.

11.2.2 Cabe esperar que el control de tránsito aéreo intervenga, según se indica a continuación, para hacer frente a estos casos de emergencia:

11.2.3 Accidente de aviación

a) Llamar directamente al servicio de salvamento y extinción de incendios del aeródromo y comunicarle el lugar en que ha ocurrido el accidente y los demás detalles esenciales, los cuales incluirán lo siguiente:

- tipo de la aeronave;

- hora del accidente.

Esta información puede ampliarse en llamadas subsiguientes que proporcionen detalles sobre el número de ocupantes, combustible a bordo, el nombre del explotador, cuando sea necesario, y cualesquiera mercancías peligrosas que se encuentren a bordo, incluyendo su cantidad y ubicación, si se conocen.

b) Llamar a los servicios de policía, de seguridad y a la autoridad aeroportuaria, de conformidad con el procedimiento prescrito en el plan de emergencia del aeropuerto, dando la posición del lugar por referencia al mapa cuadrículado correspondiente, punto de reunión, área de protección de vanguardia, y, cuando

sea necesario, la entrada al aeropuerto que haya de usarse.

11.2.4 Alarma general

a) Llamar directamente al servicio de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto, para que se sitúe en los puntos predeterminados correspondientes a la pista que se vaya a utilizar, y dar los detalles esenciales, los cuales incluirán lo siguiente:

-tipo de la aeronave;

-combustible a bordo;

-número de ocupantes, incluyendo los imposibilitados, inmovilizados, ciegos y sordos;

-carácter de las dificultades con que tropieza la aeronave;

-pista que debe usarse;

-hora de aterrizaje prevista;

-cualesquiera mercancías peligrosas que se encuentren a bordo, incluyendo su cantidad y ubicación, si se conocen.

b) Llamar a los servicios de ayuda mutua de incendios y a otros organismos pertinentes, de conformidad con el procedimiento prescrito en el plan de emergencia del aeropuerto, dando, si es necesario, el punto donde se han de reunir y la entrada que haya de usarse.

11.2.5 Alerta local. Llamar al servicio de salvamento y extinción de incendios para que se sitúe en los lugares predeterminados correspondientes a la pista que se vaya a utilizar y dar los detalles esenciales, los cuales deberían incluir lo siguiente:

-tipo de aeronave;

-combustible a bordo;

-número de ocupantes, incluyendo los imposibilitados, inmovilizados, ciegos y sordos;

-carácter de las dificultades con que tropieza la aeronave;

-pista que debe usarse;

-hora de aterrizaje prevista;

-nombre del explotador, si procede;

-cualesquiera mercancías peligrosas que se encuentren a bordo, incluyendo su cantidad y ubicación, si se conocen.

- 11.2.6 La responsabilidad de las medidas a tomar en el lugar de la emergencia incumbe al jefe del servicio de salvamento y extinción de incendios, quien se cerciorará de que ya no es necesaria la intervención del servicio, antes de ordenar el regreso a la estación. Si ocurriera algún otro caso de emergencia antes de haber solucionado el anterior, incumbe al encargado del control de tránsito aéreo notificarlo al servicio de salvamento y extinción de incendios, para que se puedan repartir los medios disponibles y tomar las demás medidas previstas para cada tipo de emergencia.
- 11.2.7 El control de tránsito aéreo dispondrá de medios a fin de mantener continua comunicación con el jefe de la brigada de salvamento y extinción de incendios y de informarle de los últimos cambios que se hayan hecho en el plan de vuelo de la aeronave en peligro, o de las condiciones de emergencia existentes. Cuando se le informe de la situación, el jefe de la brigada de salvamento y extinción de incendios facilitará ayuda en la medida que se necesite o se considere conveniente. El control de tránsito aéreo del aeropuerto notificará entonces al piloto de la aeronave en peligro las medidas de precaución que se están tomando en el aeropuerto.

CAPÍTULO XII.**PROCEDIMIENTOS QUE DEBEN SEGUIRSE DURANTE LAS OPERACIONES DE SEI DE AERONAVE.****12.1 CARACTERISTICAS COMUNES A TODOS LOS CASOS DE EMERGENCIA**

12.1.1 Desde la estación de incendios del aeropuerto se mantendrá la observación constante sobre la marcha del vuelo y de las actividades en la plataforma. Se facilitará a los encargados de dicha observación todos los elementos de ayuda visual posibles, y disponiéndose también de medios de comunicación para la pronta transmisión de las alarmas. Es esencial que la estación de incendios esté convenientemente situada para permitir la máxima visibilidad del área de movimientos.

12.1.2 Si se dispone de medios, el personal de la brigada de salvamento y extinción de incendios se alternará para mantener la vigilancia durante todas las horas de actividad de vuelo. La observación incluirá las siguientes verificaciones visuales, siempre que sea factible (en algunos aeropuertos grandes las áreas son demasiado extensas para que puedan realizarse una o más de estas funciones):

- a) la regularidad del régimen de potencia de los sistemas motopropulsores de las aeronaves, en vuelo y al efectuar el despegue;
- b) las operaciones de rodaje, funcionamiento en tierra de los motores, seguridad de los trenes de aterrizaje, y operaciones de mantenimiento de la aeronave mientras está en la línea (incluso el servicio de abastecimiento de combustible);
- c) la disponibilidad de rutas de acceso, incluso pistas y calles de rodaje. Estas, a menudo están obstruidas por aeronaves estacionadas que aguardan permiso para el despegue o para el rodaje. El saber si hay rutas disponibles se facilita si se conocen las características de resistencia del terreno del aeropuerto en relación con las diversas condiciones de la superficie; y
- d) el efecto de las condiciones meteorológicas reinantes que puedan limitar el movimiento de los vehículos de emergencia

12.1.3 Tan pronto como se reciba una llamada del control de tránsito aéreo en que se anuncie un caso de emergencia que afecte a una aeronave, hay que poner en marcha todo el equipo necesario y trasladarlo al lugar en que haya ocurrido el accidente o a los puntos de reunión previamente determinados correspondientes a la pista que se utilice. Una vez recibida la llamada, el jefe del servicio de salvamento y extinción de incendios del aeródromo que esté de turno asumirá la responsabilidad de todas las medidas subsiguientes de salvamento e extinción de incendios.

12.1.4 Cuando se reciba información de alguna persona que no sea el encargado de control de tránsito aéreo que esté de servicio, de que ha ocurrido o de que está a

punto de ocurrir un accidente, el servicio de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto procederá de la misma manera que si hubiera recibido la llamada del control de tránsito aéreo. Se informará inmediatamente al control de tránsito aéreo acerca del carácter y lugar de la emergencia. Cuando se hayan despachado al lugar de un accidente los vehículos de salvamento y extinción de incendios, se notificará al control de tránsito aéreo para que éste, a su vez, pueda informar a todos los vuelos que lleguen y salgan del estado de disponibilidad de los servicios de salvamento y extinción de incendios.

- 12.1.5 Los vehículos de salvamento y extinción de incendios se situarán de modo que proporcionen la mejor cobertura posible del área en que pueda ocurrir el accidente, con objeto de que, por lo menos, una de las unidades del equipo de salvamento o de extinción de incendios esté situada de modo que pueda llegar en el plazo de tiempo más breve al lugar del accidente. Se prepararán planes detallados para cada aeropuerto con anterioridad a los casos de emergencia, teniendo en cuenta las circunstancias locales.
- 12.1.6 Respecto a los casos de emergencia debidos al funcionamiento defectuoso del tren o dificultades en los neumáticos, siempre hay la posibilidad de que la aeronave salga de la pista y choque con el equipo de emergencia. En tales casos, es preferible situar el equipo de emergencia cerca del punto de toma de contacto y entonces seguir a la aeronave a lo largo de la pista, después de que haya hecho contacto con el suelo.
- 12.1.7 La intervención del equipo de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto en lugares situados fuera del aeropuerto donde haya ocurrido algún accidente, se realizará de conformidad con el acuerdo de ayuda mútua en vigor concertado con el departamento de incendios. La cooperación de la policía de la localidad se concertará por anticipado. Se mantendrá comunicación por radio entre los vehículos de extinción de incendios, el parque de incendios y el control de tránsito aéreo del aeropuerto. Siempre que sea posible, los departamentos de bomberos comprometidos a la ayuda mutua se mantendrán la escucha en estas frecuencias. El vehículo (o los vehículos) más rápido(s) se despacharán al lugar del siniestro sin aguardar a los vehículos más lentos, pero los primeros guiarán por radio a estos últimos facilitándoles información sobre la ruta, siempre que sea necesario. Los conductores tendrán mucha cautela al conducir a lo largo de rutas que posiblemente utilizarán otros vehículos que vayan por carreteras convergentes.
- 12.1.8 Los camiones cisterna y bombas auxiliares, con depósitos de agua de reserva, se despacharán siempre que haya indicios de su posible utilización, y especialmente cuando se sepa que el lugar del siniestro se encuentra fuera de las zonas normalmente protegidas contra incendios (tuberías maestras de agua y bocas de riego subterráneas) o cuando puedan necesitarse relevos de agua. Se realizarán arreglos previos para lograr que los vehículos de utilidad general lleven al lugar del siniestro, suministros adicionales de agentes extintores. Es especialmente importante la utilización prudente de los agentes suministrados en lugares no protegidos fuera del aeropuerto y deben seleccionarse minuciosamente técnicas de utilización para que puedan emplearse de la manera más ventajosa posible.
- 12.1.9 Se realizarán reconocimientos topográficos previos del terreno fuera del aeropuerto

y de las condiciones del tránsito, a fin de impedir que se ocasionen demoras en el momento en que ocurran casos de emergencia. En los mapas cuadriculados que se llevan en el equipo de salvamento y de extinción de incendios de aeronave se representarán los factores importantes.

- 12.1.10 A todo el personal que preste servicio directamente en el área en que ocurra el accidente, se le facilitará vestimenta protectora apropiada. El Capítulo 6 contiene detalles sobre la ropa protectora. Generalmente es necesario completar esa protección utilizando mangueras de proyección de espuma para abrir vías de acceso y de evacuación tanto del personal de salvamento como de las víctimas. También se tomarán las medidas de este género para proteger a los ocupantes de la aeronave. En el adiestramiento del personal de salvamento se insistirá en la utilidad y limitaciones de su equipo de protección para evitar toda impresión ilusoria de seguridad y para que sepan a qué riesgos podrían involuntariamente exponer a los ocupantes de la aeronave. Se evitará la aplicación directa de espuma sobre el personal de salvamento, a menos que sea absolutamente necesario, ya que la espuma puede cubrir los dispositivos protectores de la cara y, de este modo, impedir la visión. El empapamiento intermitente de la indumentaria protectora con líquidos podría causar quemaduras de vapor, debido al calor intenso; en los casos en que esto ocurra, ya sea accidentalmente o como medida protectora, la aplicación continuará hasta que los afectados salgan del área de calor intenso.
- 12.1.11 Las mangueras que hayan de usarse en el incendio se cargarán después de que el equipo esté debidamente emplazado, independientemente de la magnitud del incendio y de la hora de llegada. Esto garantizará una capacidad de descarga inmediata en el caso de un incendio por inflamación del combustible, que pondría en peligro al personal de salvamento y extinción de incendios y al equipo en el lugar del accidente, así como a los ocupantes de la aeronave. Si no es visible el incendio, todo el equipo se colocará de modo que esté listo para empleo inmediato. Todo el personal llevará el vestuario protector reglamentario, a fin de reducir la posibilidad de lesiones en el caso de que se produzca un incendio repentino y también para ahorrar el tiempo valioso que se invertiría para ponérsela.
- 12.1.12 Si ocurre un gran derrame de combustible sin que se produzca incendio, es importante eliminar el mayor número posible de focos de ignición mientras se neutraliza o se cubre con espuma el combustible derramado. Se dejarán inactivas o refrigeradas las fuentes de ignición del motor. Las turbinas de las aeronaves pueden conservar suficiente calor residual para inflamar los vapores del combustible hasta 30 minutos después de parar los motores o 10 minutos en los motores de émbolo. Cuando se utilice la espuma para cubrir el derrame de combustible es preciso tener en cuenta el agua que se necesitará para el objeto primordial de la misión de salvamento y la cantidad total disponible. Como es esencial que haya suministro de agua continuo, y corrientemente no se dispone de éste en todos los puntos de un aeropuerto, se alertará inmediatamente, en el momento de la alarma, a las cisternas o bombas a fin de que estén listas para suministrar agua al equipo de salvamento y de extinción de incendios de aeronaves. Además, se dispondrá de vehículos de utilidad general en turnos concertados previamente para llevar suministros adicionales de agentes extintores y de equipo al lugar del accidente. Si entre el equipo de mantenimiento del

aeropuerto hay un camión escalera o un camión de plataforma elevada, o equipo portátil de iluminación de emergencia, es importante que en esos arreglos previos se prevea tenga en cuenta, también su intervención, cuando se necesite uno o más de ellos.

- 12.1.13 Las operaciones de salvamento se efectuarán por las puertas normales y escotillas, siempre que sea posible, pero se adiestrará al personal de salvamento y extinción de incendios en los procedimientos de penetración de la aeronave y facilitársele las herramientas apropiadas.
- 12.1.14 El salvamento de los ocupantes de la aeronave se efectuará con la mayor rapidez posible. Aunque se tendrá cuidado en la evacuación de los ocupantes lesionados, de modo que no se agraven sus lesiones, el requisito primordial es sacarlos del área amenazada por el fuego.
- 12.1.15 Las tuberías rotas de combustible, fluido hidráulico (del tipo inflamable), alcohol y aceite se taponarán o chafarán, cuando sea posible, para reducir los derrames y las proporciones del incendio.
- 12.1.16 Si no puede eliminarse el foco de calor y las llamas constituyen una amenaza, mediante agentes extintores apropiados se protegerán los depósitos de combustible expuestos, pero no incendiados, para impedir que se incendien o exploten.
- 12.1.17 A menudo, pueden utilizarse las ventanas de la aeronave para salvamento o para ventilación. Algunas están construidas de modo que puedan utilizarse como salidas de emergencia. En todas las aeronaves estas salidas están identificadas y cuentan con medios para abrir el dispositivo de cierre, tanto desde fuera como por dentro de la cabina. La mayor parte de estas salidas se abren hacia adentro. La mayoría de las puertas de la cabina se usan como salidas de emergencia, excepto cuando no se pueden hacer funcionar. Con algunas excepciones, estas puertas se abrirán hacia afuera. Cuando las salidas se utilizan para ventilación, se abrirán las que se hallen a favor del viento.
- 12.1.18 Hay que hacer cumplir rigurosamente la prohibición de fumar en el lugar del accidente y en sus inmediaciones.
- 12.1.19 En los casos en que el empleo de cables sea necesario para acelerar el salvamento o ayudar a sofocar los incendios, se realizará con precaución discreción para evitar daños o deformaciones que podrían ocasionar la salida de cantidades de combustible de los depósitos parcialmente averiados u ocasionar lesiones mayores a las personas que hayan quedado atrapadas.
- 12.1.20 Se tendrá cuidado en ventilar los puntos en que se encuentran los depósitos de combustible. En algunos casos, el uso indebido de herramientas para la penetración ha dado lugar a derrames innecesarios de combustible, aumentando con ello el peligro.

12.2 EXTINCIÓN DE INCENDIOS DE AERONAVES

12.2.1 La misión principal del servicio de salvamento y extinción de incendios de aeropuerto consiste en dominar el incendio en el área crítica que ha de protegerse después de un accidente acompañado de incendio, con objeto de poder efectuar la evacuación de los ocupantes de la aeronave. El equipo y las técnicas recomendadas se encaminan a esta meta. Las recomendaciones que figuran en esta sección tienen por objeto servir de orientación al jefe del servicio cuando intervenga en la extinción de algunos tipos de incendios de aeronave.

12.2.2 Incendios **de clase A**. Figuran en la clase A los incendios de mercancías, materiales de tapicería y combustibles sólidos similares, que requieren enfriamiento y humedecimiento para su extinción. Si no se trata de líquidos inflamables, la persona encargada puede considerar de utilidad el empleo de agua, preferiblemente niebla de agua, en los incendios de este tipo. La mejor guía para tomar esta decisión es la experiencia y tener conocimiento de cómo puede emplearse mejor el equipo disponible.

12.2.3 Frenos **recalentados e incendios en las ruedas**. El calentamiento de las ruedas y neumáticos de la aeronave constituye un posible riesgo de explosión, que se acentúa mucho más cuando ocurre incendio. A fin de no poner en peligro innecesariamente al personal del servicio de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto, es importante no confundir los frenos recalentados con el incendio de los frenos. Los frenos recalentados se enfriarán normalmente por sí mismos, sin el empleo de ningún agente extintor. La mayoría de los manuales de operación de aeronaves, referentes a las aeronaves de hélice, recomiendan que las tripulaciones de vuelo mantengan la hélice que está por delante del incendio, girando lo bastante rápido para proporcionar una fuerte corriente de aire refrigeradora. La mayoría de las ruedas de los aviones de reacción llevan tapones fusibles, que se funden a una temperatura de 177°C aproximadamente, y desinflan el neumático antes de alcanzar éstas presiones peligrosas. Al acudir a un incendio que se haya producido en las ruedas, el personal de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto se acercará a éstas con suma precaución, por el lado anterior o posterior, nunca en la dirección del eje. Como el calor del freno se transfiere a la rueda, es esencial que el agente extintor se aplique en el lugar ocupado por aquél. Si se desea más enfriamiento, después de la extinción del incendio, el agente extintor se aplicará directamente en el punto en que se halla el freno.

12.2.4 El enfriamiento demasiado rápido de una rueda recalentada, especialmente si está localizado, puede dar lugar a la falla de la rueda por explosión. No han de utilizarse chorros constantes de agua excepto como último recurso. Puede emplearse la niebla de agua, pero se recomienda la aplicación de chorros de corta duración, de **5** a 10 segundos cada 30 segundos. Los productos químicos secos tienen propiedades limitadas de enfriamiento, pero son agentes extintores eficaces. Una vez se hayan desinflado los neumáticos, puede utilizarse con seguridad cualquier agente extintor, por no haber ya peligro de explosión.

12.2.5 **Incendios en los motores-cohete**. Algunas aeronaves civiles y militares llevan motores-cohete auxiliares que proporcionan potencia de reserva para casos de

emergencia o para su utilización en el despegue ayudado por cohetes (JATO). Dichos motores están montados generalmente en las barquillas, en el cono de cola del fuselaje, en la barriga del fuselaje, o en los lados o en la parte inferior del fuselaje. El funcionamiento del motor-cohete se caracteriza por un ruido similar al de un pequeño turboreactor. La llama del chorro es azul brillante, con una columna de gases calientes, más allá de la llama visible, de forma similar a la que produce el turboreactor. Poco humo es visible, excepto cuando la humedad relativa es del 70% o mayor. La combustión de residuos internos (tales como goma y espaciadores de fieltro) producirá normalmente una humareda negra al terminar el empuje. Sin embargo, en algunos casos, los residuos de material pueden continuar quemándose lentamente durante 2 ó 3 minutos, produciendo una pequeña llama en la tobera.

- 12.2.6 Si hay fuego alrededor de los motores-cohete, se tendrá cuidado al acercarse a dicha área. No se hará tentativa alguna de extinción de los motores si éstos se encienden. Puede usarse con eficacia agua o espuma para sofocar el incendio alrededor de los motores-cohete, pero su extinción no puede efectuarse debido al oxidante contenido en el propulsante. La combustión muy intensa de éstos es de muy corta duración, aunque, normalmente, eso no dará lugar a daños mayores, ya que sus cámaras están tan bien aisladas que el calor muy intenso requiere varios minutos para inflamarlas. Este calor hubiera causado normalmente daños irreparables o accidentes mortales, antes de que se encendieran los motores-cohete.
- 12.2.7 Si no se produce incendio, se separará lo antes posible los elementos de encendido y sus cables de los motores-cohete que no hayan quedado destruidos en el avión que haya sufrido el accidente, a fin de que sea menor la posibilidad de ignición inadvertida causada por la tensión eléctrica dispersa que pueda penetrar en los cables del encendido.
- 12.2.8 **Incendios localizados en los motores (de embolo).** Cuando los incendios de motores están localizados dentro de la barquilla, pero no pueden sofocarse con el extintor de la aeronave, se aplicará primero extintores de productos químicos secos en polvo, o halón, ya que estos agentes son más eficaces que el agua y la espuma dentro de la barquilla. Se empleará en el exterior la espuma o el rociado de agua para mantener refrigeradas las estructuras adyacentes de la aeronave. Las hélices no se tocarán nunca, incluso cuando estén paradas.
- 12.2.9 **Incendios localizados en los motores de turbina (reactores),** Los incendios localizados en las cámaras de combustión de los motores de turbina, se sofocan mejor cuando la tripulación de vuelo está en condiciones de mantener en marcha los motores y es más seguro hacerlo así desde el punto de vista de la evacuación de la aeronave y teniendo en cuenta otras consideraciones de seguridad. El personal extintor de incendios tendrá que situarse a distancia de las salidas de los chorros, pero tal vez tenga que proteger los materiales combustibles de las llamas que salgan con los chorros. En los incendios fuera de las cámaras de combustión de los motores de turbina, pero que estén localizados dentro de la barquilla, se sofocan mejor con el sistema extintor que lleva la aeronave. Si persiste el incendio después de agotarse los elementos extintores del sistema que lleva la aeronave y se para la turbina, puede utilizarse halón o algún producto seco para tratar de

extinguirlo

- 12.2.10 **Externamente** se usará espuma o rociado de agua para mantener frías las estructuras cercanas de la aeronave. No se utilizará espuma en las tomas o salidas de los motores de turbina a menos que no pueda sofocarse el incendio con los demás agentes extintores y haya peligro de que se propague.
- 12.2.11 El personal de salvamento y extinción de incendios se colocará a 7,5 m por lo menos, de distancia de la toma de un motor de turbina que esté funcionando, a fin de evitar que el motor los ingiera, y a 45 m de distancia de la parte posterior para evitar las quemaduras que produce el chorro.
- 12.2.12 **Manera de combatir los incendios de titanio.** Algunos motores llevan piezas de titanio, las que, al incendiarse, no pueden extinguirse con los agentes extintores clásicos de que disponen la mayor parte de las brigadas de salvamento y extinción de incendios de aeronave. Si estos incendios permanecen localizados dentro de la barquilla, se extinguirán por sí mismos, sin que amenacen seriamente a la propia aeronave, siempre que:
- a) no haya mezcla inflamable externa de vapor-aire que pueda inflamarse con las llamas o por contacto con las superficies calientes de los motores; y
 - b) pueda utilizarse la espuma o el rociado de agua para mantener íntegras la barquilla y las estructuras de la aeronave cercanas, que estén expuestas a las llamas.
- 12.2.13 **Incendios de motores de aeronaves montados en la parte posterior.** Los motores instalados hacia la parte posterior del fuselaje o acoplados al estabilizador vertical presentan problemas especiales en el ámbito de la extinción de incendios. En algunos casos, cuando los motores están montados en los lados del fuselaje, éstos pueden llevar paneles de acceso destinados a combatir los incendios, los cuales están situados de tal manera que obstaculizan la entrada de las boquillas de que están dotadas las mangueras de los aparatos extintores montados en un carro. En general, eso se debe al proyecto del dispositivo, cuya boquilla forma un ángulo de 90° con el eje de la manguera. El problema se resuelve remplazando el codo de 90° por un codo que forme un ángulo inclinado de 135°.
- 12.2.14 La altura de estos motores por encima del nivel del suelo plantea otro problema que es aún más crítico en el caso de los aviones equipados con motores o tomas de admisión montados en el estabilizador vertical o acoplados a éste. Los motores pueden entonces encontrarse a alturas de hasta 10,5 m, lo que exigirá, para facilitar el acceso, disponer de escaleras o de plataformas elevadas en los vehículos de incendios y de mangueras extensibles para la aplicación de los agentes extintores apropiados. Como los motores de las aeronaves modernas tienen volúmenes interiores muy importantes, el régimen de descarga de los agentes extintores también será muy elevado. A regímenes de descarga elevados no se puede virtualmente manejar las mangueras muy largas, debido a la reacción del chorro, cuando el agente extintor sale de la boquilla, se tendrán en cuenta estos factores cuando se proyecte el equipo y se elaboren los métodos para combatir los incendios de los motores de aeronaves montados en lugares

elevados. Otro aspecto que se tendrá en cuenta es que el personal y los vehículos que combaten un incendio de motor no han situarse inmediatamente por debajo del motor puesto que se expondrían entonces a los riesgos que constituyen las fugas de combustible, el metal fundido o los incendios en tierra. Colocándose a un lado o a otro, o delante o detrás de los motores, el personal puede aplicar el agente extintor, a condición de que haya un dispositivo de aplicación apropiado o que el alcance o el modo de descarga permitan proyectar eficazmente el agente elegido.

12.2.15 Corresponde a las autoridades SEI elegir el agente extintor que haya de utilizarse.

No obstante, al igual que en todos los casos de extinción de incendios, el objetivo que hay que alcanzar es dominar rápidamente el incendio y reducir al mínimo los daños resultantes de las actividades de extinción de incendios. Algunos agentes, especialmente los hidrocarburos halogenados (balones), los productos químicos secos en polvo y, en menor grado, el anhídrido carbónico (CO₂) permiten controlar las llamas en las partes protegidas del motor sin que resulten afectados los diversos elementos y los circuitos auxiliares. Estos agentes son eficaces cuando se utilizan en la extinción de incendios de combustible o de circuitos eléctricos, y en caso de fugas de combustible que puedan desencadenar incendios al nivel del suelo. Siempre que el régimen de descarga del agente sea adecuado y que el modo de difusión y de proyección esté adaptado a la situación, estos agentes son los más apropiados para la extinción de incendios de los motores. Cuando se ha producido un incendio de motor que ponga en peligro los elementos próximos a la estructura de la aeronave, se utilizarán otros agentes, puesto que la necesidad de evitar que se propague el incendio ha de prevalecer sobre el deseo de evitar daños adicionales a los motores. En estos casos puede utilizarse cualquier agente, incluso el empleo de agua pulverizada para reducir los riesgos debidos a la exposición a las llamas de los depósitos de combustible o del fuselaje de la aeronave. Es importante informar a los explotadores de aeronaves de la naturaleza del agente utilizado, una vez transcurrido el incidente, a fin de que puedan tomar las medidas preventivas necesarias contra la corrosión u otros efectos posibles de la intervención.

12.2.16 **Control de los incendios en los que interviene el magnesio.** La presencia de aleaciones de magnesio en la estructura de las aeronaves representa un problema más en aquellos casos en que dicho metal sufre el efecto de las llamas en los accidentes de aviación. La forma y masa de los componentes de las células corrientes en cuya fabricación entra el magnesio es tal, que la ignición no se produce hasta después de que las llamas han estado en contacto con el metal durante bastante tiempo. Sin embargo, ocurren excepciones, como en el caso de las piezas delgadas de magnesio que llevan los helicópteros, los elementos del grupo motopropulsor, que pueden incendiarse con el fuego del motor, y los componentes del tren de aterrizaje, que pueden arder en los incidentes que se producen al aterrizar, o a consecuencia de quemarse los frenos.

12.2.17 Los incendios de magnesio pueden atacarse en su fase incipiente utilizando agentes extintores, preparados específicamente para los incendios de metales inflamables, pero cuando se trata de grandes masas de magnesio, el mejor método de control consiste en lanzar a chorros una gran cantidad de agua. De todos modos, el atacar el incendio con chorros de agua no es conveniente en aquellos casos en que la técnica principal para el control del incendio se basa en

la utilización de espuma, ya que los chorros de agua deteriorarían la capa de espuma. Así pues, la aplicación de grandes cantidades de espuma es apropiada durante el periodo crítico, cuando el derrame de líquidos inflamables represente el riesgo principal. Terminada la operación de salvamento y hecha toda la recuperación posible de los efectos, con frecuencia es aconsejable aplicar chorros de agua a los componentes de magnesio que todavía estén ardiendo, aún en el caso de que, como resultado inmediato, se intensifiquen localmente las llamas y se produzcan bastantes chispas.

- 12.2.18 Se continúan estudiando distintos agentes especiales, aunque ya se tiene la suficiente experiencia para poder formular alguna recomendación específica en cuanto a ellos o a la técnica de su aplicación.

12.3 TÁCTICAS DE SALVAMENTO Y EQUIPO CONEXO NECESARIO

- 12.3.1 **Tácticas de salvamento.** Antes de tratar de especificar las tácticas y el equipo que han 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 lugar, el término salvamento comprende la protección de las rutas seguidas por los ocupantes de la aeronave que consigan evacuarla. Las actividades desarrolladas en el exterior del avión comprenderán la extinción del incendio, la aplicación de una capa de espuma sobre el combustible que se haya derramado, la asistencia facilitada con el fin de que se utilice eficazmente el equipo de evacuación y de emergencia de a bordo, la iluminación, cuando ello permita acelerar la evacuación de la aeronave, y la reunión de sus ocupantes en una zona segura. Es evidente que durante esta fase se penetrará en la aeronave por una ruta distinta de la que utilicen los ocupantes para evacuarla. Es igualmente evidente que la evacuación de la aeronave y cualquier operación de salvamento dentro del fuselaje no pueden realizarse eficazmente si el incendio pone en peligro a los ocupantes o al personal de salvamento. Si bien el salvamento de todos los ocupantes puede considerarse como el objetivo principal, el objetivo general es el de crear condiciones que permitan sobrevivir a los ocupantes y en las que puedan efectuarse las operaciones de salvamento. Por ello se emprenderán las operaciones de extinción de incendios antes de tratar de salvar a los ocupantes, ya que, si no se localiza el incendio del propio avión y del combustible derramado, puede que a los ocupantes les resulte imposible sobrevivir.

- 12.3.2 En segundo lugar, el salvamento de los ocupantes a quienes sea imposible evacuar de la aeronave por sus propios medios, 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 incendios. Pueden proporcionar ayuda al equipo principal de salvamento los equipos médicos, el explotador de la aeronave y los servicios de emergencia externos que acudan al ocurrir un accidente. Durante esta fase, será absolutamente indispensable asegurar la protección contra el incendio, tanto dentro como fuera de la aeronave, lo que podría exigir la renovación periódica de la capa de espuma sobre el combustible derramado. Además, puede ser necesario introducir aire dentro del fuselaje para hacer la atmósfera respirable y asegurar la protección localizada contra el incendio para la ejecución de las operaciones de salvamento que requieren el

empleo de herramientas manuales o mecánicas. Las actividades en el área del incendio se coordinarán por medio de un sistema de comunicaciones seguro y eficaz a fin de garantizar que se utilicen eficazmente por todos los participantes en la operación, que éstos cuentan con todos los medios disponibles y que los ocupantes se trasladen con la menor demora a algún lugar seguro.

12.3.3 De lo que antecede, puede deducirse que las operaciones de salvamento y extinción de incendios (que comprenden la protección contra el incendio y el mantenimiento de condiciones preventivas del incendio) se efectuarán al mismo tiempo, ya que incluso en los accidentes de aviación en que no ocurre inicialmente incendio, no se puede descartar la posibilidad de que repentinamente se declare un incendio de desastrosas consecuencias. Los primeros vehículos de salvamento y extinción de incendios que acudan al lugar del accidente se dedicarán preferentemente a aplicar, como medida de precaución, una capa de espuma sobre la zona en que se haya derramado el combustible, aunque esta operación puede que tenga que efectuarse al mismo tiempo que otras tareas conducentes a facilitar la evacuación de los ocupantes. Ha de preverse protección adicional cuando se abran las puertas y ventanas de la aeronave para la penetración o evacuación, con el fin de impedir que se propaguen las llamas al interior de la aeronave y proteger las vías de evacuación en caso de declararse un incendio. Teniendo presente dicha necesidad, procede examinar los medios de que se dotarán a los vehículos de salvamento y extinción de incendios que probablemente llegarán primero al lugar del accidente. La eficacia que se exige de estos vehículos no será inferior a la especificada en el Capítulo 5, y las características funcionales de los vehículos más modernos superan a las de esa especificación.

12.3.4 La necesidad primordial consiste en disponer de una cantidad de agente extintor sumamente eficaz, y entre la actual gama de espumas, productos químicos en polvo e hidrocarburos halogenados, se considera que la espuma es el agente más apropiado. Esta permite sofocar el incendio y localizarlo después, lo que no es posible conseguir con los productos químicos secos en polvo ni con los agentes halógenos. En los aeropuertos de las categorías 1 y 2, la espuma podría transportarse en una cisterna a presión, en forma de solución mezclada previamente, y proyectada por medio de un gas comprimido adecuado, con el fin de prescindir de la utilización de una bomba, con las consiguientes desventajas que supone el peso y la complejidad mecánica. El sistema puede proyectarse para descargar el agente extintor con mangueras de pequeño diámetro rematadas en una boquilla que, aspirando aire, produzca espuma y que dé un chorro o pulverización, a discreción, de manera que la descarga del agente extintor pueda efectuarse totalmente en 1 minuto. La dotación del primer vehículo será lo bastante numerosa como para garantizar el funcionamiento del equipo extinción de incendios y para prestar cierta ayuda en el despliegue de los toboganes de evacuación o en el empleo de otros medios de evacuación, si la evacuación se está llevando a cabo. A la llegada de los demás vehículos, la dotación del primer vehículo podrá dedicarse a ayudar en la ejecución de otras tareas que exija realizar la situación; la experiencia operacional demuestra que hay tres tareas esenciales que han de efectuarse una vez dominado el foco principal del incendio, o cuando ha quedado protegida el área crítica en torno a la parte de la aeronave en que se hallan sus ocupantes. Estas tareas son:

a) penetración en la aeronave de los grupos de salvamento, normalmente compuestos de dos hombres, para ayudar a los ocupantes de la aeronave. Como no hay dos accidentes que planteen el mismo problema, los miembros de un equipo de salvamento estarán adiestrados para poder actuar independientemente o en equipo. Estarán dotados de medios para liberar a las personas aprisionadas, prestar primeros auxilios a una persona lesionada antes de trasladarla, cuando eso sea indispensable (por ejemplo, cuando se trate de hemorragia abundante), y llevar a cabo todas las operaciones teniendo cuidado de conservar las pruebas que puedan ser importantes en cualquier investigación subsiguiente del accidente. Es posible que haya necesidad de dotar al personal de salvamento de equipo respiratorio durante las primeras fases de la operación de salvamento, y es esencial que lleven equipo de comunicaciones, preferentemente en forma portátiles;

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 haya podido atacar el incendio. Se ha demostrado que los pulverizadores de agua son los más eficaces para esta tarea; y

c) suministro de equipo de iluminación y ventilación dentro de la aeronave.

12.3.5 Estas tres tareas no se han enumerado por orden de prioridad y, de declararse un incendio dentro de la aeronave, será necesario dominarlo antes de empezar cualquier otra operación. Análogamente, si no hay incendio, pero las guarniciones y los materiales de tapicería se descomponen por la acción del calor residual, se detendrá su descomposición mediante pulverización de agua, y es preciso ventilar la cabina natural o artificialmente para que su atmósfera sea respirable.

12.3.6 **Ventilación después de un accidente.** Después de un accidente de aviación, cuando el incendio haya sido controlado o extinguido, el interior de la aeronave puede estar lleno de humo o de gases producidos por la descomposición de los materiales de sellado, de aislamiento, de guarniciones o de tapicería. Resulta entonces importante crear cuanto antes, en el interior de la aeronave, condiciones que permitan a los ocupantes sobrevivir, cuando éstos no puedan ser evacuados, y que faciliten las operaciones de búsqueda y salvamento llevadas a cabo por el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios. La densidad y la composición de estas concentraciones de humo y de vapores reducirán la visibilidad, harán que sean difíciles los movimientos y podrán rápidamente resultar mortales para todos los ocupantes. Si bien el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios puede, en cierto grado, protegerse gracias a los aparatos de respiración autónomos o a otros dispositivos de este género, la ventilación de la aeronave es el único medio satisfactorio para crear en el interior de la cabina una atmósfera en que los ocupantes puedan sobrevivir.

12.3.7 Expresado de manera simple, se puede ventilar la cabina bien sea eliminando el humo o los vapores nocivos, o bien haciendo que penetre el aire fresco para que desplace al humo o los vapores y purifique progresivamente la atmósfera. Para aplicar uno u

otro de estos métodos, se recurrirá a la ventilación natural, abriendo las puertas y las ventanas de la aeronave en el lado de donde viene el viento y en el opuesto, lo que creará una corriente de aire dentro de la aeronave. Pueden también utilizarse los cristales de corredera del puesto de pilotaje, a condición de que se mantenga abierta la puerta del puesto de pilotaje. Sin embargo, la ventilación natural presenta inconvenientes. En realidad, la combustión de los materiales en el exterior de la aeronave, en el lado de donde viene el viento, viciará el aire que penetra en la aeronave. Puede producirse una situación análoga cuando se haya derramado combustible en superficies situadas en el lado de donde viene el viento, o cuando se emplean para sofocar el incendio productos químicos secos en polvo o agentes líquidos vaporizados.

- 12.3.8 En la mayoría de los casos, la utilización de medios de ventilación mecánicos permite superar estos problemas. Puede colocarse un dispositivo especialmente proyectado en un punto en que pueda aspirar aire puro, que entonces se impulsa hasta la aeronave por un conducto flexible. Los estudios de perfeccionamiento han permitido construir dispositivos que utilizan un ventilador accionado por una turbina hidráulica, con un caudal de hasta 283 m³/min, pasando el aire por un conducto de tejido flexible. La boquilla del conducto está proyectada de manera que pueda pasar a través de la salida de emergencia de la aeronave situada sobre el ala, y se mantiene en esta posición mediante un manguito tubular inflable. En la elaboración de este aparato, se eligió un sistema de inyección de aire en lugar de la extracción de humo, porque resulta imposible controlar la composición del aire que penetra en el avión para reemplazar al humo que ha sido extraído. El empleo de una turbina hidráulica impulsada por medio de un circuito cerrado de mangueras puestas en funcionamiento desde un vehículo de salvamento y extinción de incendios, es una garantía de seguridad en los casos en que haya riesgo de concentraciones de vapores en el combustible. Pueden emplearse otros tipos de equipo mecánico de ventilación, incluso dispositivos de eyección o escape, algunos de ellos accionados por motores eléctricos o por motores de gasolina. Algunos de estos dispositivos se colocarán suspendidos en las puertas o ventanas mediante una barra plegable.
- 12.3.9 Con esta técnica de ventilación habrá siempre riesgo de reavivar las llamas de los materiales de combustión dentro de la aeronave o en cualquier punto fuera de ésta, donde pase una corriente rápida de aire. Por lo tanto, se dispondrá de personal dotado de mangueras que terminen en boquillas regulables manualmente para la pulverización de agua, que pueda intervenir en el caso de que se desencadene repentinamente un incendio.
- 12.3.10 **Equipo de salvamento necesario.** Al examinar el equipo necesario de que tiene que disponer el personal de salvamento para poder desempeñar las funciones antes consideradas, se llega a la conclusión de que debe disponerse del siguiente material:
- a) determinada cantidad de agente extintor de gran eficacia, preferentemente una espuma. La resistencia del chasis elegido para el vehículo que intervenga primero será suficiente para que normalmente pueda dotarse al vehículo de todos los dispositivos y equipo enumerados en b) a i), cuando el vehículo se desplace a su velocidad máxima;

b) medios de iluminación, alimentados preferentemente por un generador portátil, al que se conectarán uno o más proyectores. Para la iluminación se necesitarán proyectores de iluminación general y proyectores más pequeños que se utilizarán en los lugares de trabajo. Los proyectores y el generador tendrán la capacidad de funcionar sin peligro en presencia de vapores de combustible;

c) herramientas mecánicas capaces de funcionar alimentadas por una fuente de energía portátil. Corresponderá a la autoridad de la localidad elegir el tipo de energía utilizada para accionarlas, pero, idealmente, una misma fuente deberá servir para el funcionamiento de todas las herramientas, incluso de una sierra circular para cortar grandes superficies y de una sierra alternativa o un buril de percusión para cortes más precisos, especialmente para los que tengan que hacerse junto a una persona aprisionada. No se excluye la utilización de otras herramientas de corte o el empleo de una fuente de energía montada en un vehículo, a condición de que estas herramientas sean también de fácil utilización;

d) herramientas de mano, cizallas para cortar cables y pernos, destornilladores de tamaños y modelos apropiados, palancas, martillos y hachas. La composición exacta del juego de herramientas de mano necesario se determinará en relación con los tipos de aeronaves que utilicen el aeropuerto y con la posibilidad de beneficiarse de la ayuda que puedan prestar otros servicios de emergencia o de mantenimiento, etc. Se reconocerá que las aeronaves modernas se construyen de manera que resulta difícil penetrar en ellas utilizando la mayoría de las herramientas de mano y, cuando los ocupantes de la aeronave están aprisionados, rara vez queda suficiente espacio para que una persona pueda manejar con suficiente fuerza las herramientas no mecánicas de corte o de penetración. No obstante, las herramientas de mano pueden tener alguna utilidad en casos particulares, y no deben pasarse por alto en los programas de instrucción;

e) equipo de fractura y de levantamiento, por lo general accionado hidráulicamente. Se suele emplear material industrial modificado cuyos componentes pueden montarse para que constituyan soportes tubulares de diversas longitudes sobre los cuales puede actuar el ariete hidráulico;

f) equipo respiratorio, que puede ser de tipo autónomo;

g) equipo de comunicaciones, preferiblemente radioteléfonos portátiles, que funcionen en la frecuencia atribuida al servicio de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto. Estas unidades han de permitir las comunicaciones en ambos sentidos entre el personal de salvamento que se encuentre fuera y dentro de la aeronave, pero su alcance será relativamente pequeño. Es necesariamente útil un megáfono transistorizado que funcione con pilas, especialmente para dar instrucciones a la multitud y para dirigir y reunir a los supervivientes;

h) material diverso que incluya cuñas, tapones para obturar las mangueras de combustible, palas, garfios o pértigas, cuerdas y escaleras, de tipos y longitudes apropiadas para la aeronave accidentada;

- i) equipo que permita rociar agua dentro de los fuselajes;
- j) equipo que permita introducir aire fresco, probablemente por medio de un ventilador y de mangueras adaptadas a las aeronaves: y
- k) botiquín de primeros auxilios que contenga principalmente vendajes conservados en recipientes protectores, tijeras, vendas adhesivas y vendajes para quemaduras. Pueden pertenecer a esta categoría las mantas aluminizadas y las sábanas para el transporte de heridos. Como las camillas son difíciles de manejar en espacios reducidos, sería conveniente disponer de tablas dorsales para el transporte de personas gravemente heridas. El material indicado en b) a i) debe llevarse en los vehículos de salvamento y extinción de incendios, de modo que el equipo recomendado pueda estar disponible en el lugar del siniestro en un tiempo de respuesta de dos minutos, y en tres minutos como máximo en la cabecera de cada una de las pistas.

12.3.11 **Coordinación entre los miembros de la tripulación de vuelo y el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios.** Este texto de orientación tiene por objeto reducir la confusión por parte del personal que ha de intervenir en casos de accidentes o incidentes que ocurran en el aeropuerto o en sus proximidades inmediatas. A este efecto, es indispensable que los miembros de la tripulación y el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios comprendan perfectamente sus responsabilidades respectivas.

12.3.12 Durante un accidente o incidente de aviación, todos los esfuerzos de los miembros de la tripulación se encaminan hacia un objetivo común, es decir, la seguridad de todos los ocupantes de la aeronave. Cuando se produce un incidente en vuelo, respecto al cual el piloto al mando tiene que declarar un caso de emergencia, el comandante indicará la naturaleza del incidente, p.ej., incendio en un grupo motor, amenaza de bomba, incendio en la cabina, etc., así como un plan para afrontar el incidente.

12.3.13 En virtud de lo dispuesto en el Anexo 6, Parte 1, los explotadores se cerciorarán de que sus pilotos conozcan los reglamentos Y procedimientos prescritos y, en particular, para los aeródromos que han de usarse. Además, todos los miembros de la tripulación han recibido formación especial para ejecutar las tareas que les han sido asignadas en caso de accidente o incidente de aviación, incluso para evacuar a los ocupantes de la aeronave en caso de emergencia y acompañarlos hasta una distancia segura del lugar del accidente o incidente. Como consecuencia de las especificaciones del Anexo 6, los explotadores de aeronaves y las administraciones aeroportuarias se asegurarán de que todos los interesados comprenden perfectamente los medios y los procedimientos de salvamento y extinción de incendios. Se actualizarán los contactos personales entre todos los interesados (miembros de la tripulación y personal del servicio de salvamento y extinción de incendios) para alcanzar este objetivo.

12.3.14 Un factor que tendrán presente todos los interesados (tripulaciones y personal del servicio de salvamento y extinción de incendios) es el de los peligros que se corren, cuando se produce un incendio después de un accidente o incidente, si se abren las portezuelas y las salidas de emergencia de un modo arbitrario,

porque ello podría permitir la penetración en el fuselaje de llamas o gases nocivos, o que el fuego se propague a otras partes de la aeronave.

- 12.3.15 Los miembros de las tripulaciones confiarán en sus propios medios, empleando los toboganes de evacuación de emergencia y cuerdas de la aeronave, etc. Sin embargo, el equipo de emergencia del aeropuerto ha de contar con gradas o escaleras ligeras, puesto que estas se necesitan a menudo cuando el equipo de la aeronave ha sufrido avería y no puede funcionar, o cuando es necesario llevar a cabo la evacuación desde el borde de ataque del ala.
- 12.3.16 Se alecciona a las tripulaciones en la utilización de los toboganes para la evacuación de emergencia, que se colocan en las puertas de salida normal y de emergencia con el fin de facilitar la rápida evacuación de los pasajeros. En los casos en que se dispone de estos toboganes de evacuación, y si se están utilizando cuando llega el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios, no deberían descartarse a menos que hayan sufrido daños debido al uso o al incendio. En este último caso, se pondrán inmediatamente en servicio las escaleras o gradas de emergencia que lleva el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios.
- 12.3.17 Con los toboganes de evacuación se conseguirá, la evacuación mucho más rápida que con los tipos clásicos de escaleras o gradas, y en los casos en que es necesario realizar con rapidez la evacuación, es preferible utilizar el equipo de a bordo. El personal del servicio de salvamento y extinción de incendios ha de permanecer al pie de los toboganes de evacuación para ayudar a levantarse a los pasajeros y acompañarlos a un lugar seguro.
- 12.3.18 Los pasajeros que utilizan, para evacuación, las salidas situadas sobre las alas, normalmente se deslizarán por el borde de salida del ala o por los flaps del ala (si están extendidos), y se les prestará ayuda para evitar que se lesionen las piernas y acompañarlos a un lugar seguro.
- 12.3.19 A fin de coordinar mejor los procedimientos de evacuación, a menudo es conveniente establecer contacto directo con los miembros de la tripulación de vuelo. En la mayor parte del equipo de emergencia de los aeropuertos se llevan radios para la comunicación en ambos sentidos, que operan en la frecuencia de control terrestre. Los arreglos concertados previamente con la torre de control permitirán que la aeronave cambie a esta frecuencia, si el tiempo y la naturaleza de la emergencia lo permiten.
- 12.3.20 Se definirán claramente las responsabilidades respectivas de los miembros de la tripulación de vuelo y del personal del servicio de emergencia del aeropuerto y, en todas las circunstancias, la preocupación principal será la seguridad de las personas a bordo de la aeronave. En muchos casos, esto requerirá procedimientos de evacuación de emergencia, según las condiciones existentes. Las obligaciones y responsabilidades pueden definirse, en general, como sigue:
- a) **Miembros de la tripulación:** Como las condiciones y medios difieren mucho en la mayoría de los aeropuertos, los miembros de la tripulación serán

principalmente responsables de la aeronave y de sus ocupantes. La determinación final de efectuar la evacuación de los ocupantes de la aeronave y la manera en que se efectuará, se dejará a discreción de los miembros de la tripulación, con la condición de que éstos puedan ejecutar sus funciones normalmente.

b) **Personal de salvamento y extinción de incendios.** Sus obligaciones y responsabilidades serán ayudar en lo que sea posible a los miembros de la tripulación. Como es limitada la visibilidad de los miembros de la tripulación, el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios realizará una evaluación inmediata de la parte externa de la aeronave e informará a los miembros de la tripulación acerca de las condiciones extraordinarias observadas. Al personal de salvamento y extinción de incendios incumbe la protección de toda la operación. En el caso de que los miembros de la tripulación no puedan desempeñar sus funciones, el personal de salvamento y extinción de incendios será responsable de tomar las medidas que sean necesarias.

12.3.21 **Comunicaciones:** Debido a la necesidad de contar con medios de comunicación entre los miembros de la tripulación y el personal de salvamento y extinción de incendios, se tomarán medidas inmediatas para establecer contacto directo entre las personas a cargo de la tripulación y del servicio de salvamento y extinción de incendios. Esto permitirá tener en cuenta todos los factores, antes de tomar las medidas necesarias. Generalmente, se dispone de varios métodos para esta forma de comunicación directa:

- a) **Radio:** La mayoría de los equipos de salvamento y extinción de incendios de aeronaves trabaja en una frecuencia de radio fija, pero con la cooperación de la torre de control se puede pedir a la aeronave que cambie a esta frecuencia. El equipo que intervenga puede disponer de otras frecuencias, como es el caso de los vehículos de las líneas aéreas cuyas radios transmiten a una frecuencia de la "compañía". El encargado del personal de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto empleará también estas frecuencias de radio.
- b) **Intercomunicaciones en la aeronave:** Cuando los motores de la aeronave estén en marcha, puede ser difícil hablar por radio con la tripulación de vuelo, cerca de la aeronave. La mayoría de las aeronaves están dotadas de sistemas "intercom" en los que se han incluido "enchufes" para que los utilice el personal en tierra. Estos "enchufes" se encuentran generalmente situados en la parte delantera de la aeronave, detrás de la puerta de entrada. El personal de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto ha de conocer de este medio de comunicación y llevar los auriculares y micrófonos necesarios para conectarlos a esas instalaciones. Incluso con los motores en marcha, utilizando este sistema pueden establecerse comunicaciones directas con los miembros de la tripulación.
- c) **Otros medios de comunicación:** Cuando no pueda establecerse comunicación utilizando otros medios, es aconsejable que el encargado del personal de salvamento y extinción de incendios se coloque en el lado izquierdo de la proa de la aeronave y establezca comunicaciones orales

directas con la tripulación de vuelo. Los amplificadores portátiles pueden resultar muy valiosos para esta modalidad de comunicación. Puede ser necesario hacer señas con las manos para comunicar la información. La Figura 12-1 muestra la señal que puede emplear el personal de salvamento y extinción de incendios para indicar al piloto que pare los motores. En el Anexo 2- Reglamento del aire, se ofrece información sobre otras señales para maniobrar en tierra.

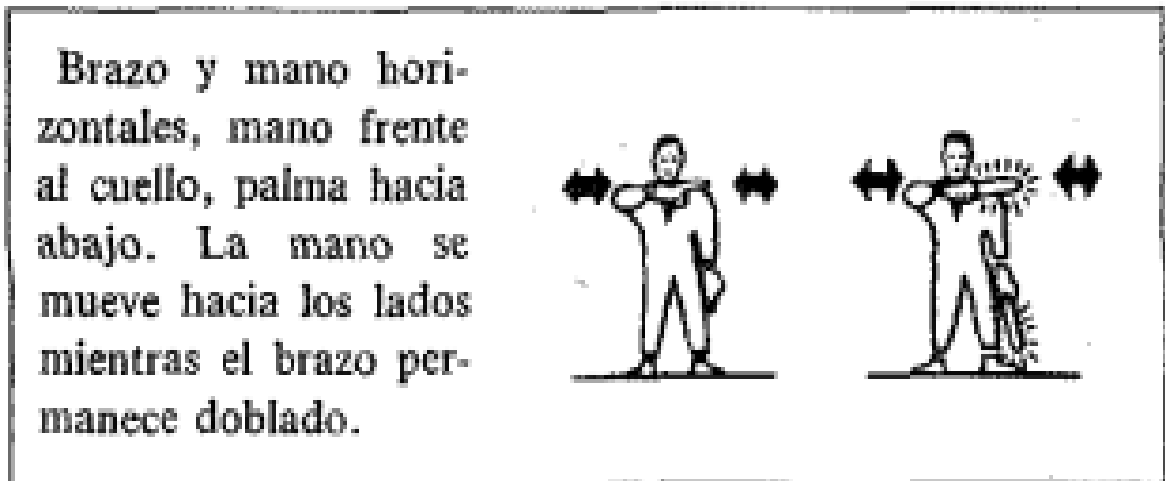


Figura 12-1

- 12.3.22 **Puesta a tierra para descargar la energía** estática: Es siempre aconsejable que el personal en tierra se asegure de que es necesaria la puesta a tierra, antes de ponerse en contacto con la aeronave. Los dispositivos de puesta a tierra construidos en la aeronave fallan algunas veces y puede haber cargas de electricidad estática excesivas.
- 12.3.23 **Advertencia de incendio en las aeronaves:** Como a menudo es imposible que las tripulaciones de vuelo hagan una evaluación exacta de los indicadores de advertencia de incendio en las aeronaves, es aconsejable para la aeronave, dejar que el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios inspeccione el área de que se trate, antes de efectuar el estacionamiento en la terminal, donde el fuego puede poner en peligro a otras aeronaves o edificios. Esta inspección puede realizarse generalmente sin abrir las puertas de los compartimientos de la aeronave, haciendo inspecciones visuales de las áreas afectadas u observando si hay indicios de humo o de recalentamiento.
- 12.3.24 **Funcionamiento de los motores:** A menudo, es necesario mantener funcionando por lo menos un motor después de haber detenido la aeronave, a fin de que haya a bordo iluminación y comunicaciones. Esto constituirá cierto impedimento para las operaciones de salvamento de la aeronave, por lo que se prestará la debida atención a este problema. En los motores de émbolo y turbohélices el personal en tierra tendrá sumo cuidado de situarse a distancia del disco de la hélice. En lo que respecta a los turborreactores, se procederá con muchísima prudencia manteniéndose alejado del área situada inmediatamente delante del motor y a una considerable distancia por detrás de éste.

- 12.3.25 **Emplazamiento del equipo:** Con las aeronaves de motores de émbolo y turbohélices hay más posibilidades de emplazar el equipo de emergencia del aeropuerto que en las aeronaves turboreactoras. Debido a la configuración de ala en flecha y también al recalentamiento de la atmósfera por detrás de los motores de turbina, la mayoría del personal de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto prefiere efectuar la aproximación y emplazamiento en la proa de la aeronave de reacción. Esto no siempre se considera una aproximación normal, ya que hay muchos factores que influyen en esta decisión; las condiciones del viento, el terreno, el tipo de aeronave, las configuraciones de la cabina y otras características que son los factores determinantes de las aproximaciones. Por este motivo, es necesario que los miembros de la tripulación de vuelo informen al personal de salvamento y extinción de incendios de los detalles relacionados con el tipo de aeronave de que se trate. En las aeronaves mixtas de transporte de mercancías y pasajeros, se notificarán a las brigadas de emergencia del aeropuerto las configuraciones de la cabina, puesto que algunos lugares destinados a la carga se prolongan tanto hacia popa que llegan hasta las salidas situadas sobre el ala, con lo que no pueden utilizarse éstas para la evacuación de emergencia.
- 12.3.26 **Evacuación:** Según se ha indicado anteriormente, la decisión definitiva respecto a la evacuación de la aeronave corresponde a la tripulación de la aeronave, actuando de acuerdo con las instrucciones de ésta el personal de salvamento y extinción de incendios. Como es casi imposible que el personal de salvamento y extinción de incendios conozca completamente todas las aeronaves, y como los miembros de la tripulación han seguido períodos intensivos de instrucción en materia de procedimientos de emergencia de aeronaves, éstos están en condiciones mucho más favorables para tomar decisiones en cuanto a la evacuación de la aeronave.
- 12.3.27 Casi todas las aeronaves están dotadas de equipo de evacuación de emergencia, y la tripulación de la aeronave ha de estar preparada para emplear este equipo. Algunos servicios de salvamento y extinción de incendios disponen de escaleras para la evacuación de emergencia de las aeronaves y, en tales casos, se informará a los miembros de la tripulación que se dispone de dichas escaleras. En los casos en que se utilicen toboganes de evacuación, éstos no se desplazarán, a menos que estén averiados. Cuando no hayan sido colocados en posición para su utilización o si han sufrido daños, se utilizarán las escaleras de evacuación. Estas escaleras podrían también resultar útiles en la evacuación desde las superficies de las alas, cuando sea excesiva la distancia desde el ala hasta el suelo.
- 12.3.28 Los puntos normales de evacuación son las ventanas sobre el ala y las puertas disponibles; sin embargo, la utilización de las salidas sobre el ala presenta riesgos si la aeronave se halla en la posición normal con el tren desplegado. La distancia desde las superficies del ala hasta el suelo puede ser excesiva y causar lesiones graves a las personas que se estén evacuando de la aeronave. Se considerará la evacuación por el borde de ataque del ala cuando el fuego pueda impedir la evacuación normal por el borde de salida de las alas. Cuando no sea un factor decisivo la protección de la vida humana, se recomienda que sólo se

utilicen las puertas de la aeronave equipadas con escalera o toboganes de evacuación.

- 12.3.29 Antes de aterrizar, los miembros de la tripulación de vuelo transmitirán la información al personal de salvamento y extinción de incendios relacionada con las operaciones de extinción de incendios y salvamento. Dicha información incluirá detalles acerca de las cantidades de combustible, número de personas a bordo, configuración de la cabina, distribución de los pasajeros, pasajeros inválidos, y cualquier otro pormenor que sea pertinente a la situación de que se trate.

12.4 ACCIDENTES RELACIONADOS CON MERCANCIAS PELIGROSAS

Generalidades

- 12.4.1 **Las mercancías peligrosas se transportan frecuentemente en las aeronaves de transporte comercial, tanto en las de pasajeros como en las de carga.** Los tipos de mercancías peligrosas que pueden transportarse por vía aérea, así como las condiciones de transporte se explican en las Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea de la OACI (Doc 9284) que, de conformidad con las disposiciones del Anexo 18- Transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea, serán aplicadas por todos los Estados contratantes. Para mayor información acerca del transporte de mercancías peligrosas por vía aérea hay que remitirse a las Instrucciones Técnicas.
- 12.4.2 En virtud de las disposiciones de las Instrucciones Técnicas, existen ciertos tipos de mercancías peligrosas que presentan graves peligros y cuyo transporte por vía aérea está absolutamente prohibido cualesquiera que sean las circunstancias. Aunque normalmente se prohíbe su transporte por vía aérea, algunas otras mercancías menos peligrosas pueden transportarse bajo determinadas circunstancias, de conformidad con los términos de la "dispensa", pero únicamente con la aprobación expresa de todos los Estados interesados (es decir, el Estado de origen, los de tránsito, los de sobrevuelo, y el de destino). De estos tipos de mercancías peligrosas que normalmente se permite transportar por vía aérea, sólo se permite a bordo de las aeronaves de pasajeros aquellos que presentan relativamente poco peligro, mientras que el transporte de las mercancías más peligrosas se restringe a las aeronaves de carga únicamente.

Definición de mercancías peligrosas

- 12.4.3 Se entiende por mercancías peligrosas todo artículo o sustancia capaz de constituir un riesgo importante para la salud, la seguridad o la propiedad cuando se transporte por vía aérea. A los fines del transporte aéreo, en las Instrucciones Técnicas estas mercancías se dividen en nueve clases que reflejan el tipo de peligro que presentan para los trabajadores del transporte y el personal que ha de intervenir en caso de emergencia.

12.4.4 Las nueve clases de mercancías peligrosas son:

- Clase 1 Explosivos
- Clase 2 Gases: comprimidos, licuados, disueltos a presión o refrigerados a temperaturas extremadamente bajas.
- Clase 3 Líquidos inflamables
- Clase 4 Sólidos inflamables; sustancias que presentan riesgos de combustión espontánea; sustancias que en contacto con el agua emiten gases inflamables
- Clase 5 Sustancias comburentes; peróxidos orgánicos
- Clase 6 Sustancias venenosas (tóxicas) y sustancias infecciosas
- Clase 7 Materiales radioactivos
- Clase 8 Sustancias corrosivas
- Clase 9 Mercancías peligrosas varias; artículos y sustancias que al transportarlos por vía aérea encierran peligros no previstos en las otras clases. Ej. los materiales magnetizados; acetaldehído amónico; poliestireno expansible en gránulos.

El orden en que se enumeran estas clases no implica un grado relativo de peligro.

12.4.5 **Algunas clases de mercancías peligrosas se clasifican en divisiones.** La división se expresa mediante un punto después del número de clase e indicando el número de la división, es decir, División 6.1. En estos casos, sólo se hace referencia a la división y no a la clase, por ejemplo, División 5.2, y no Clase 5, División 2.

Comunicación de los peligros que encierran las mercancías peligrosas

12.4.6 Como condición para el transporte de mercancías peligrosas por vía aérea, en las Instrucciones Técnicas se prescriben las medidas que han de adoptarse para comunicar a los trabajadores del transporte y al personal que vaya a intervenir en caso de emergencia acerca de los peligros que encierran las mercancías peligrosas transportadas. Estos peligros se comunican fundamentalmente mediante la colocación de marcas y etiquetas en los bultos de mercancías peligrosas y facilitando cierta información a los documentos de transporte que acompañan a la expedición.

12.4.7 **Marcas y etiquetas de los bultos.** Se exige que los bultos de mercancías peligrosas se marquen con la "denominación del artículo expedido" de

mercancías peligrosas que figura en la lista de las Instrucciones Técnicas, y con el correspondiente "Número de las Naciones Unidas (ONU)", que es un número de cuatro dígitos utilizado para identificar la sustancia. Se exige también que el bulto lleve una o más etiquetas de clase de riesgo. Estas etiquetas son de forma cuadrada, de 100 mm x 100 mm, con los lados a 45° y con un símbolo y color distintivos. En el Anexo 4 se presenta un cuadro de las etiquetas de clase de riesgo prescritas en las Instrucciones Técnicas. Las marcas y etiquetas que se ponen en los bultos permiten que el personal que intervenga en caso de emergencia reconozca inmediatamente la naturaleza de los riesgos que encierran las mercancías peligrosas que pueden encontrarse.

12.4.8 **Documentación de transporte.** En las Instrucciones Técnicas se exige que, cuando entregue mercancías peligrosas para el transporte, el expedidor facilite al explotador un documento de transporte que contenga determinada información relativa a las mercancías peligrosas. La información requerida comprende la denominación del artículo expedido, la clase de riesgo o el número de división, el número de las Naciones Unidas y Los riesgos secundarios de las mercancías. A partir de este documento, el explotador prepara una notificación para el piloto al mando proporcionándole la información relativa a los riesgos que entrañan las mercancías peligrosas a bordo de la aeronave así como el lugar donde hayan sido cargadas. Al comandante de la aeronave se le proporcionará, lo antes posible antes de la salida la notificación destinada al piloto al mando, la cual estará disponible durante el vuelo.

12.4.9 **Información que debe facilitar el piloto al mando en caso de emergencia en vuelo.** Si se produce una emergencia en vuelo, el piloto al mando comunicará a la dependencia de los servicios de tránsito aéreo apropiada la presencia de mercancías peligrosas a bordo de la aeronave, con objeto de que se informe a las autoridades y servicios de salvamento y extinción de incendios del aeródromo. Si la situación lo permite, la información facilitada comprenderá las denominaciones de los artículos expedidos, la clase y riesgos secundarios, el grupo de compatibilidad para la Clase 1 y la cantidad de cada tipo de mercancía peligrosa, así como el lugar de la aeronave en que dichas mercancías hayan sido estibadas. Si resulta imposible emitir un mensaje largo, las mercancías peligrosas a bordo de la aeronave pueden identificarse transmitiendo los números de las Naciones Unidas.

Medidas de emergencia

Incendios

12.4.10 **Generalidades.** Muchos tipos de mercancías peligrosas (por ejemplo, líquidos inflamables) se consumirían en los grandes incendios de aeronaves sin agravarlos de forma significativa. En términos generales, debido a los embalajes empleados, a las cantidades relativamente pequeñas de mercancías peligrosas contenidas en ellos (especialmente abordó de las aeronaves de pasajeros típicas) y a que el nivel de riesgo de las mercancías peligrosas permitidas es relativamente pequeño, su presencia a bordo de las aeronaves no supondrá un riesgo considerablemente mayor para el personal de salvamento y extinción de

incendios. Sin embargo, como ocurre con cualquier incendio, se llevará siempre un vestuario protector y aparatos de respiración. En la medida de lo posible, el personal de salvamento y extinción de incendios se mantendrá en la parte de donde viene el viento y suficientemente alejado del humo, los vapores y el polvo.

12.4.11 **Explosivos.** Los tipos de explosivos que se permiten normalmente a bordo de las aeronaves de pasajeros o de carga se clasificarían en la División 1.4. Por definición, esta división comprende las sustancias u objetos explosivos que no presentan ningún riesgo considerable en caso de ignición accidental o de cebado durante el transporte. Los efectos se limitan en su mayor parte al embalaje (a menos que el incendio lo haya deteriorado), y normalmente no se proyectan a distancia fragmentos de tamaño apreciable. Los incendios exteriores no deberían causar la explosión instantánea de virtualmente todo el contenido del bulto. Los únicos tipos de explosivos que suelen permitirse a bordo de las aeronaves son los clasificados en la División 1.4, grupo de compatibilidad S. Estos son explosivos tales que, aun cuando el embalaje se haya deteriorado por el incendio, los efectos de onda explosiva y de proyección son suficientemente pequeños para no entorpecer sensiblemente la lucha contra el incendio ni la adopción de otras medidas de emergencia en las inmediaciones del bulto. Cuando lo permitan las circunstancias, se hará lo posible por averiguar la clasificación de todos los explosivos a bordo de la aeronave, por ejemplo, mediante la información facilitada por la tripulación (véase 12.4.9). ya que en determinados casos, los explosivos de divisiones distintas de la División 1.4, que podrían plantear un riesgo de detonación masiva en caso de incendio, pueden transportarse bajo dispensa expedida por los Estados interesados.

12.4.12 **Gases.** Los cilindros de gases comprimidos o licuados pueden presentar un riesgo de explosión si se relacionan con un incendio de aeronave a gran escala. Sin embargo, puesto que estos cilindros se fabrican normalmente de acuerdo con normas similares a las que se siguen en el caso de los cilindros de oxígeno o de aire instalados en las aeronaves, el riesgo de falla de los cilindros de gas transportados como carga no debe ser mayor que el planteado por los cilindros que suelen instalarse en las aeronaves.

12.4.13 **Materiales radiactivos.** Los incendios relacionados con materiales radiactivos se atenderán de la misma forma que los incendios relacionados con materiales tóxicos. El vestuario protector y el equipo respiratorio habituales proporcionan alguna protección contra la contaminación radiactiva pero no contra algunos efectos directos de la radiación. Los incendios y las corrientes de aire que crean, así como el uso de espumas, agua o productos químicos para extinguir el incendio, pueden esparcir materiales radiactivos en el lugar del accidente.

12.4.14 Derrama y fugas

12.4.14.1 **Generalidades.** Es posible encontrar en el lugar del accidente bultos de mercancías peligrosas que el incendio de la aeronave no ha consumido ni afectado pero que presentan daños y fugas. Estos daños y fugas pueden

plantear un riesgo de lesión o tener efectos perjudiciales para la salud de los ocupantes de la aeronave y el personal de salvamento. Las etiquetas de clase de riesgo y las marcas colocadas en los bultos (véase 12.4.7) pueden ayudar a identificar los tipos de mercancías peligrosas de que se trata así como la naturaleza y gravedad del peligro que plantean. Una vez completadas las operaciones iniciales de salvamento, se tomarán precauciones especiales con tales bultos y, si fuera necesario, se reunirá al personal calificado que se hubiera determinado previamente para que se ocupe de los problemas inherentes a las mercancías peligrosas. Pueden plantearse ciertos problemas con los materiales radiactivos (Clase 7) así como con las sustancias venenosas y las infecciosas (Clase 6).

12.4.15 Materiales radiactivos. En el caso de que se sospeche la presencia de materiales radiactivos, se seguirán los procedimientos generales que figuran a continuación:

a) se notificará inmediatamente a la autoridad más cercana responsable en materia de energía atómica o a la base militar u organismo de defensa civil más cercanos al lugar del accidente. Estas autoridades pueden responder al accidente con un equipo radiológico;

b) a las personas heridas se les envolverá en mantas u otras prendas disponibles con que se pueda cubrir (para impedir que se extienda la contaminación) y transportarlas inmediatamente a instalaciones médicas, habiendo dado a los conductores o asistentes instrucciones de que las personas heridas pueden padecer contaminación radiactiva y de que informarán de ello al personal de las instalaciones médicas que vaya a ocuparse de dichas personas;

c) se aislarán a las demás personas que hayan podido tener contacto con material radiactivo hasta que hayan sido examinadas por equipos radiológicos;

d) el material sospechoso será identificado, pero no manipularlo hasta que los equipos radiológicos de emergencia lo hayan examinado y dado su visto bueno. El vestuario y herramientas utilizadas en el accidente se mantendrán aisladas hasta que el equipo radiológico de emergencia pueda examinarlas;

e) se prohíbe utilizar los alimentos o agua potable que hayan podido estar en contacto con material del accidente;

f) sólo el personal de salvamento y extinción de incendios con el vestuario adecuado puede permanecer en el lugar del accidente; todas las demás personas se mantendrán lo más alejadas posible del lugar del incendio;

g) se comunicara inmediatamente a todos los hospitales que el accidente ha estado relacionado con materiales radiactivos, de tal manera que se establezcan zonas apropiadas de descontaminación radiactiva; y

h) los bultos de material radiactivo se acordonarán; los materiales sueltos se cubrirán con hojas plásticas o lonas impermeables para reducir al mínimo la dispersión por el viento o la lluvia.

- 12.4.16 **Sustancias venenosas o infecciosas.** En el caso de que el suceso esté relacionado con sustancias venenosas o infecciosas, los alimentos o el agua potable que hayan podido estar en contacto con material del accidente, se prohíbe su utilización. Se informará inmediatamente a las autoridades de sanidad pública y de veterinaria. Toda persona expuesta a estas mercancías peligrosas se trasladará lo antes posible del lugar del suceso a las instalaciones médicas apropiadas para su ulterior descontaminación.
- 12.4.17 **Información complementaria.** Se dispone de diversas publicaciones que proporcionan más orientación detallada acerca de los servicios de extinción de incendios y de otros organismos interesados referente a las medidas que han de adoptarse en respuesta a los accidentes o incidentes relacionados con mercancías peligrosas. La publicación de la OACI Orientación sobre respuesta de emergencia para afrontar incidentes aéreos relacionados con mercancías peligrosas (Doc 9481) proporciona información destinada a ser utilizada por las tripulaciones de aeronave durante las emergencias en vuelo relacionadas con mercancías peligrosas. En el caso de accidentes o incidentes ocurridos en tierra, pueden resultar particularmente útiles la "Emergency Response Guidebook" (Guía de las medidas de emergencia), publicada por el Ministerio de Transportes de los Estados Unidos, Washington, D.C., y la "Response Guide for Dangerous Goods" (Guía de las medidas de emergencia en caso de mercancías peligrosas), publicada por Transport Canada, Ottawa.

Interferencia ilícita

- 12.4.18 La aeronave que sea objeto de amenaza de sabotaje o de apoderamiento ilícito se estacionará en un puesto de estacionamiento aislado para aeronaves ubicado como mínimo a 100 m de los otros puestos de estacionamiento, edificios o áreas públicas, hasta que haya concluido el acto de interferencia ilícita. En tales casos puede resultar necesario evacuar a los pasajeros sin utilizar las rampas de carga proporcionadas en la terminal de pasajeros. Puede que se disponga de rampas de carga motorizadas, las cuales podrían conducirse hasta el puesto de estacionamiento, o podrían utilizarse las escaleras de evacuación de emergencia que se llevan en el equipo de salvamento y extinción de incendios o los toboganes de evacuación de la aeronave. El Manual de seguridad para la protección de la aviación civil contra los actos de interferencia ilícita de la OACI contiene información detallada sobre los procedimientos que han de seguirse en los casos de interferencia ilícita.

12.5 PROCEDIMIENTOS POSTERIORES AL ACCIDENTE

- 12.5.1 Las brigadas de salvamento se familiarizarán con todos los reglamentos nacionales y locales respecto al traslado de los restos de la aeronave y también respecto a lo que hay que hacer con los restos humanos. También es importante comprender las técnicas y procedimientos a que se recurre en la investigación de accidentes de aviación. Después de la extinción del incendio y del salvamento de los supervivientes, se seguirán los siguientes procedimientos.

- 12.5.2 Del traslado de los cadáveres de los ocupantes que aún se encuentran entre los restos, después de extinguir o sofocar el incendio, se ocuparán únicamente las autoridades médicas competentes o efectuarse bajo la dirección de éstas. En muchos casos, el traslado prematuro de los cadáveres ha impedido su identificación y destruido la evidencia patológica requerida por el examinador médico, forense o autoridad encargada de la investigación.
- 12.5.3 De ser necesario sacar a las víctimas de la aeronave destruida, se tomará nota a la mayor brevedad posible de la posición y el número del asiento que ocupaban los supervivientes. Cuando haya víctimas a distancia de los restos de la aeronave, los lugares en que se encuentran se señalará con una estaca y una etiqueta que indique el nombre de la víctima y el número del asiento. Siempre se pondrá a las víctimas una etiqueta que indique el sitio y el asiento en que se hallaban. De igual forma, los efectos personales se conservarán junto al cuerpo de la víctima. Además de permitir obtener información que puede ser de utilidad en la investigación del accidente, el hecho de anotar cuidadosamente todos estos datos puede ayudar también a identificar a las víctimas.
- 12.5.4 Si las circunstancias lo permiten, se tomarán fotografías del lugar del siniestro antes de retirar los cuerpos de las víctimas. Las fotografías son de gran utilidad para los investigadores y se entregarán a la mayor brevedad posible a la entidad encargada de la investigación. A este fin, convendría que el personal de salvamento y extinción de incendios contara con un fotógrafo especial. Además de permitir obtener información de posible utilidad para la investigación, el registro minucioso de todos estos datos puede ayudar a identificar a las víctimas.
- 12.5.5 Los restos de una aeronave que haya sufrido un accidente, incluso los mandos, no se trasladarán hasta que lo autorice la autoridad que tenga a cargo la investigación. Si la aeronave, piezas o mandos han de trasladarse porque constituyen directamente un riesgo para la vida humana, se hará todo lo posible para anotar el estado, posición y lugares en que originalmente se hallaban y tener cuidado de conservar todas las pruebas materiales. Si las circunstancias lo permiten, han tomarse fotografías del sitio y la posición de los principales elementos que se hayan marcado en el suelo. El Manual de servicios de aeropuertos, (Doc 9137), Parte 5.- Traslado de las aeronaves inutilizadas, contiene información detallada sobre el traslado de las aeronaves accidentadas.
- 12.5.6 Al terminar la operación inicial de salvamento, es importante que el personal de salvamento y extinción de incendios tenga el mayor cuidado posible para no destruir pruebas que puedan ser de utilidad para la investigación. Por ejemplo, las ambulancias y los vehículos de salvamento y extinción de incendios no han de circular entre los restos de la aeronave siempre que puedan hacerlo por otras vías.
- 12.5.7 Se observará el lugar en que se encuentran los sacos y bolsas de correo y pasar esta información a las autoridades postales por lo que se protegerán para que no sufra daños ulteriores.
- 12.5.8 Los combustibles de aviación y los fluidos hidráulicos suelen causar dermatitis por contacto con la piel. El personal de salvamento y extinción de incendios, sobre el

cual se hayan derramado estos fluidos, se lavarán lo antes posible con jabón y agua; también se cambiarán inmediatamente la ropa mojada.

CAPÍTULO XIII.

OPERACIONES DE SALVAMENTO EN PARAJES DIFÍCILES**13.1 GENERALIDADES**

- 13.1.1 En los aeropuertos donde una proporción considerable de las llegadas y salidas de aeronaves tiene lugar sobre extensiones de agua, zonas pantanosas u otras variedades de terreno difícil en la vecindad inmediata del aeropuerto, y donde los vehículos convencionales de salvamento y extinción de incendios no pueden proporcionar una respuesta eficaz, la administración del aeropuerto dispondrá de procedimientos y equipo especiales para hacer frente a los accidentes que ocurran en esos parajes. No es necesario que las instalaciones y servicios estén localizados en el aeropuerto, ni tampoco que éste tenga que proporcionarlos, si existen y están disponibles, inmediatamente los de entidades ajenas al aeropuerto, como parte del plan de emergencia aeroportuaria. En todos los casos, la administración del aeropuerto tiene que determinar y especificar por adelantado la zona de actuación respecto a la cual se compromete a proporcionar servicios de salvamento.
- 13.1.2 Al preparar su plan detallado, la administración del aeropuerto tendrá en cuenta los servicios e instalaciones de que ya se ocupa la organización de búsqueda y salvamento, de conformidad con el Anexo 12, 4.2.1, para poder delinear claramente la división de responsabilidades en relación con los accidentes de aviación que ocurran en la vecindad del aeropuerto. Todas las operaciones y ejercicios realizados para probar la eficacia operacional, incluirá al centro coordinador de salvamento correspondiente para garantizar la movilización eficaz de todos los recursos disponibles. Los aspectos de que se ocupan los servicios e instalaciones necesarios para proporcionar cobertura de búsqueda y salvamento, en forma práctica y económica, en determinada área, se describen en el Manual de búsqueda y salvamento (Doc 7333), Parte 1.- Organismos de búsqueda y salvamento.
- 13.1.3 Los objetivos de cada operación son: crear condiciones en las cuales sea posible la supervivencia y que permitan realizar con éxito la operación total de salvamento. Este concepto presupone que, al acudir inicialmente, tras rápida respuesta, al lugar del siniestro, hay que proporcionar socorro interino mientras se aguarda la llegada de una expedición mayor de salvamento. El objetivo de la primera fase es suprimir los riesgos inmediatos que amenazan a los supervivientes, protegerlos, incluyendo los primeros auxilios en relación con las lesiones recibidas, y emplear el equipo de comunicaciones para determinar los lugares a los cuales tengan que acudir las fuerzas de salvamento adicionales. Lo importante es el salvamento, que no tiene que incluir precisamente la posibilidad de combatir el incendio. Si se produce incendio en la zona de choque de un accidente, el largo tiempo de respuesta de los primeros vehículos probablemente impedirá la realización eficaz de las operaciones necesarias para dominarlo. La magnitud del equipo de salvamento guarda relación con la capacidad de la aeronave de mayor tamaño que utilice el aeropuerto. En los diagramas del Anexo 1 se facilita información sobre las capacidades de pasajeros y tripulaciones habituales.

- 13.1.4 Los tipos de terreno difícil, respecto a los cuales quizá se necesite equipo especial, son:
- a) el mar y otras extensiones considerables de agua adyacentes al aeropuerto;
 - b) los pantanos o superficies similares, especialmente los estuarios de los ríos que tengan marea;
 - c) las zonas montañosas;
 - d) las zonas desérticas;
 - e) los lugares donde se producen nevadas de temporada considerables
- 13.1.5 El equipo que hay que desplegar, para realizar operaciones de salvamento, varía según el ambiente en el cual haya que montar la operación. La instrucción que se pretende del personal delegado, para realizar esas tareas, reflejará, sin duda, las condiciones del terreno. En todas las situaciones, el equipo básico debiera comprender:
- a) equipo de comunicaciones, que puede incluir también el equipo de señales visuales. Idealmente, el empleo de un transmisor en la frecuencia de socorro proporciona enlace con el control de tránsito aéreo y el centro de operaciones de emergencia;
 - b) ayudas para la navegación;
 - c) botiquín médico de primeros auxilios;
 - d) equipo salvavidas, incluyendo chalecos salvavidas cuando se trate de percances que ocurran en el agua, tiendas de campaña, mantas impermeables y agua potable;
 - e) equipo de iluminación;
 - f) cuerdas, ganchos para las lanchas, megáfonos y herramientas, por ejemplo, alicates para cortar alambres y cuchillos para cortar los cinturones de seguridad.
- 13.1.6 Los tipos de vehículos disponibles para las operaciones de salvamento en terreno difícil tienen que incluir:
- a) helicópteros;
 - b) aerodeslizadores;
 - c) lanchas de varios tipos y cabidas;
 - d) vehículos anfibios;

e) vehículos oruga;

f) vehículos todo terreno, incluyendo los que funcionan a base del efecto de la superficie para reducir las cargas sobre medas.

13.1.7 La mayoría de Estados tienen en servicio vehículos más complejos manejados por personal militar o de cuerpos de seguridad, de los cuales se puede recabar valiosa información técnica operacional. Algunos de los aspectos más obvios, relacionados con cada tipo de vehículo, se exponen a continuación.

a) **Helicópteros.** La gran variedad de helicópteros hoy utilizados en servicios generales ofrece una gama de opciones de emergencia, que depende de la capacidad, autonomía y limitaciones operacionales de cada tipo. Los helicópteros más grandes, que llevan tripulaciones especializadas en las operaciones de salvamento y que utilizan mayormente las dependencias militares, a veces, para casos de emergencia, se pueden poner a disposición de los aeropuertos civiles. Para conseguir enlace satisfactorio con los helicópteros, en operaciones en tierra y en el agua, es esencial contar con comunicaciones para poder controlarlos desde tierra bajo la dirección de alguien familiarizado con las exigencias operacionales de los helicópteros. Esto reduce el riesgo que corren los helicópteros, particularmente durante la noche, en relación con los obstáculos y el movimiento de vehículos y personal en el lugar del siniestro. Los helicópteros pueden utilizarse para lanzar balsas salvavidas y otros dispositivos flotantes, cuando se trate de extensiones de agua, y otras modalidades de equipo de salvamento cuando se trate de accidentes ocurridos en tierra. Cuando ocurra un accidente de aviación en el agua y gran parte de los supervivientes corran riesgo inminente, es esencial contar con personal, con balsas salvavidas o lanchitas, en la superficie, cuando los supervivientes quizá requieran ayuda para alcanzar temporalmente algún lugar seguro, antes de que pueda realizarse el salvamento definitivo. Por lo que es necesario coordinar todo intento realizado con los helicópteros con una operación simultánea en tierra. También conviene recordar que la corriente de aire descendiente producida por los helicópteros puede causar muchos inconvenientes a los supervivientes que se hallen en el agua, debido a la turbulencia. De todos modos, el empleo de helicópteros como posiciones de control en vuelo o como foco de iluminación puede ser ventajosa. El excesivo costo que representa alojar, operar y mantener continuamente disponible un helicóptero de salvamento puede impedir que un aeropuerto cuente con esta posibilidad, pero los arreglos que han de concertarse con las autoridades militares o firmas comerciales permitirán el empleo de helicópteros para casos de emergencia.

b) **Aerodeslizadores.** Estos vehículos ofrecen una modalidad de transporte adaptable, con performance, capacidad y costo proporcionado a su tamaño. Los pequeños tienen posibilidades limitadas para salvar obstáculos y cuando se deslizan a ras de agua sus posibilidades están, a veces, limitadas por la altura de las crestas de las olas. Su capacidad es limitada para llevar supervivientes, pero esto puede compensarse por la posibilidad que ofrecen de transportar equipo de sobrevivencia al lugar del siniestro. Al igual que con

los helicópteros, los aerodeslizadores requieren operadores muy versados y personal de mantenimiento con pericia, para poder conseguir la disponibilidad y despliegue deseados. El costo de albergue, operación y mantenimiento de estos aparatos, que a veces requieren una rampa para facilitar su despliegue en superficies de agua con marea, es considerable.

- c) **Lanchas.** Al seleccionar el tipo de lancha de salvamento es necesario considerar primeramente las diversas condiciones de la superficie de agua que probablemente se darán, la profundidad del agua en el área de respuesta, todo riesgo submarino, como rocas y arrecifes de coral, y la misión que habrá que asignar a cada lancha. Los Estados cuentan con los conocimientos necesarios para hacer la selección apropiada entre la gran gama de posibilidades existentes. Se trata de lanchas marinas con quilla, que tienen autonomía considerable y capacidad, y también de balsas neumáticas, que son más pequeñas, equipadas con motores fuera de borda, primordialmente previstas para realizar operaciones en el interior (lagos, ríos, etc.). Algunos Estados han combinado las actividades de salvamento en el interior con las generales de búsqueda y salvamento, mediante embarcaciones provistas de equipo moderno de navegación y que disponen de medios médicos considerables. En otros Estados, el servicio de salvamento en el interior lo proporciona la administración del aeropuerto con personal de salvamento y extinción de incendios, bien adiestrado, que se sirve de balsas neumáticas. Estas balsas, transportadas en remolques para que puedan desplegarse rápidamente y sean fáciles de lanzar, llevan contenedores con salvavidas inflables que pueden desplegarse en el lugar del siniestro para ayudar a los supervivientes. También hay algunas embarcaciones relativamente pequeñas de quilla rígida que se desplazan mediante chorro de agua con salida bajo la superficie, eliminando así el riesgo que, para los supervivientes que se hallan en el agua, representan las hélices. Esas balsas también pueden llevar salvavidas. Estos, una vez que sostienen sobrevivientes, no son fáciles de remolcar, pero sus desplazamientos pueden controlarse con lanchas motorizadas de salvamento, hasta que se reciba ayuda adicional. También hay disponibles embarcaciones marinas comerciales y de particulares, pero su aceptación, como equipo auxiliar de salvamento, depende de la rapidez con que puedan despacharse al lugar del siniestro y de si llevan o no equipo de comunicaciones que permita controlarlas. Las intervenciones al azar, si bien se consideran necesarias desde el punto de vista humanitario, pueden crear dificultades en el lugar del siniestro.
- d) **Vehículos anfibios.** Usualmente se trata de vehículos equipados con ruedas, relativamente pequeños y primordialmente utilizados por el ejército y las fuerzas de seguridad. Su velocidad en el agua es lenta y su capacidad limitada. Hay una excepción, que se utiliza actualmente en un aeropuerto como embarcación de salvamento, que consiste en un vehículo propulsado por dos cilindros longitudinales de sección helicoidal. Este vehículo puede operar en superficies pavimentadas, agua o lodo, y su quilla es flotante. En la quilla se puede llevar el equipo de salvamento, incluyendo balsas salvavidas, y puede también llevar algunos supervivientes una vez que se han desplegado las balsas salvavidas. Los vehículos anfibios requieren una rampa para facilitar su ingreso en el agua, ya que no pueden franquear obstáculos grandes. Como todos los vehículos, requieren mantenimiento

eficaz, particularmente de los elementos que proporcionan la flotación.

- e) **Vehículos oruga.** Estos vehículos son eficaces para transitar por terrenos escabrosos, pero tienen poca capacidad y son bastante pesados. Generalmente son más lentos que el vehículo con ruedas de capacidad asimila. En los aeropuertos, algunos vehículos oruga se utilizan como vehículos de salvamento. Requieren buen mantenimiento para preservar sus características para transportar personal y artículos menores del equipo al lugar del siniestro, pero probablemente no pueden desempeñar ningún papel importante.
- f) **Vehículos de efecto de la superficie.** Los estudios iniciales realizados sobre vehículos de esta categoría, mayormente en aplicaciones militares y agrícolas, han demostrado que es posible reducir algo la carga sobre las ruedas. El hecho de que no existan en el mercado gran número de vehículos de este género da a entender que los problemas técnicos no se han resuelto todavía. Además, el hecho de que existan otras soluciones de alternativa para transitar por terrenos blandos, quizás ha contribuido a que estos vehículos no hayan progresado.

13.2 PROCEDIMIENTOS APLICABLES A LOS ACCIDENTES OCURRIDOS EN EL AGUA.

- 13.2.1 Cuando los aeropuertos están situados cerca de grandes masas de agua, tales como ríos o lagos, o cuando están situados en la costa, deberían tomarse medidas especiales para acelerar el salvamento.
- 13.2.2 En tales accidentes, se reduce considerablemente la posibilidad de incendios debido a la supresión de los focos de ignición. En los casos en que hay incendio, su contención y extinción plantean problemas poco corrientes, a menos que se disponga de equipo apropiado.
- 13.2.3 Puede preverse que el impacto de la aeronave con el agua pueda ocasionar la rotura de los depósitos y tubería de combustible. Es lógico suponer que en la superficie del agua se encontrarán flotando algunas cantidades de combustible. Las embarcaciones cuyos tubos de escape estén situados en la línea de flotación pueden constituir un peligro de incendio si operan donde existen esas condiciones. Se tendrá en cuenta las corrientes del viento y del agua a fin de impedir que el combustible flotante se desplace a áreas en que pueda constituir un riesgo. Cuando en el agua haya combustible flotando, hay que tener sumo cuidado en el empleo de bengalas, botes de llamas o de otros artículos pirotécnicos. Tan pronto como sea posible, estas bolsas de combustible hay que fragmentarlas o desplazarlas con boquillas de gran velocidad de descarga o neutralizarlas cubriéndolas con espuma o con una elevada concentración de agentes químicos secos. Las superficies en calma constituyen corrientemente un problema mayor que las superficies picadas o agitadas.
- 13.2.4 Se enviarán al lugar del accidente equipos de buzos. Cuando se disponga de helicópteros, se utilizarán para acelerar el transporte de los buzos al área en que

haya ocurrido el accidente. Todos los buzos que puedan requerirse para este tipo de servicio estarán muy bien adiestrados en la utilización de equipo de buceo autónomo SCUBA y en técnicas de búsqueda y recuperación submarina. En los lugares donde no haya equipos estatales o municipales de búsqueda y recuperación submarina, se harán los arreglos con clubes de buceo privados. Se verificará, previamente, en simulacros, la aptitud de cada uno de los buzos mediante instrucción y examen práctico.

- 13.2.5 En todas las operaciones en que los buzos estén en el agua, se desplegarán el banderín reglamentario y a todas las embarcaciones que operen en las proximidades se les advertirá para que actúen con la mayor cautela.
- 13.2.6 Cuando haya incendio, la aproximación a éste se realizará después de tener en cuenta la dirección y la velocidad del viento, la corriente y la velocidad del agua. El fuego puede desplazarse del área en que se encuentre empleando una técnica de barrido por descarga de chorros de agua con mangueras. Cuando sea necesario, se usará espuma y otros agentes extintores.
- 13.2.7 Se tendrá en cuenta la probabilidad de hallar víctimas en la dirección a favor del viento y aguas abajo. Esto se tendrá en cuenta al preparar la extinción del incendio.
- 13.2.8 Cuando sea corta la distancia hasta la costa, los buzos o embarcaciones se colocarán en posición hacia ésta, y mantener flotando mangueras de incendios forradas de goma y recubiertas con dacrón y utilizarlas para suplementar a las embarcaciones del servicio de incendios. En caso de emergencia, dos hombres pueden improvisar balsas soplando en un trozo de manguera de 6 cm de diámetro, enroscando sus extremos, doblándola y sujetándola con abrazaderas de manguera.
- 13.2.9 Cuando se encuentren flotando secciones ocupadas de la aeronave, se tendrá gran cuidado de no alterar sus cualidades de estanquidad. Se llevará a cabo lo más rápidamente y mejor posible el traslado de las personas que se hallen en dichas secciones. Cualquier desplazamiento del peso o lapso de tiempo puede hacer que se hunda. En estos casos, el personal de salvamento actuará con precaución para no quedar atrapado ni ahogarse.
- 13.2.10 Cuando las secciones de la aeronave se encuentren sumergidas, existe la posibilidad de que pueda haber quedado suficiente aire dentro para preservar la vida. Los buzos efectuarán la penetración por el punto más profundo posible.
- 13.2.11 Cuando sólo se pueda determinar aproximadamente el lugar del accidente, al llegar, los buzos realizarán un rastreo submarino, señalando con boyas los lugares en que se encuentren las partes principales de la aeronave. Si no se dispone de suficientes buzos, las operaciones de dragado se efectuarán desde embarcaciones. En ningún caso se llevarán a cabo, simultáneamente, las operaciones de dragado y de buceo.
- 13.2.12 Se establecerá un puesto de mando en el lugar más factible de la costa cercana.

Este se situará en una posición que facilite el movimiento de llegada y de salida de las embarcaciones de salvamento.

13.3 INSTRUCCIÓN DEL PERSONAL

13.3.1 La instrucción que hay que impartir al personal que tenga que operar los vehículos especializados de salvamento y equipo conexo no presenta grandes dificultades. Cuando se trate de formas particulares de peligro, por ejemplo, en el mar, en las montañas, en zonas desérticas, siempre podrán encontrarse personas que tengan experiencia respecto al funcionamiento del equipo y a la supervivencia en tales ambientes. Esos expertos proporcionarán la instrucción básica necesaria para las brigadas, adaptándola, según sea necesario, para acomodarla a los nuevos tipos de equipo. Los fabricantes de equipo especializado también pueden aportar sus conocimientos. El objetivo principal de la instrucción es inspirar confianza en el equipo, conocer las limitaciones operacionales de los vehículos y equipo, y fomentar el trabajo de equipo que hace de los individuos una brigada eficaz. En este proceso, es esencial crear líderes de equipo, que tengan autoridad absoluta para determinar cuándo hay que iniciar las operaciones de salvamento. Sin duda, se presentarán ocasiones en las cuales la prudencia permitirá decidir que las operaciones en condiciones intolerables únicamente aumentarían las víctimas, sin tener perspectivas razonables de éxito.

13.4 SIMULACROS REALIZADOS CONJUNTAMENTE POR VARIOS SERVICIOS

13.4.1 Si bien la administración del aeropuerto puede iniciar la llamada para organizar las operaciones de salvamento y despachar una brigada del propio aeropuerto, hay también personal de apoyo perteneciente a servicios ajenos al aeropuerto. En circunstancias apropiadas, se puede tratar de unidades militares, servicios médicos, equipos de alpinistas de salvamento, buzos y varias clases de contingentes de la defensa civil. La coordinación de esos servicios requiere la misma atención que es necesaria para concebir el plan de emergencia del aeropuerto (véase el Manual de Planificación de emergencia en los aeropuertos).

13.4.2 Especialmente, la necesidad de comunicaciones eficaces es un aspecto sumamente importante. Los supervivientes de los accidentes de aviación, recuperados en lugares difíciles, tienen que transportarse a uno o más puntos de reunión en los cuales haya ambulancias convencionales y servicios médicos que puedan asistirlos. Si las lesiones se notifican con antelación por radio, se puede conseguir que estén disponibles los servicios médicos apropiados que requieran las víctimas y que los hospitales especializados estén preparados para administrarlas. Los simulacros verosímiles de incidentes contribuyen al enlace entre servicios y permiten descubrir aspectos que requieren mejorar las instalaciones y procedimientos, para lograr resultados más eficaces.

**CAPÍTULO XIV.
INSTRUCCIÓN****14.1 GENERALIDADES**

- 14.1.1 El personal cuyas obligaciones consisten únicamente en prestar servicios de salvamento y extinción de incendios durante las operaciones de aeronaves, raramente tiene que enfrentarse con situaciones graves de salvamento de vidas en incendios importantes de aeronaves. Este personal tendrá que intervenir en algunos incidentes, y más frecuentemente vigilará los movimientos de las aeronaves en circunstancias en que sea lógico prever un accidente, pero raramente habrá tenido ocasión de emplear sus conocimientos y experiencia en una situación de extrema gravedad. Por esta razón es evidente que sólo mediante un programa de instrucción planeado con el mayor cuidado y rigurosamente observado, se logrará que, tanto el personal como el equipo, hagan frente a un incendio importante de aeronave cuando surja la necesidad. La instrucción del personal de salvamento y extinción de incendios se divide en dos amplias categorías: instrucción básica en el uso y mantenimiento del equipo, e instrucción sobre tácticas operacionales que comprende el despliegue del personal y el equipo para lograr el control de un incendio, de modo que se puedan iniciar las operaciones de salvamento. Este último aspecto se describe en 14.3.
- 14.1.2 El funcionario encargado de llevar a cabo el programa de instrucción mantendrá el interés y en entusiasmo de las brigadas en todo momento. En ciertos aspectos no será difícil conseguirlo, pues son tantos los factores que afectan a los procedimientos de salvamento y extinción de incendios en un accidente de aeronave que se preverán y simularán para hacer prácticas de modo que dicho funcionamiento pueda mantener el interés indefinidamente. Cada nuevo tipo de aeronave que utilice el aeródromo traerá consigo nuevos problemas que se estudiarán e incorporarán en el programa de instrucción. Otros aspectos más corrientes del programa de instrucción con el tiempo van perdiendo el interés y respecto a esto, es esencial que el encargado de los cursos se cerciore de que cada uno de los miembros de la brigada comprenda la necesidad de que prosiga la instrucción. Por ejemplo, es norma fundamental en el servicio de salvamento y extinción de incendios que cada uno de los miembros de la brigada que lo componen, al entrar en servicio, se cerciore de que el equipo que tal vez tenga que usar está en buenas condiciones y apto para su utilización. Este aspecto concreto de la obligación personal de cada uno de los miembros de la brigada podría ir olvidándose, después de un período prolongado de inactividad, al menos que esté absolutamente convencido de la importancia del servicio que prestan. Todo el programa de instrucción se encaminará a lograr que, tanto el personal como el equipo, sean eficientes en todo momento. Es difícil lograr tal grado de eficiencia, pero si ésta no es completa, no sólo no es suficiente, sino que puede constituir un peligro para quienes necesiten ayuda y para quienes traten de prestarla. A continuación, se dan algunas indicaciones acerca de los tipos de instrucción que deben darse.
- 14.1.3 El curriculum relativo a la instrucción a incluir en la instrucción inicial y de repaso que abarque por lo menos los siguientes aspectos:

- a) familiarización con el aeropuerto;
- b) familiarización con las aeronaves;
- c) seguridad del personal de salvamento y extinción de incendios;
- d) sistemas de comunicaciones de emergencia del aeródromo, incluidas las alarmas relativas a incendios de aeronaves;
- e) utilización de mangueras, boquillas, torretas y otros aparatos requeridos para cumplir con la RAC 14, Parte I, en su capítulo de Mantenimiento;
- f) aplicación de los tipos de agentes extintores requeridos para cumplir con la RAC 14, Parte I, en su capítulo de Mantenimiento;
- g) asistencia para la evacuación de emergencia de aeronaves;
- h) operaciones de extinción de incendios;
- i) adaptación y utilización de equipos estructurales de salvamento y extinción de incendios para SEI en aeronaves;
- j) mercancías peligrosas;
- k) familiarización con las obligaciones que incumben al personal de extinción de incendios con arreglo al plan de emergencia del aeródromo; y
- l) vestimenta y equipo respiratorio de protección.

14.2 INSTRUCCIÓN BÁSICA.

14.2.1 **Incendios y su extinción.** Todo el personal de salvamento y extinción de incendios debe tener conocimientos generales acerca de las causas de los incendios, los factores que contribuyen a su propagación y los principios de extinción de los mismos. Solamente si se encuentra en posesión de tales conocimientos elementales cabe esperar que tome medidas inteligentes cuando tenga que enfrentarse con la grave situación que crea un incendio. Por ejemplo, debe saber, que ciertos tipos de incendios exigen un agente refrigerador, mientras que otros requieren que se cubran o se sofocan con capas de espuma; igualmente, que algunos de los agentes utilizados extinguen el fuego por refrigeración, mientras que otros lo hacen por sofocación. El alcance de tal instrucción variará con el grado de inteligencia de los alumnos. En la mayoría de los casos, cuanto más simple sea este tipo de instrucción, más satisfactorios serán los resultados que se obtengan. En ningún caso se permitirá que el entusiasmo provocado por el interés del asunto lleve la instrucción más allá de sus fines prácticos.

14.2.2 **Tipos de agentes extintores empleados.** Es esencial que se conozcan

perfectamente los agentes empleados y, especialmente, se darán todas las oportunidades posibles para usarlos en incendios, con el fin de llegar a conocer por experiencia, no solamente sus cualidades, sino también sus limitaciones. Todas las ocasiones en que se ponga a prueba periódicamente el equipo, se aprovecharán para hacer ejercicios en cuanto al uso adecuado del mismo y la forma correcta de aplicar cada uno de los agentes extintores. El combinar los procedimientos de ensayo de rutina con los periodos de instrucción permite reducir el gasto que supone la descarga de los agentes extintores.

14.2.3 **Maneja del equipo.** Todo el personal de salvamento y extinción de incendios ha de saber manejar bien su equipo, no solamente durante los ejercicios, sino también en circunstancias rápidamente variables. Se procurará siempre que todos los miembros de las brigadas conozcan muy bien el manejo de todos los tipos de equipo, a fin de que, aun en condiciones difíciles, puedan utilizarlo automáticamente. Eso puede lograrse en la fase inicial de la instrucción, empleando la técnica del cambio rápido de puestos durante los ejercicios corrientes, y después haciendo prácticas sobre el uso de dos o más aparatos simultáneamente. Es necesario dedicar especial atención al manejo de la bomba. Por supuesto, esta clase de instrucción tendrá carácter permanente.

14.2.4 **Cuidado del equipo.** Es indispensable un completo conocimiento de todo el equipo, para que se maneje de forma inteligente, así como para mantenerlo en condiciones que garanticen su funcionamiento eficaz en cualquier circunstancia. Es necesario que cada uno de los miembros del personal se cerciore por sí mismo de que todo el equipo que tal vez tenga que usar funciona satisfactoriamente, y de que el equipo auxiliar se encuentra en el lugar adecuado. Se insistirá siempre en la importancia de que el equipo pequeño esté guardado de forma que pueda localizarse instantáneamente. Es necesario que los encargados de la instrucción dirijan periódicamente ejercicios en que cada uno de los miembros de las brigadas tenga que presentar inmediatamente un artículo determinado. Todo el equipo de salvamento y extinción de incendios ha de probarse e inspeccionarse regularmente, debiendo llevarse registros detallados de las circunstancias y resultado de cada prueba. Algunas partes del equipo pueden repararse localmente y, por lo tanto, ha de darse instrucción a este respecto.

14.2.5 **Topografía local.** Es esencial conocer perfectamente el aeródromo y sus alrededores. La instrucción comprenderá aquellos aspectos de las operaciones referentes a lo siguiente:

- a) completa familiarización con el área de movimiento del aeropuerto, a fin de que los conductores de los vehículos puedan demostrar su pericia para:
 - 1 elegir rutas de alternativa hasta cualquier punto en el área de movimiento, cuando estén obstruidas las rutas normales;
 - 2 conocer si hay alguna parte del terreno del área que atenderá el servicio que resulte, a veces, infranqueable;
 - 3 reconocer los puntos difíciles de distinguir de referencia del terreno:

- 4 conducir los vehículos en toda clase de terreno, cualesquiera que sean las condiciones meteorológicas. El programa de instrucción puede llevarse a cabo utilizando vehículos que no sean los de salvamento y extinción de incendios, siempre que estén controlados por radio y sus características operacionales sean parecidas;
 - 5 elegir las rutas más adecuadas para dirigirse a cualquier lugar del aeropuerto;
 - 6 utilizar mapas cuadrículados detallados como orientación para dirigirse al lugar de un incidente o accidente de aviación;
- b) utilización del equipo de orientación, cuando se disponga de él. Normalmente el control de tránsito aéreo puede facilitar información sobre la ubicación del lugar del accidente, así como la posición de otras aeronaves o vehículos en el recinto del aeródromo que pudieran obstruir o dificultar el movimiento de los vehículos.
- 14.2.6 **Familiarización con las aeronaves.** Conviene hacer hincapié en la gran importancia de este aspecto de la instrucción. Es posible que el personal de salvamento y extinción de incendios tenga que hacer salvamentos en cabinas de aeronaves en condiciones que hagan su trabajo sumamente penoso, por estar la atmósfera muy cargada de humos y emanaciones. Si se dispone de aparatos de respiración autónomos, es esencial dar una instrucción minuciosa sobre su uso. Es indispensable que todo el personal conozca perfectamente todos los tipos de aeronaves que acostumbran a usar el aeropuerto. El Anexo1 de este manual contiene información general sobre los principios y procedimientos de salvamento y extinción de incendios, así como información detallada sobre aeronaves representativas que interesan especialmente al personal de salvamento y extinción de incendios. Este conocimiento no se puede adquirir sólo con el estudio de los diagramas que figuran en el Anexo. No hay nada que sustituya a la inspección periódica de las aeronaves. Debido a la complejidad de las aeronaves modernas y a la variedad de los tipos de aeronaves en servicio, resulta casi imposible adiestrar al personal del servicio de salvamento y extinción de incendios para que conozca todas las características importantes de proyecto de cada aeronave, si bien éste ha de familiarizarse con los tipos de aeronaves que normalmente utilizan el aeropuerto. La información sobre las siguientes características de proyecto es especialmente importante para dicho personal, si se quiere tener la seguridad de que éste utilizará eficazmente su equipo:
- a) situación y funcionamiento de las salidas normales y de emergencia,
 - b) disposición de los asientos;
 - c) tipo de combustible y alojamiento de los depósitos;
 - d) situación de las baterías;
 - e) situación de los puntos de penetración en el avión.

- 14.2.7 Si es posible, se permitirá al personal de salvamento y extinción de incendios hacer funcionar las salidas de emergencia, y, por supuesto, éste debe conocer perfectamente la forma en que se abren todas las puertas principales. Por lo general, la mayoría de las puertas abren hacia adelante. Algunas que llevan escaleras se abaten hacia abajo y, en algunas aeronaves de fuselaje ancho, las puertas se repliegan hacia la zona del techo. La mayoría de las aeronaves de gran capacidad están dotadas de mangas de evacuación de emergencia inflables adosadas a las puertas de la cabina y a las ventanas de salida de emergencia más grandes. Si estos dispositivos no se despliegan automáticamente, o si se avería el equipo del sistema, puede que se inflen las mangas cuando se abra la salida. Normalmente, las puertas de las aeronaves de gran capacidad se abren desde dentro. Sin embargo, en ocasiones, al responder a un caso de emergencia, el personal de salvamento y extinción de incendios puede que tenga que abrir las puertas desde el exterior de la aeronave para tener acceso al interior de la cabina. Habida cuenta de las diversas circunstancias indicadas, la abertura de las salidas normales y de emergencia puede incluso constituir un peligro para el personal de extinción de incendios del aeropuerto, si no se toman las medidas de precaución apropiadas. Por ejemplo, resulta peligroso abrir las puertas de la mayoría de las aeronaves si el bombero se encuentra de pie en una escalera, o apoyar la escalera sobre la puerta que ha de abrirse.
- 14.2.8 Se solicitará a los explotadores de aeronaves y a los miembros de las tripulaciones de vuelo el mayor grado de colaboración posible, a fin de organizar visitas de inspección por parte del personal de salvamento y extinción de incendios, para examinar los distintos tipos de aeronaves que utilicen el aeropuerto. Es muy conveniente tener conocimientos elementales acerca de la construcción de las aeronaves, ya que éstos son de gran utilidad si, como último recurso, hay que forzar la entrada de ellas. Se solicitará la cooperación del personal apropiado de las empresas de transporte aéreo, en este aspecto de la instrucción.
- 14.2.9 Todas las aeronaves llevan pequeños extintores portátiles de incendios que posiblemente podrían utilizar las brigadas de salvamento. Usualmente, los extintores que contienen dióxido de carbono, algún agente de halón o agua se llevan en el puesto de pilotaje, en las cocinas y en algunos puntos situados en la cabina. Los puntos donde están los extintores están indicados y éstos normalmente llevan colocada una etiqueta indicativa de la clase de incendio que pueden sofocar. El agua y otras bebidas que se lleven en el compartimiento de la despensa constituyen una fuente adicional de agua para la extinción. Ha de insistirse que estos agentes extintores son de utilidad secundaria y que no debe confiarse en ellos.
- 14.2.10 **Primeros auxilios.** De ser posible, a cada miembro de las brigadas de salvamento se les dará instrucción sobre la manera de prestar los primeros auxilios y pasar exámenes periódicos sobre la materia. La razón principal para ello es que ha de procurarse que las víctimas del accidente se atiendan con el cuidado requerido, para evitarles más sufrimientos o causar lesiones a los ocupantes que se evacúen de un avión que se haya estrellado.
- 14.2.11 **Búsqueda y salvamento.** En el programa de instrucción se incluirán los

procedimientos de búsqueda, no solamente en el espacio cerrado de las aeronaves, sino también los de búsqueda sistemática en las proximidades de una aeronave que haya sufrido un accidente, y en el camino recorrido por ella en tierra. Como principio de carácter general, se enseñará que las personas afectadas por un incendio en un edificio se encuentran frecuentemente cerca de las salidas, es decir, puertas y ventanas o buscan refugio, aunque sea inadecuado, en alacenas, armarios, etc. El salvamento siempre se realiza mejor utilizando, si es posible, una salida normal. Por ejemplo, es más fácil sacar a una persona por una puerta que hacerla pasar por una ventana. En el caso de una aeronave, siempre se probará primero la puerta de la cabina principal. Si estuviera atascada, generalmente será más rápido forzarla con una palanca, aplicada en el lugar adecuado, que tratar de entrar en la cabina y realizar el salvamento a través de otra abertura. El éxito de esta clase de operación exige un conocimiento completo del mecanismo de cierre y la dirección en que se abre la puerta en cuestión. Únicamente cuando todo lo demás haya fallado se tratará de abrir una brecha de entrada. En muchas aeronaves se indican actualmente con marcas externas los lugares en donde es más fácil abrir esas brechas.

- 14.2.12 Las cabinas a presión ofrecerán gran resistencia a la penetración del hacha, pero una persona ducho en el uso de esta herramienta y que posea conocimientos prácticos acerca de la construcción de las aeronaves, podrá abrir un boquete de acceso. Se va generalizando la existencia de sierras mecánicas en todos los aeropuertos que generalmente reciben este tipo de aviones. Todo el personal recibirá instrucción sobre procedimientos de salvamento. El espacio en que puede maniobrarse dentro de una cabina es bastantes reducido y, en general, será conveniente limitar el número de miembros de la brigada de salvamento que hayan de actuar dentro de la aeronave, y seguir el método de trabajo en cadena. Siempre que sea posible, el plan de emergencia del aeropuerto dispondrá de personal ajeno al servicio de salvamento y extinción de incendios, para que se encargue de las víctimas, tan pronto como se hayan podido sacar de la aeronave. Todo el personal del servicio de salvamento se ejercitará en el levantamiento y transporte de víctimas siguiendo el método de los bomberos, así como en otros métodos de salvamento.

14.3 TÁCTICAS OPERACIONALES

- 14.3.1 Cuando el personal esté muy ducho en la forma de manejar el equipo de extinción de incendios, recibirá instrucción acerca de las tácticas operacionales que se emplearán en los incendios de aeronaves. Esta instrucción se dará continuamente, y asimilarse hasta que llegue un momento en que el personal inicie automáticamente las primeras medidas (al igual que el bombero bien instruido desenrolla automáticamente la manguera), en cuyo caso lo hará así aun cuando trabaje en condiciones difíciles. Sólo si se consigue esto, podrá quien dirija las actividades dominar completamente la situación. La instrucción táctica operacional tiene la finalidad de que el personal y el equipo se sitúen en la forma más ventajosa para establecer las condiciones en que se pueda efectuar salvamento de los ocupantes de una aeronave incendiada o que es probable que se incendie. El objetivo perseguido es aislar el fuselaje del incendio, enfriarlo, establecer y mantener un camino de evacuación y dominar el incendio de manera que pueda procederse a las operaciones de salvamento.

Esto es fundamental, y ha de insistirse en ello durante el programa de instrucción. El servicio que ha de prestarse consiste principalmente en el salvamento de vidas humanas; pero el personal ha de tener práctica en la extinción de incendios, porque frecuentemente estallan éstos en las aeronaves que sufren accidentes graves. Hasta que no se hayan evacuado todos los ocupantes, las actividades de lucha contra el incendio se concentrarán en establecer las condiciones que permitan efectuar el salvamento de los mismos, y en los incidentes en que no haya estallado ningún incendio, en tomar las medidas de precaución necesarias para evitarlo. Cuando ya se haya hecho todo lo necesario para salvar las vidas, lógicamente se utilizarán todos los recursos disponibles para proteger los bienes materiales.

- 14.3.2 Normalmente, el medio principal para combatir el incendio consistirá en el lanzamiento de gran cantidad de espuma, a fin de lograr la máxima refrigeración y la rápida extinción del mismo. Sin embargo, como la espuma, al igual que otros agentes extintores, tiene sus limitaciones, habrá que contar con algún otro agente auxiliar adecuado que combata los focos inaccesibles al chorro directo de espuma. Generalmente, este otro agente extintor consistirá en productos químicos en polvo o hidrocarburos halogenados, limitándose su empleo a la extinción de los incendios de fugas de combustible, a la neutralización de incendios en espacios cerrados tales como los huecos de las alas, o la extinción de incendios de índole especial, como los que se producen dentro de la barquilla de un motor, o en el alojamiento del tren de aterrizaje.
- 14.3.3 El programa de instrucción de tácticas operacionales ha de abarcar lo siguiente.
- 14.3.4 **Aproximación.** El equipo de incendios se dirigirá al lugar del accidente por la ruta más rápida, con el fin de llegar lo antes posible. Con frecuencia ocurre que tal ruta no es la más corta, pues generalmente es preferible rodar por una superficie pavimentada a campo traviesa, por un suelo desigual o de hierba. Lo principal es asegurarse de que los vehículos de salvamento y de extinción de incendios lleguen al lugar sin exponerlos a peligros innecesarios en la ruta. Al aproximarse al lugar del accidente hay que tener gran cuidado con los ocupantes que puedan salir precipitadamente de la aeronave, o con los que hayan podido ser lanzado fuera de ella y estén lesionados en el suelo, en el camino de los vehículos que se acercan al avión. Estas precauciones han de tomarse especialmente en las operaciones nocturnas y obligan a utilizar faros o proyectores.
- 14.3.5 **Emplazamiento del equipo.** El emplazamiento del equipo de aeropuerto al igual que el de ayuda exterior son importante en muchos aspectos, han de tenerse en cuenta varios factores. El despliegue apropiado del equipo ha de permitir a su operador la vista general del lugar del incendio. No se colocará el equipo en una posición que sea peligrosa por los derrames de combustible, por la pendiente del terreno o por la dirección del viento. No ha de situarse el equipo demasiado cerca del fuego, ni los distintos aparatos muy cerca de otro equipo, a fin de que quede espacio para moverse (esto se refiere especialmente a los vehículos que llevan la espuma y a los camiones cisterna auxiliares). Se tendrá también en cuenta otros factores, tales como el emplazamiento de los ocupantes de la aeronave en relación con el incendio, y las relaciones existentes entre el viento,

el incendio, el personal desplegado, los depósitos de combustible y la ubicación de las salidas de emergencia.

- 14.3.6 En determinadas circunstancias, puede convenir dejar los vehículos en una superficie dura, aun cuando ello exija tener que usar mangueras de mayor longitud pues es posible que se pierda más tiempo, tratando de llegar a un lugar más cercano al incendio por terreno accidentado, que en lanzar más manguera. Además, si se estacionan en una superficie dura, en un momento dado en que las circunstancias lo exijan, podrán desplazarse rápidamente. Los accidentes de aviación ocurren frecuentemente en circunstancias en que el equipo puede emplazarse muy cerca del avión. Por consiguiente, se recomienda que todo el equipo extintor de incendios y de salvamento se proyecte de forma que pueda utilizarse a cierta distancia del vehículo de quien dependa. La instrucción táctica operacional puede contribuir mucho a reducir los problemas que plantea el emplazamiento del equipo, su costo es sumamente reducido y habrá que realizar prácticas lo más frecuentemente posible para que produzca resultados aceptables. En esta fase particular de la instrucción táctica operacional no es necesario utilizar siempre agua o espuma, por tratarse de un ejemplo de la manera en que el entrenamiento "simulado" puede contribuir a mejorar el grado de eficacia.
- 14.3.7 Con el fin de lograr el objetivo inicial y principal de aislar y refrigerar el fuselaje y proteger el camino de escape, es evidente que la situación de las boquillas de salida de los chorros de espuma es de la mayor importancia; el número de éstas variará de conformidad con el tipo e importancia del equipo de que se disponga.
- 14.3.8 Las boquillas por donde se lanza la espuma se situarán lo más cerca posible del fuselaje, dirigiendo la descarga inicial a lo largo del mismo y procurando a continuación apartar las llamas lejos de éste. Al seleccionar el emplazamiento más favorable, hay que recordar siempre que el viento influye mucho en la intensidad del fuego y en la transmisión del calor. Hay que elegir el emplazamiento de las boquillas teniendo esto en cuenta y aprovechando el viento, siempre que sea posible, para lograr el objetivo principal. Salvo en circunstancias excepcionales, los chorros de espuma se dirigirán a lo largo del ala hacia el fuselaje, puesto que esto puede tender a acumular el combustible derramado en la zona peligrosa. Asimismo, habrá que tener sumo cuidado en evitar la posibilidad de que un chorro deteriore la capa de espuma producida por otro.
- 14.3.9 Existen dos métodos principales para arrojar la espuma. Uno consiste en usar un chorro largo y concentrado, a gran presión, que haga caer la espuma en el área deseada. El otro consiste en aplicar un chorro disperso a poca distancia. Con frecuencia se aplicará la espuma a una zona incendiada mediante la incidencia con otra superficie, tal como el fuselaje o el plano principal. Cuando el equipo de espuma, productos químicos en polvo o hidrocarburos halogenados, se someta a una revisión periódica, conviene aprovechar la oportunidad para instruir a los miembros de la brigada en los métodos que han de seguirse para usarlo. Es importante que esto se realice con un fuego real, de modo que cada miembro de la brigada obtenga una idea clara de las ventajas y limitaciones del agente extintor empleado y se familiarice con el calor que tendrá que soportar. Estos ejercicios han de llevarse a cabo a intervalos que no excedan de un mes. La

tendencia más reciente en la esfera de la construcción de vehículos de extinción de incendios consiste en instalar torretas reguladoras de gran capacidad de descarga para poder intervenir en los accidentes que afectan a los aviones más grandes actualmente en servicio. Es preciso que el personal que maneje las torretas tenga mucha pericia en la aplicación de la espuma a fin de evitar el desperdicio resultante de la indebida orientación del chorro; debe saber cuándo hay que cambiar de chorro largo y concentrado a presión a chorro difusor y determinar rápidamente cómo evitar los daños o lesiones que pueda ocasionar a otros la fuerza potencial del chorro de espuma.

- 14.3.10 Los encargados de la instrucción han de decidir cuál es la disposición más conveniente del equipo con los recursos de que se disponga, debiendo, entonces, tomar las medidas necesarias para instruir a las brigadas sobre el emplazamiento y la disposición de sus elementos. En un incendio, es muy poco el tiempo que se dispone para dar instrucciones personales a los miembros de la brigada y la disposición inicial tendrá que variarse probablemente para que se adapte a las circunstancias del caso; pero es necesario que las brigadas sepan exactamente, con bastante anticipación, la forma en que empezarán a actuar. Se tendrá presente siempre que dicha disposición del equipo será la que se adopte normalmente en todo incidente de aeronaves, aunque no haya estallado ningún incendio, y que ha de tenerse dotado de personal y preparado por lo menos un monitor, para que entre en acción inmediatamente, si las circunstancias lo exigen.
- 14.3.11 La principal finalidad de las actividades de extinción de incendios ha de ser llegar lo más rápidamente posible a dominar el incendio e impedir que se reavive. Ello exige pericia, trabajo en equipo y comprensión por parte de todos los participantes. Es posible que el vehículo que intervenga primero lleve los medios que permitan sofocar rápidamente una zona de incendio, pero la mayoría de las veces será necesario contar pronto con la ayuda de cualquier otro vehículo para proseguir la operación y proteger toda la zona incendiada contra la reavivación del incendio, así como para enfriar la zona situada en la proximidad inmediata de la cabina de pasajeros. Todo el esfuerzo debe concentrarse en esta zona, y la aplicación mal dirigida de espuma o de otros agentes extintores puede significar desperdicio y, eventualmente, depender de ello el éxito o fracaso de la operación. La producción de espuma a través de un monitortorreta mientras el vehículo está en marcha exige mucha pericia por parte del personal para lograr la máxima eficacia.
- 14.3.12 El personal supervisor de las brigadas tiene que tener gran precaución cuando se aplica espuma en chorro largo y concentrado cerca de los toboganes de evacuación de la aeronave. El personal de salvamento y de extinción de incendios también tiene que prever la posibilidad de que los ocupantes que estén evacuando de la aeronave se sientan sumamente preocupados y desorientados por la presencia de nubes de productos químicos secos en polvo o por el golpeteo de los chorros de espuma lanzada, por lo cual tienen que tratar de minimizar esos efectos.

CAPÍTULO XV.

RECUBRIMIENTO CON ESPUMA DE LAS PISTAS COMO MEDIDA DE PROTECCIÓN EN CASO DE ATERRIZAJE DE EMERGENCIA.**15.1 GENERALIDADES**

- 15.1.1 Se han realizado aterrizajes de emergencia (en su mayoría aterrizajes con el tren retraído o con el tren de proa defectuoso) en aeropuertos en los que se ha aplicado a las pistas una capa de espuma proteínica con el propósito de que tal medida reduzca la magnitud de los daños resultantes y disminuya la posibilidad de que se declaren incendios a raíz del contacto violento con la pista. Algunas de estas operaciones tuvieron éxito, en tanto que otras no lograron su propósito. En la mayoría de estos últimos casos, las aeronaves aterrizaron fuera de la capa de espuma o efectuaron un aterrizaje demasiado largo. Han ocurrido casos de aterrizajes de emergencia análogos en aeropuertos cuyas pistas no habían sido recubiertas con espuma y se observó que, en ciertos casos, no se produjeron incendios y que los daños sufridos por las aeronaves fueron moderados
- 15.1.2 No se ha podido comprobar aún por completo la eficacia del recubrimiento con espuma de las pistas, a pesar de las pruebas aportadas por los estudios realizados de casos reales. No obstante, es posible que las autoridades aeroportuarias deseen proporcionar todavía esta conveniencia para satisfacer las solicitudes de los explotadores de aeronaves y pilotos, en cuyo caso es necesario reconocer debidamente las dificultades operativas que esto representa.
- 15.1.3 Se han hecho conjeturas sobre si conviene o no recubrir con espuma las pistas cuando se trata de aterrizajes de aeronaves turborreactoras con el tren replegado, ya que la espuma no puede afectar el foco de ignición de los gases calientes de escape. Una encuesta realizada por la OACI ha demostrado que los Estados que proporcionan el equipo especial para recubrir las pistas lo utilizan en casos de emergencia, motivados por dificultades del tren de aterrizaje, cuando el piloto cree que la espuma puede contribuir a la seguridad al intentar el aterrizaje.

15.2 VENTAJAS TEÓRICAS DEL RECUBRIMIENTO CON ESPUMA DE LAS PISTAS.

- 15.2.1 Parece que el revestimiento de las pistas con espuma, como medida de precaución en los aterrizajes de emergencia, presenta, en principio, cuatro ventajas teóricas, que a continuación se listan:
- a) **Reducción de los daños de la aeronave.** La espuma puede reducir la magnitud de los daños de la aeronave que se vea forzada a efectuar un aterrizaje de emergencia con el tren de aterrizaje retraído o con un tren de proa defectuoso.
 - b) **Reducción de las fuerzas de deceleración.** La capa de espuma reducirá

el coeficiente de fricción de la pista y disminuirá de esa forma (permitiendo el deslizamiento), sea las fuerzas de deceleración impuestas a la aeronave y a sus ocupantes, sea la tendencia a hacer un caballito.

- c) **Reducción del peligro de las chispas originadas por la fricción.** La espuma o el agua por ella retenida sobre la superficie de la pista reducirá el peligro de las chispas producidas por la fricción de ciertos metales de la aeronave contra la superficie seca de las pistas. Estas chispas constituyen un posible foco de incendios si se han dañado los depósitos de combustible o los sistemas de combustible de la aeronave, como consecuencia del impacto.
- d) **Reducción del peligro de incendio del combustible derramado.** La espuma que cubre la pista reducirá la extensión del peligro de incendio en el caso de que se haya derramado combustible de los depósitos o sistemas de combustible de la aeronave a causa de daños sufridos por el impacto.

15.2.2 El análisis de las cuatro ventajas básicas, posibles o teóricas, descritas en 15.2.1, pueden llevar a las conclusiones siguientes:

a) **Reducción de los daños de la aeronave.** Se han hecho diversos aterrizajes de emergencia bien ejecutados, en pistas cubiertas de espuma, en los que las aeronaves que los ejecutaron sufrieron daños mínimos. Lamentablemente, estos incidentes no prueban que los daños hubieran sido mucho mayores de no haberse empleado la capa de espuma. Se han efectuado, igualmente, aterrizajes de emergencia controlados, sobre pistas secas, en los que la aeronave sufrió daños relativamente menores. Se indican a continuación algunas de las variables que intervienen:

- 1) el diseño de la aeronave (que incluye factores tales como los fuselajes resistentes a la deformación, según la aeronave sea de ala alta o de ala baja, el peligro que presenta la fragmentación de la hélice, etc.);
- 2) la pericia del piloto (destreza para aterrizar la aeronave en condiciones de emergencia, atribuible ya sea a la formación, o al estado psicológico o a la condición física del piloto en el momento en que ocurre la emergencia);
- 3) la clase y estado de la superficie de la pista;
- 4) la masa de aterrizaje de la aeronave;
- 5) las condiciones meteorológicas, temperatura y visibilidad, etc.

Los datos proporcionados por un estudio de los aterrizajes de emergencia efectuados con y sin recubrimiento de espuma, demuestran que no se consigue ninguna reducción considerable del riesgo de incendio ni de la importancia de los daños recubriendo con espuma las pistas. Tampoco se ha demostrado que la presencia de la espuma reportase ventaja psicológica alguna a los pilotos.

- b) **Reducción de las fuerzas de deceleración.** La eficacia del frenado en una pista recubierta con espuma es normalmente inferior a la que se consigue en una pista mojada y basta puede ocasionar el patinaje. De lo que se ha observado hasta la fecha, la eficacia del frenado de una aeronave en una pista recubierta con espuma sólo será ligeramente peor que la que se logre en una pista mojada, suponiendo que la temperatura no sobrepase el punto de congelación.
- c) **Reducción del peligro de las chipas originadas por la fricción.** Los ensayos realizados sobre el particular han demostrado que los metales de aleación de aluminio no producen chispas capaces de inflamar los vapores de combustible de la aeronave en las condiciones simuladas de presión portante y velocidades de contacto que probablemente pueden alcanzarse en casos reales de emergencia en las superficies de pistas secas o cubiertas de espuma, de hormigón o de asfalto. De acuerdo con esos mismos experimentos, una capa de espuma, debidamente aplicada, puede retener una película de agua en la superficie de la pista, que suprime con eficacia del 57 al 100% de las chispas producidas en los ensayos con aleaciones de magnesia, de acero inoxidable y de otros aceros empleados en las aeronaves, las cuales normalmente producen chispas con el asfalto y el hormigón secos, capaces de inflamar los vapores de los combustibles de aviación. En ninguna de las pruebas efectuadas se pudieron suprimir eficazmente, con la capa de espuma, las chispas de fricción del titanio, que pueden prender fuego a los vapores del combustible de la aeronave y constituyen el mayor de los peligros. Se encontró que la aspereza de las superficies de las pistas constituye otro factor que produce chispas incendiarias por la abrasión de todos los metales (excepto el aluminio) y se estableció que la fricción con las juntas de expansión de las losas de hormigón aumenta momentáneamente la energía liberada por las chispas.
- d) **Reducción del peligro de incendio del combustible derramado.** Partiendo de la base de todo lo que se sabe del poder extintor de la espuma y de los ensayos realizados, es evidente que las pistas recubiertas de espuma no tienen un efecto apreciable con respecto al peligro de incendio creado por los vapores de combustible que se acumulan en la atmósfera por encima de la espuma. Un incendio de motor, un arco o chispas eléctricas, una descarga de electricidad estática o cualquier otro foco de incendio, pueden inflamar esos vapores por encima de la capa protectora de espuma. Cuando se derrama combustible líquido sobre una capa protectora, éste pasa a través de la espuma, esparciéndose por debajo de ella, limitando así la emanación de vapores inflamables. En caso de inflamarse, el área de incendio puede reducirse, lo que dependerá del tiempo que lleve almacenado el producto y de la condición de la capa de espuma. Los miembros de la brigada de extinción de incendios deben estar preparados para combatir ese tipo de incendios.

15.3 PROBLEMAS OPERATIVOS

15.3.1 Existen otras consideraciones que han de tenerse en cuenta para determinar la posibilidad de recubrir las pistas con espuma, como medida de precaución en cada aterrizaje de emergencia, a saber:

- a) la índole exacta de la emergencia de a bordo; o sea, si la aeronave no puede extender el tren principal; si tiene extendido sólo uno de los elementos, que no pueda retraer; si se ha dañado o perdido uno o más de los neumáticos o ruedas; si el tren de proa está "trabado" o si se da la combinación de una o más de estas circunstancias u otra situación conexas;
- b) el tiempo de que se dispone para llevar a cabo la producción y aplicación de la capa de espuma, que puede llevar hasta una hora o más. Este elemento hay que relacionarlo con la índole de la emergencia de la aeronave, factores de seguridad que permitan que la aeronave permanezca en vuelo mientras dure la operación de recubrimiento con espuma, y con la cantidad y tipo de los dispositivos disponibles para la generación de espuma. Normalmente, el tiempo requerido para recubrir una pista con espuma permite a la tripulación de vuelo proceder al vaciado rápido en vuelo del combustible. cuando se considere necesario o conveniente, para reducir el peligro que presenta el aterrizaje de emergencia.
- c) la fiabilidad de la información con respecto a los métodos de aterrizaje que se han de emplear, los cuales guardan relación con las condiciones del viento y la visibilidad, con la experiencia y la pericia del piloto, con las ayudas visuales y radioayudas y con los problemas que plantea la maniobra de la aeronave en las condiciones de emergencia reinantes;
- d) la capacidad de producción de espuma del equipo con que cuenta el aeropuerto para cubrir las pistas en relación con el tiempo que es prudente mantener en espera a la aeronave en peligro. Los aeropuertos que no cuenten con equipo adecuado no recubrirán las pistas con espuma. El equipo de salvamento y extinción de incendios de un aeropuerto no ha de emplearse para recubrir las pistas con una capa de espuma, cuando esa operación pueda menoscabar la idoneidad de este equipo para intervenir ulteriormente en cualquier incendio consecutivo a un accidente de aviación (véase 15.3.3). En los casos en que tenga que proporcionarse este servicio, será esencial disponer de cantidades suplementarias de compuesto de espuma para dicha operación;
- e) las repercusiones que las operaciones de aplicación de espuma y de limpieza de las pistas tienen sobre la circulación de aeronaves en el aeropuerto especialmente en los aeropuertos con una sola pista o en los que tienen una sola pista en servicio, así como el efecto que tendrán sobre la seguridad de todas las operaciones de aeronaves que se estén efectuando;
- f) importa saber si la temperatura ambiente permite recubrir las pistas con una capa de espuma. El recubrimiento de las pistas no debería efectuarse cuando nieve o llueva intensamente. En tiempo muy frío, la congelación del

elemento acuoso que se drena de la capa de espuma podría crear graves problemas de frenado durante el aterrizaje de emergencia y en la utilización ulterior de la pista; y

- g) la longitud de la pista y el tipo y condición de su superficie en el momento en que se produce la emergencia. La pendiente de la pista, así como la temperatura de su superficie, influirán también en el tiempo de escurrimiento del agua con espuma proteínica.

5.3.2 Teniendo en cuenta los factores mencionados en el párrafo anterior, es evidente que la petición para que se inicie el recubrimiento de una pista con espuma para cualquier condición de emergencia que se presente respecto a un vuelo dado, ha de obedecer a una decisión que emane de los responsables del vuelo. La petición de que se inicie tal acción ha de dimanar del piloto al mando de la aeronave o del explotador de la aeronave, dando por sentado que estos están al tanto de las consideraciones aludidas precedentemente.

15.3.3 Se recomienda designar algún aeropuerto en una región o zona geográfica predeterminada, al cual pueda despacharse con certeza la aeronave que necesite una pista recubierta de espuma. La selección de esos aeropuertos regionales se fundamentará no sólo en la disponibilidad de equipos y suministros adecuados para el recubrimiento de las pistas con espuma, de servicios de salvamento y extinción de incendios de aeronave en emergencia y de los servicios auxiliares conexos (grúas, servicios de reparación de aeronaves), sino también en el estado material de las pistas que hayan de emplearse, las condiciones climáticas, los efectos de la interrupción del tránsito de aeronaves, y en los medios de seguridad con que cuente el aeropuerto para contener a los espectadores curiosos, en caso de que el público se dé cuenta de la inminencia de un aterrizaje de emergencia. Además, al escoger el aeropuerto en el que se recubrirá la pista con espuma, será asimismo esencial apreciar la disponibilidad de servicios y organismos ajenos al aeropuerto que serán necesarios para acudir en ayuda de los servicios de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto y demás organismo del aeropuerto, cuando ocurran accidentes de aviación. Esta apreciación comprenderá los servicios de extinción de incendios, de policía, de ambulancia y hospitalarios, y ha de ser ideal que abarcara también la disponibilidad de doctores, equipos médicos y servicios funerarios.

15.3.4 En lo que respecta a determinar la posibilidad de recubrir una pista con espuma en algún aeropuerto designado, esta es una decisión que tomará el director o representante del aeropuerto en consulta con el jefe de los servicios de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto, después de recibir del piloto o del explotador una petición oficial de estos servicios y de haber evaluado la protección contra incendios y otros problemas de carácter operativo del aeropuerto que intervienen. Debido a que las actividades aéreas continuarán normalmente en los demás sectores del aeropuerto y al peligro que existe de que circunstancias ajenas a la voluntad del piloto de la aeronave accidentada le obliguen a efectuar un aterrizaje de emergencia antes de que se haya completado el recubrimiento de espuma, o antes de que se hayan reabastecido los aparatos generadores de espuma, es indispensable mantener en

condiciones inmejorables de funcionamiento para que intervengan en la emergencia, el número mínimo de vehículos de salvamento y extinción de incendios que se recomienda en 2.10 y asegurarse de que transporten por lo menos las cantidades mínimas de agentes extintores que se recomiendan en 2.3.

15.4 MÉTODOS DE RECUBRIMIENTO CON ESPUMA DE LAS PISTAS

15.4.1 Si después de evaluar los problemas teóricos y operativos que se han examinado en 15.2 y 15.3. se decide recubrir una pista con espuma de modo que ofrezca las mejores condiciones de seguridad para un aterrizaje de emergencia, aquellos a quienes compete tomar estas decisiones tendrán en cuenta los siguientes principios básicos, así como que cada operación de recubrimiento de espuma tiene sus propias características, habida cuenta de los muchos factores que intervienen:

- a) Se mantendrá contacto por radio entre las dotaciones terrestres que recubren la pista con espuma y el piloto de la aeronave en peligro, con objeto de que todos comprendan y conozcan perfectamente el desarrollo de la operación y la protección que se ofrece.
- b) No se utilizarán los vehículos principales de salvamento y extinción de incendios de aeronaves para recubrir las pistas con espuma, a no ser que el número de tales vehículos que se mantenga en reserva sea suficiente para prestar la protección mínima recomendada en el Cap.-2 para el aeropuerto de que se trate. Para recubrir las pistas con espuma, se emplearán camiones cisterna auxiliares equipados con boquillas de descarga, con torretas lanzaespuma especiales o con algún otro equipo especial adicional, preferiblemente diseñado para lanzar la espuma mediante dispositivos que descarguen por la parte trasera o por los costados del camión.
- c) Se realizará un estudio del tiempo que se requerirá para preparar el lanzamiento y para reabastecer los vehículos. Cualesquiera que sean las condiciones, se preverán las cantidades adicionales y apropiadas del compuesto de espuma y organizar con antelación el reabastecimiento rápido de los vehículos. El estudio se realizará antes de que se produzca algún caso de emergencia.
- d) La experiencia ha demostrado que, cuando se efectúa un aterrizaje con el tren retraído, la aeronave toca la pista en un punto mucho más alejado del umbral que en las condiciones normales. Ello se debe al aumento de sustentación debido al "efecto del suelo" y, en ciertos casos, a la velocidad de pérdida reducida de la aeronave con el tren retraído. El punto de contacto de la aeronave con la pista puede hallarse de 150 a 600 m más allá del normal, según sea el tamaño y velocidad de la aeronave de que se trate. La capa de espuma debe extenderse sobre la pista en la forma solicitada por el piloto al mando. En general, se dispondrá como sigue:
 1. en el caso de mal funcionamiento de la rueda de proa, la capa debe extenderse a partir de un punto que diste del umbral una longitud igual a

la mitad de la distancia disponible para el aterrizaje;

2. en el caso de un aterrizaje con el tren replegado, la capa se extenderá a partir de un punto que diste del umbral una longitud igual al tercio de la distancia disponible para el aterrizaje.
- e) La longitud, el ancho y la profundidad de la capa de espuma necesaria variará con arreglo a la índole del caso de emergencia, al tipo de aeronave, a la longitud de la pista, a las cantidades disponibles de agente extintor y al tiempo disponible. La Tabla 15-1 podrá emplearse para calcular las cantidades aproximadas de agua y de líquido generador de espuma que se necesitan para producir la capa de espuma en el caso de la emergencia que se anticipa. Las cantidades que se requieren para capas de espuma más anchas o más largas pueden fácilmente calcularse a base de los valores de la Tabla 15-1.
- f) Cuando las condiciones de visibilidad sean tales que el piloto no pueda distinguir desde el aire donde empieza la capa de espuma que cubra la pista, se establecerá un punto de referencia que indique claramente dónde comienza la capa de espuma, para ayudar al piloto a maniobrar el avión en posición para el aterrizaje.

Tabla 15-1. Cantidades de agua, líquido generador de espuma proteínica necesaria para recubrir las pistas^{a)}

	Mal funcionamiento de la rueda de proa	2 motores Hélices	Aterrizaje con el tren desplegado		4 motores reactor
			2-3 motores reactor	4 motores Hélice	
Distancia hasta el umbral			Ver 15.3.1 ^{d)}		
Ancho de la capa	8 m	12 m	12 m	23 m ^{b)}	23 m ^{c)}
Longitud de la capa	450 m	600 m	750 m	750 m	900 m
Área cubierta de pista	3600m ²	7200 m ²	9000 m ²	17250 m ²	20700 m ²
Agua necesaria	14400 L	28800 L	36000 L	69000 L	82800 L
Líquido generador de espuma proteínica requerido			Ver notas d) y e)		
Tipo 3%	432 L	864 L	1080 L	2070 L	2484 L
Tipo 6%	864 L	1728 L	2160 L	4140 L	4968 m ²

Notas

- a) Estas cifras están basadas en la aplicación de agua en forma de espuma o un promedio mínimo de 4 L/m² de superficie de pista. El espesor equivalente de la copa de espuma es de unos 5 cm para expansiones de 12 veces el volumen y de 3,8 cm para expansiones de 8.
- b) El ancho de la copa 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.
- c) Lo ancho 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.
- d) Si el sistema que proporciona la espuma que ha de formar la capa se regula para que opere una concentración superior al 3 a 6%. la cantidad de líquido de espuma se aumentará de acuerdo con ello.
- e) Debido a las variaciones de los dispositivos medidores de espuma, a la posible inexactitud de las proporciones del concentrado líquido de espuma y las diversas características del abastecimiento local de agua, es usualmente prudente aumentar la cantidad de concentrado líquido de espuma por encima de las proporciones requeridas teóricamente, aumentando, tal vez, un 10% la proporción de concentrado líquido de espuma para el tipo del 6%. y un 5 % para el concentrado del tipo 3%.

- g) Debe advertirse a todas las personas, periodistas y fotógrafos cuya presencia no sea indispensable, que permanezcan alejados hasta que se haya completado la evacuación de la aeronave, verificado que no falte ningún ocupante y hecho lo conducente para dominar el incendio o se hayan tomado las medidas preventivas con ese fin. Esta es una función que incumbe a la policía o guardias del aeropuerto, en la que pueden cooperar la policía local y voluntarios.
- h) Es conveniente dejar que la capa de espuma se seque algo durante un período de 10 a 15 minutos antes de utilizarla, para permitir que se drene el agua de la espuma y quede debidamente humidificada la superficie de la pista, en el espacio recubierto por la capa de espuma. Si la espuma se deja secar por un periodo de tiempo demasiado largo (más de 2 horas) antes de usarla en un día caliente de verano, la espuma puede que haya perdido sus cualidades debido al secamiento excesivo, por haberse escurrido el agua.
- i) Para que la capa de espuma sea efectiva en la trayectoria de resbalamiento propuesta, es indispensable que sea continua, puesto que las interrupciones, vacíos y espaciados pueden provocar la formación de chispas incendiarias de duración e intensidad suficientes para encender cualquier vapor inflamable que pudiera encontrarse presente.
- j) El espesor de la capa de espuma será, preferiblemente, de 5 cm, para lograr

una distribución uniforme y para que tenga buenas características de "retención", o sea, que retenga el agua en la superficie entre la pista y la espuma sin excesivo escurrimiento debido a la inclinación de la pista en el sentido longitudinal y/o transversal, conviene prestar atención particular a la presencia de surcos en la pista y de tramos de rozamiento porosos, ya que pueden afectar las características de drenaje. Es ideal una capa de espuma de menos de 5 cm de espesor, si es continua, si es adecuado el escurrimiento, y si puede retener el contenido de agua en la superficie de la pista. Expansiones de espuma de 8 a 12 veces serán satisfactorias para este propósito.

- k) Después de haber terminado las operaciones de recubrimiento con espuma, el personal del servicio de salvamento y extinción de incendios abandonará la pista de servicio y tomar las posiciones de alerta, fuera del alcance de todos los riesgos de colisión. Después de que la aeronave haya establecido contacto con la pista, los vehículos de salvamento y extinción de incendios seguirán a la aeronave y estarán dispuestos para intervenir.

CAPÍTULO XVI.**PRÁCTICAS QUE SE SIGUEN EN LAS OPERACIONES DE REABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE DE LAS AERONAVES.****16.1 INTRODUCCION**

16.1.1 La administración del aeropuerto, el explotador de la aeronave y el suministrador de combustible tienen cada uno sus responsabilidades en lo que atañe a las medidas de seguridad que han de tomarse durante el reabastecimiento de combustible. A continuación, se da orientación sobre estas medidas de seguridad. Es importante observar que esa orientación no tiene por objeto remplazar los procedimientos que han de seguir los suministradores de combustible, que se suelen elaborar para satisfacer las exigencias impuestas por el equipo especial, los reglamentos nacionales, etc. El texto de orientación comprende lo siguiente:

- a) precauciones generales que se tomarán durante las operaciones de reabastecimiento de combustible;
- b) precauciones adicionales que se tomarán cuando los pasajeros permanecen a bordo o embarcan/desembarcan durante el reabastecimiento de combustible; y
- c) fuentes y disipación de la energía eléctrica que se puede acumular durante las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves.

16.1.2 El texto de orientación relativo a c) se formuló como consecuencia de una encuesta que se hizo entre los Estados y los explotadores de aeronaves con respecto a las prácticas que éstos seguían durante las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves.

16.2 PRECAUCIONES GENERALES QUE DEBEN TOMARSE DURANTE LAS OPERACIONES DE REABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE DE LAS AERONAVES.

16.2.1 Se tomarán las siguientes precauciones generales durante las operaciones de reabastecimiento de combustible:

- a) las operaciones de reabastecimiento de combustible se efectuarán en el exterior;
- b) la conexión eléctrica y/o la puesta a tierra, según el caso, ha de efectuarse de conformidad con lo indicado en 16.4:
- c) los vehículos-cisternas han de situarse de modo que:
 - 1) no obstruyan el acceso a la aeronave de los vehículos de salvamento y extinción de incendios;
 - 2) se mantenga una vía libre de obstáculos que permita a los vehículos

cisterna alejarse rápidamente de la aeronave en caso de emergencia;

- 3) los vehículos no obstruyan la evacuación de las partes ocupadas de la aeronave si se declara un incendio a bordo;
- 4) los motores de los vehículos no se encuentren debajo del ala;
- d) todos los vehículos utilizados para operaciones distintas del reabastecimiento de combustible (por ejemplo, los camiones de equipajes, etc.) no han de pasar ni estacionarse bajo el ala de la aeronave mientras se realiza el reabastecimiento de combustible;
- e) los sistemas de escape de gases de todos los vehículos que tengan que funcionar en la zona de reabastecimiento de combustible serán objeto del mantenimiento sistemático más estricto para eliminar defectos que puedan originar chispas o llamas capaces de inflamar el combustible o los vapores de éste;
- f) los grupos auxiliares de energía de a bordo, cuyos productos de combustión descargan en la zona de operaciones de reabastecimiento, se pondrán en marcha antes de que se quiten los tapones de los vehículos cisterna o de que se conecten las mangueras de reabastecimiento;
- g) si se desconecta un grupo auxiliar de energía, por cualquier causa, durante una operación de reabastecimiento de combustible, no se volverán a poner en marcha hasta que no haya concluido la operación y desaparecido todos los riesgos de combustión de los vapores de combustible;

Nota: En el presente Capítulo, la palabra reabastecimiento, abarca tanto el abastecimiento propiamente dicho, como el vaciado de los depósitos de combustible.

- h) no han de reabastecerse de combustible a las aeronaves en la proximidad inmediata de equipo radar de a bordo o terrestre que esté sometido a ensayo o utilizándose;
- i) no se instalarán ni desmontarán las baterías de la aeronave, ni tampoco se conectarán, pondrán en funcionamiento ni desconectarán los generadores para la carga de baterías;
- j) no se conectarán los generadores de energía terrestres durante este período;
- k) no se utilizarán herramientas eléctricas, perforadores ni aparatos similares que puedan producir chispas o arcos;
- l) no se utilizarán "flashes" eléctricos o electrónicos para fotografía en la proximidad inmediata del equipo de reabastecimiento de combustible, de los orificios de llenado ni de los respiraderos de la aeronave;
- m) se prohíbe la presencia de llamas al aire libre o de dispositivos capaces de

producir tales llamas en la plataforma o en otros lugares situados a menos de 15 m de donde se esté llevando a cabo cualquier operación de reabastecimiento de combustible. En la categoría de llamas al aire libre y dispositivos capaces de producir tales llamas están comprendidos los siguientes:

- 1) cigarrillos, cigarros y pipas encendidas;
 - 2) calentadores de llamas al aire libre;
 - 3) sopletes de soldadura o de corte, etc.;
 - 4) antorchas u otras luces de llamas al aire libre;
- n) Se prohíbe al personal que participe en las operaciones de reabastecimiento de combustible que lleve o utilice encendedores o fósforos;
- o) se obrará con suma prudencia cuando las operaciones de reabastecimiento de combustible se estén llevando a cabo durante una tormenta. Estas operaciones han de interrumpirse cuando se produzcan relámpagos en la proximidad inmediata del aeropuerto;
- p) cuando cualquier parte del tren de aterrizaje esté anormalmente recalentada, intervendrá el servicio de salvamento y extinción de incendios del aeropuerto e interrumpirse las operaciones de reabastecimiento hasta que no se haya disipado el calor; y
- q) se dispondrá de equipo portátil de extinción de incendios apropiado al menos para intervención inicial, en el caso de que se encienda el combustible, y de personal adiestrado en su utilización, así como también medios que permitan solicitar la asistencia del servicio contra incendios si se produce un incendio o derrame considerable de combustible. Es conveniente asegurarse mediante inspecciones y mantenimiento con carácter regular que estos extintores están en todo momento en condiciones de perfecto funcionamiento.

16.3 PRECAUCIONES ADICIONALES QUE DEBEN TOMARSE CUANDO LOS PASAJEROS PERMANECEN A BORDO O EMBARCAN/DESEMBARCAN DURANTE EL REABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE

16.3.1 Debido a que es importante reducir la duración del tiempo de tránsito en tierra, así como por razones de seguridad, algunos Estados permiten a los pasajeros que permanezcan a bordo de la aeronave durante las operaciones de reabastecimiento de combustible, mientras que otros Estados permiten a los pasajeros embarcar y desembarcar. Sin embargo, no se debe reabastecer ninguna aeronave mientras los pasajeros estén embarcando, permanezcan a bordo o estén desembarcando, a menos que haya personal competente dispuesto a iniciar y dirigir inmediatamente la evacuación de la aeronave por los medios más prácticos y expeditos posibles.

16.3.2 Mientras los pasajeros permanezcan a bordo, embarquen o desembarquen, al

realizar las operaciones de reabastecimiento han de tomarse las precauciones adicionales siguientes:

- a) se advertirá a los pasajeros que se va a proceder al reabastecimiento de combustible y que no se puede fumar, accionar conmutadores ni crear de ningún otro modo una fuente de inflamación;
- b) se iluminarán las indicaciones de "No fumar" así como los paneles luminosos indicadores de las salidas;
- c) en las aeronaves equipadas con escaleras integrales, éstas se abrirán o, si se utilizan pasarelas de embarque/desembarque ordinarias, éstas se colocarán en cada una de las puertas principales normalmente utilizadas para el embarque y desembarque de los pasajeros, las que permanecerán abiertas o entreabiertas y libres de obstáculos. Cuando se estime conveniente cerrar las puertas por razones climáticas o por cualquier otra causa relacionada con las operaciones, éstas nunca se asegurarán con algún dispositivo de cierre, y un auxiliar de a bordo se situará junto a cada una de estas puertas durante las operaciones de reabastecimiento mientras se encuentren pasajeros a bordo. Cuando se utilicen pasarelas automóbiles o telescópicas, no será necesario utilizar escaleras integrales ni pasarelas ordinarias. Cuando sólo se disponga de una escalera automóvil o telescópica, la otra puerta, o las otras puertas principales, de ser el caso, quedarán libres de todo equipo terrestre, de modo que se pueda utilizar el tobogán de evacuación correspondiente a cada una de esas puertas. Para accionar el tobogán en caso de emergencia, estará disponible algún miembro del personal auxiliar de a bordo. Para dirigir la evacuación, de ser necesaria, en todo momento permanecerá en la aeronave un número apropiado de auxiliares de a bordo o personal de otra índole, debidamente capacitado en los procedimientos de evacuación de emergencia aplicables al tipo de aeronave de que se trate, y que estén en comunicación con la tripulación de vuelo;
- d) sí, durante el reabastecimiento de combustible, se detecta la presencia de vapores de combustible en el interior de la aeronave, o si se pone de manifiesto cualquier otro riesgo, tendrá que interrumpirse el reabastecimiento de combustible, así como las operaciones de limpieza en el interior de la aeronave, que se efectúen utilizando equipo eléctrico, hasta que las condiciones permitan reanudarlas;
- e) las actividades de mantenimiento en tierra y las demás actividades que se lleven a cabo en el interior de la aeronave se ejecutarán de manera que no obstruyan las salidas;
- f) cuando los pasajeros embarquen o desembarquen durante las operaciones de reabastecimiento, el trayecto que han de seguir ha de evitar los lugares en que sea probable que se desprendan vapores de combustible, y sus movimientos serán vigilarlos una persona responsable;
- g) debe hacerse cumplir estrictamente la prohibición de fumar durante tales movimientos de pasajeros;

- h) hay que mantener comunicaciones en ambos sentidos, por medio del equipo de comunicación interna de la aeronave o por algún otro medio apropiado, entre la dotación que supervise la operación de reabastecimiento en tierra y la tripulación que permanezca a bordo; y
 - i) el equipo en tierra se estacionará de modo que permita:
 - 1) utilizar un número suficiente de salidas para satisfacer los requisitos de evacuación de emergencia previstos en el Anexo 6; y
 - 2) liberar una ruta de escape desde la salida o salidas seleccionadas.
- 16.3.3 Es de importancia observar que no se debe vaciar el combustible de ninguna aeronave mientras haya pasajeros a bordo de ella, o cuando estén embarcando o desembarcando. Los depósitos normales y los dispositivos de cierre automático de protección, al hacer el reabastecimiento, no están incorporados en los sistemas de vaciado de combustible de las aeronaves, lo que potencialmente constituye un peligro mayor de accidente, debido a las fuentes descritas en 16.4.

16.4 FUENTES Y DISIPACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA QUE SE PUEDE ACUMULAR DURANTE LAS OPERACIONES DE REABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE DE LAS AERONAVES.

16.4.1 Durante las operaciones de reabastecimiento de combustible de las aeronaves son posibles tipos distintos de diferencia de potencial eléctrico, con el correspondiente peligro de chispas de descarga. En los párrafos que siguen se da una descripción de cada uno de estos tipos, junto con los métodos utilizados para evitar que se produzcan.

16.4.2 **Carga electrostática, que puede acumularse en la superficie de la aeronave o del vehículo de combustible cuando las condiciones son favorables.** El peligro de chispas puede eliminarse mediante la conexión eléctrica del vehículo de combustible a la aeronave, de forma que no se produzca una diferencia de potencial eléctrico entre ambos. Este es el método universalmente aceptado. La conexión entre la aeronave y el vehículo se efectúa mediante un conductor instalado entre puntos designados sobre superficies metálicas limpias y sin pintar, tanto de la aeronave como del vehículo de combustible. Las mangueras de combustible eléctricamente conductoras proporcionan un camino de retorno para la descarga de cualquier posible carga electrostática, pero los procedimientos de reabastecimiento de combustible de las aeronaves recomiendan que las mangueras conductoras no se consideren como conexión eléctrica adecuada entre la aeronave y el vehículo de combustible.

16.4.3 Cuando el reabastecimiento de combustible se hace sobre el ala, por lo general la boquilla de la manguera se conecta eléctricamente a la aeronave antes de quitar el tapón del depósito; sin embargo, cuando el reabastecimiento se efectúa por debajo del ala, el contacto automático de metal a metal entre el dispositivo de acoplamiento en la aeronave y la boquilla de combustible, elimina la necesidad de

una conexión eléctrica por separado.

16.4.4 Con frecuencia se utilizan cadenas de arrastre en los vehículos de combustible, o neumáticos conductores en estos vehículos y en la aeronave como medidas adicionales de seguridad, pero éstas no se consideran eficaces por sí mismas. Sin embargo, tienen su utilidad, ya que en el caso de que se rompa o resulte defectuosa la conexión eléctrica entre la aeronave y el vehículo, la carga electrostática podría descargarse desde la aeronave o el vehículo a través de sus neumáticos respectivos o cadenas de arrastre.

16.4.5 Como una medida adicional de seguridad, algunos métodos especifican la puesta a tierra individual de la aeronave y del vehículo. Esta medida evitaría cualquier posible peligro causado por una conexión eléctrica rota o defectuosa. Sin embargo, esta posibilidad es despreciable si se lleva a cabo un mantenimiento y ensayo adecuados del cable utilizado para fines de conexión eléctrica entre la aeronave y el vehículo de reabastecimiento de combustible.

16.4.6 En resumen:

a) al cuando no se especifica la puesta a tierra, el orden normal de procedimiento para eliminar la descarga electrostática durante las operaciones de reabastecimiento de combustible es el siguiente:

- 1) conexión eléctrica entre la aeronave y el vehículo de combustible; y
- 2) conexión eléctrica de la boquilla de combustible a la aeronave en el caso de que el reabastecimiento de combustible se efectúe sobre el ala; y

b) cuando se especifique la puesta a tierra, el orden normal de procedimiento es el siguiente:

- 1) puesta a tierra del vehículo de reabastecimiento de combustible;
- 2) puesta a tierra de la aeronave;
- 3) conexión eléctrica entre la aeronave y el vehículo de combustible; y
- 4) conexión eléctrica de la boquilla de combustible a la aeronave en el caso de que el abastecimiento de combustible se lleve a cabo sobre el ala.

Al concluir las operaciones de reabastecimiento, se procederá a desconectar en orden inverso.

16.4.7 Carga electrostática, que también puede acumularse en el combustible durante la operación de reabastecimiento de combustible. Si llega a adquirir suficiente potencial, puede causar chispas dentro del depósito de la aeronave. La densidad de la carga en el combustible y la posibilidad de chispas dentro de los depósitos no están afectadas por la conexión eléctrica o la puesta a tierra de la aeronave o del

vehículo de combustible. Los fabricantes y los suministradores de combustible han estudiado esta materia durante mucho tiempo y han llegado a la conclusión de que la adición de productos antiestáticos en el combustible puede contribuir de forma importante a reducir el peligro de chispas.

16.4.8 En resumen, puede llegarse a la conclusión de que los peligros debidos a esta carga electrostática se pueden anular mediante la adición de productos antiestáticos en el combustible.

16.4.9 Corrientes parásitas, que pueden producirse debido a cortocircuitos o a otros defectos del suministro de energía eléctrica para la aeronave. Las corrientes parásitas o de fuga se disipan mediante una conexión eléctrica eficaz entre el vehículo de combustible y la aeronave.

16.4.10 En el caso de que la aeronave esté conectada eléctricamente al vehículo de abastecimiento de combustible y este último esté puesto a tierra, pueden circular corrientes importantes por el cable de conexión eléctrica a través del vehículo hasta tierra. Al desconectar la puesta a tierra, pueden producirse fuertes chispas en el punto de desconexión. Para evitar esto, se recomienda normalmente que la puesta a tierra de la aeronave, si se prescribe, sea directa y no a través del cable de conexión eléctrica y el vehículo de combustible. Si se utiliza un sistema de bocas de suministro, el pozo donde va alojado el hidrante no debe utilizarse para poner a tierra la aeronave, porque las chispas producidas por las corrientes parásitas podrían ser peligrosas. Además, no es conveniente conectar los dispositivos de puesta a tierra del sistema de abastecimiento de combustible, particularmente cuando se utilice un sistema de bocas de suministro en tierra, con los dispositivos de puesta a tierra de un sistema eléctrico utilizado para suministrar energía eléctrica a la aeronave, ya que en caso de producirse un cortocircuito en la instalación eléctrica podrían producirse daños a la aeronave.

16.4.11 En resumen, puede llegarse a la conclusión de que los peligros debido a las corrientes parásitas se eliminan mediante la conexión eléctrica entre la aeronave y el vehículo de combustible.

CAPÍTULO XVII.**DISPONIBILIDAD DE INFORMACION PERTENECIENTE AL SEI****17.1 GENERALIDADES**

17.1.1 De conformidad con lo previsto en la RAC 14, Parte I, es necesario que las autoridades aeroportuarias faciliten a las dependencias apropiadas información concerniente al nivel de protección proporcionado en los aeropuertos a los fines de salvamento y extinción de incendios de aeronave. También se notificarán los cambios que ocurran en cuanto al nivel de protección.

17.1.2 El nivel de protección normalmente previsto para todo aeropuerto se expresará en relación con la categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios descritos en la Tabla 2-2, y de conformidad con los tipos y cantidades de agentes extintores de que usualmente se dispone en el aeropuerto.

17.1.3 Los cambios significativos que afecten el nivel de protección de que usualmente se dispone en un aeropuerto para el salvamento y extinción de incendios, se notificará a las dependencias apropiadas de los servicios de tránsito aéreo y a los de información aeronáutica, para permitir que dichas dependencias faciliten la información necesaria a las aeronaves que llegan y que salen. Cuando el nivel de protección ha vuelto a las condiciones normales, se informará de ello a las dependencias anteriormente mencionadas. Se entiende por "cambio significativo en el nivel de protección" el cambio de categoría del servicio de salvamento y de extinción de incendios de que normalmente se dispone en el aeropuerto, por haber variado la disponibilidad de agentes extintores, el equipo para la aplicación de éstos, el personal que maneja el equipo, etc. Todo cambio significativo se expresará en función de la nueva categoría de los servicios de salvamento y extinción de incendios de que disponga el aeropuerto.

17.1.4 Al comparar con la Tabla 2-2 los agentes extintores disponibles en un aeropuerto, conviene tener presente lo siguiente:

- a. la cantidad de concentrado de espuma disponible ha de ser proporcional a la cantidad de agua disponible para producir la espuma y el concentrado de espuma seleccionado;
- b. cuando se proporcionan como agentes principales una espuma de eficacia mínima de nivel A y una espuma de eficacia mínima de nivel B, la categoría del aeropuerto se determinará a base de la Tabla 2-2, después de haber multiplicado por 1,5 la cantidad de agua disponible para la producción de la espuma de eficacia mínima de nivel B, y haberla añadido a la disponible para la producción de la espuma de eficacia mínima de nivel A.
- c. cuando el agua para producir la espuma se ha remplazado parcial o totalmente

por agentes complementarios, cabe suponer que tal sustitución se ha basado en las siguientes equivalencias:

1 kg de productos =1 L de agua para producir una espuma de eficacia de nivel A químicos secos en polvo o de hidrocarburos halogenados.

1 Kg de productos =0.66 L de agua para producir una espuma de eficacia de nivel B químicos secos en polvo o de hidrocarburos halogenados.

ANEXO 1

DATOS DE LAS AERONAVES PARA EL PERSONAL DE LOS SERVICIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

INDICE

Introducción	Páginas
1. Principios de salvamento y extinción de incendios	
A. Principios de salvamento	
B. Principales zonas que constituyen riesgo de incendio en las aeronaves	
C. Principios de extinción de incendios	
2. Aviones con motores de émbolo	
Beechera, Modelo 18	
DC-3	
3. Aviones con turbohélices	
Antonov AN-24 RV	
Dash 7, DHC-7	
Dash 8, DHC-8	
Herald HPR 7- 200	
Fokker Friendship F-27	
Fokker 50	
Hawker L 100 Hércules commercial	
Lockeed Electra 188	
NAMC YS-11	
Nord 262	
Twin Otter DH-6	
4. Aviones con motor de turbina	
Airbus A-300B2, B4 y A300-600	
Airbus A-300	
Airbus A-310	
Airbus A-320	
BAC One-eleven	
BAC VC-10 y Super VC-10	
Boeing 707-100, 200	
Boeing 707-300. 400	
Boeing 720	
Boeing 727-100, 200	

Boeing 737-100, 200
Boeing 747
Boeing 757-200
Boeing 767-200
British Aerospace BAe 147
Canadair Challenger CL-600/601
Caravelle SE2010
Concorde
Trident HS121
DC-8 (Serie 10 a 50)
DC-8 (61 y 63)
DC-8-62
DC-9 (Serie 10 y 30)
DC-9-80
DC-10 (Serie 10, 30 y 40)
Fokker F-28 Fellowship (Mk. 1 000 y 2 000)
Fokker 100
Ilyushin IL-62 y 62M
Lockheed L-1011 TriStar
Tupolev TU-134A

5. Helicópteros

Bell 13H Helicóptero de utilización general
Bölkow BO-105 Helicóptero de utilización general
Fairchild Hiller FH-1100 Helicóptero comercial
Kawasaki Bell 47G3B-KH4 Helicóptero de utilización general
SIAI- Marchetti/Silvercraft SH-4 Helicóptero de utilización general
Sikorsky S-55 Helicóptero comercial
Sikorsky S-58 Helicóptero de utilización general
Sikorsky S-61N Helicóptero comercial
Sikorsky S-61R Helicóptero comercial
Sikorsky S-62C Helicóptero comercial
Westland Wessen 60, Serie 1 Helicóptero de utilización general

Introducción

Este Anexo proporciona información de carácter general sobre los principios de salvamento y extinción de incendios e información detallada sobre aeronaves representativas que son de interés para el personal de salvamento y extinción de incendios. El objeto de este Anexo es proporcionar al personal de los servicios de salvamento y extinción de incendios la información que necesitan para poder apreciar la naturaleza de los problemas particulares que han de resolverse para garantizar la eficacia de las operaciones de salvamento y extinción de incendios a bordo de las aeronaves. Sin embargo, como la cantidad de líquidos inflamables y de materiales combustibles a bordo de las aeronaves varía según el modelo de la aeronave y la clase de operaciones a que ésta se dedica, el presente texto sólo puede proporcionar información de carácter representativo. Las

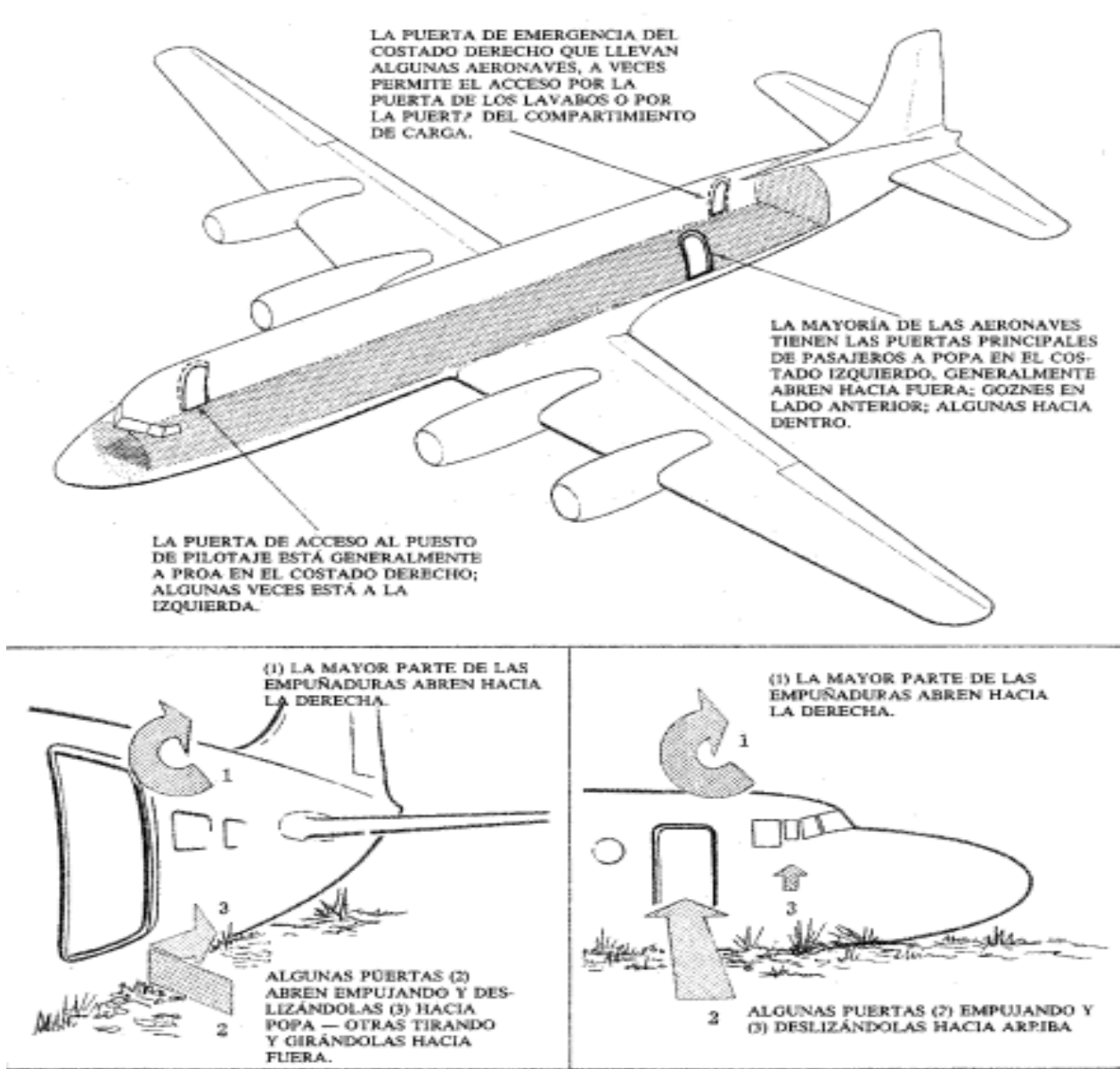
inspecciones personales son indispensables para apreciar la diversidad de operaciones de aeronave que se realizan en un mismo aeropuerto. Las hojas que contienen datos se han obtenido de los fabricantes de aeronaves, de las líneas aéreas y de diversas fuentes de información técnica.

1- PRINCIPIOS DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

a. Principios de salvamentos

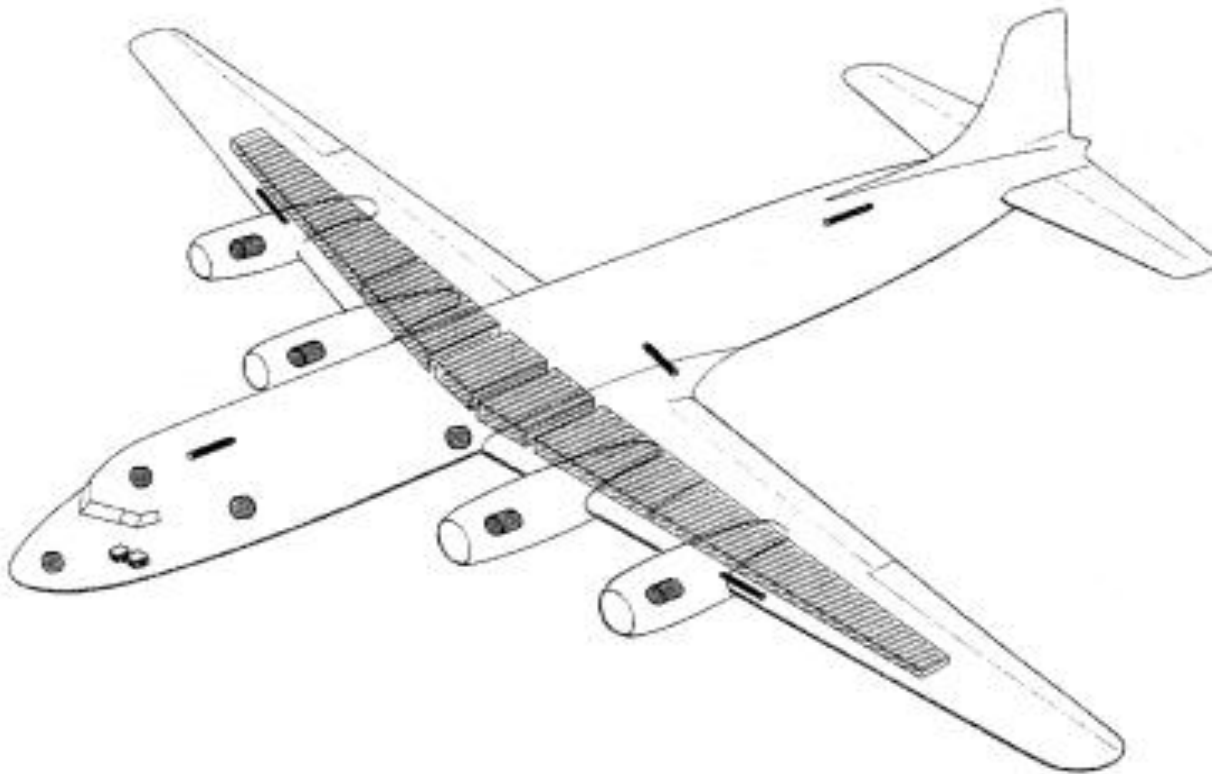
Estas ilustraciones muestran los principales puntos a considerar para tener acceso a las aeronaves civiles de transporte. Debe examinarse individualmente cada aeronave a fin de conocer el número de puertas y ventanas que pueden abrirse más fácilmente desde fuera.


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





B. Principales zonas que constituyen riesgo de incendios en las aeronaves


Este esquema simplificado pone de manifiesto las principales zonas que constituyen riesgo de incendio en las aeronaves.




- 

DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE NORMALMENTE EN LAS ALAS — ALGUNOS PENETRAN EN EL FUSELAJE — OTROS POR FUERA DE LOS MOTORES MÁS PRÓXIMOS AL CUERPO DEL AVIÓN. LOS DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE ESTÁN INTERCONECTADOS Y TIENEN VÁLVULAS PARA LA ALIMENTACIÓN TRANSVERSAL. LOS RESPIRADORES DE LOS DEPÓSITOS SE HALLAN NORMALMENTE EN EL BORDE DE SALIDA DEL ALA.
- 

LOS DEPÓSITOS DE ACEITE VAN NORMALMENTE EN LAS BARQUILLAS DE LOS MOTORES, DETRÁS DEL MAMPARO CORTAFUEGOS — A VECES DELANTE DE DICHO PARALLAMAS.
- 

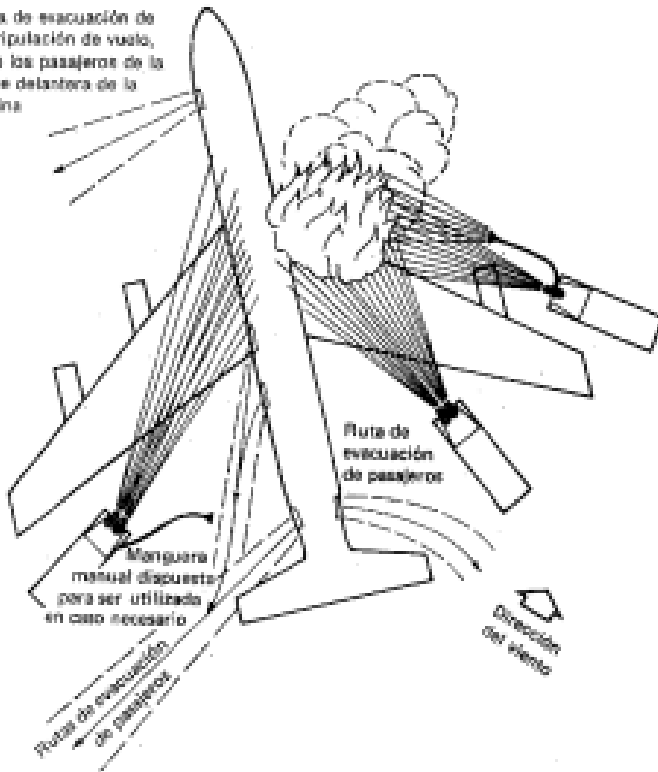
LAS BATERÍAS NORMALMENTE VAN A PROA, TAL COMO SE INDICA EN EL DIBUJO, Y MARCADAS AL EXTERIOR. DESCONECTENSE SI NO HA HABIDO INCENDIO DESPUÉS DEL ACCIDENTE. ALGUNAS VECES VAN EN EL ALOJAMIENTO DE LA RUEDA DE PROA. NORMALMENTE VAN PROVISTAS DE BORNES DE DESCONECCIÓN RÁPIDA.
- 

CALENTADORES DE GASOLINA DISPUESTOS ALTERNADAMENTE EN LAS ALAS, FUSELAJE O COLA. (AERONAVES EQUIPADAS SOLAMENTE CON MOTORES DE ÉMBOLO.)
- 

DEPÓSITOS DEL FLUIDO UTILIZADO EN LA INSTALACIÓN HIDRÁULICA, DISPUESTOS ALTERNADAMENTE EN LA PARTE ANTERIOR DEL FUSELAJE O CERCA DEL ENCASTRE DEL ALA.

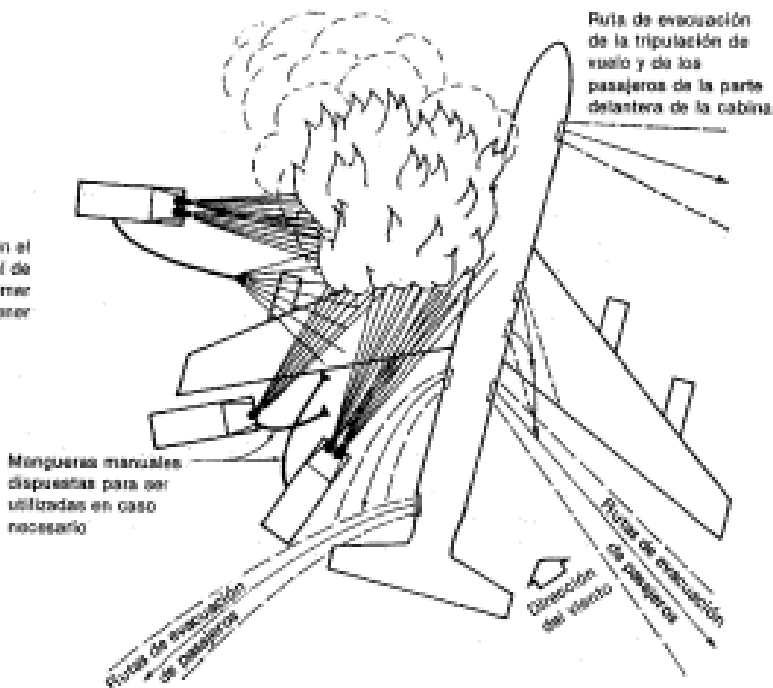
PRINCIPIOS DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS.

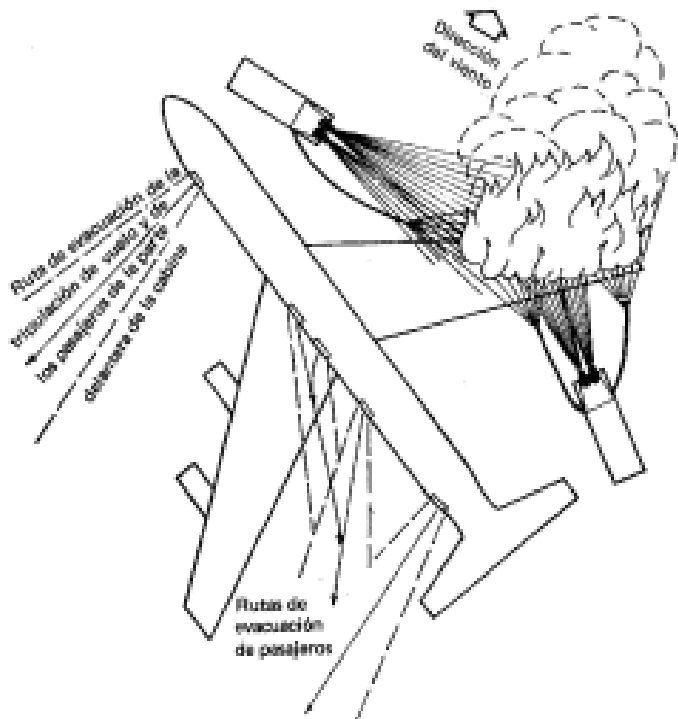
Ruta de evacuación de la tripulación de vuelo, y de los pasajeros de la parte delantera de la cabina



Utilización de tres vehículos para aplicar espuma en un incendio en el ala, en un lado, con viento casi de costado. Si los motores de babor continúan funcionando durante el incendio, se tendrá que atacar el incendio desde un punto situado por delante del ala.

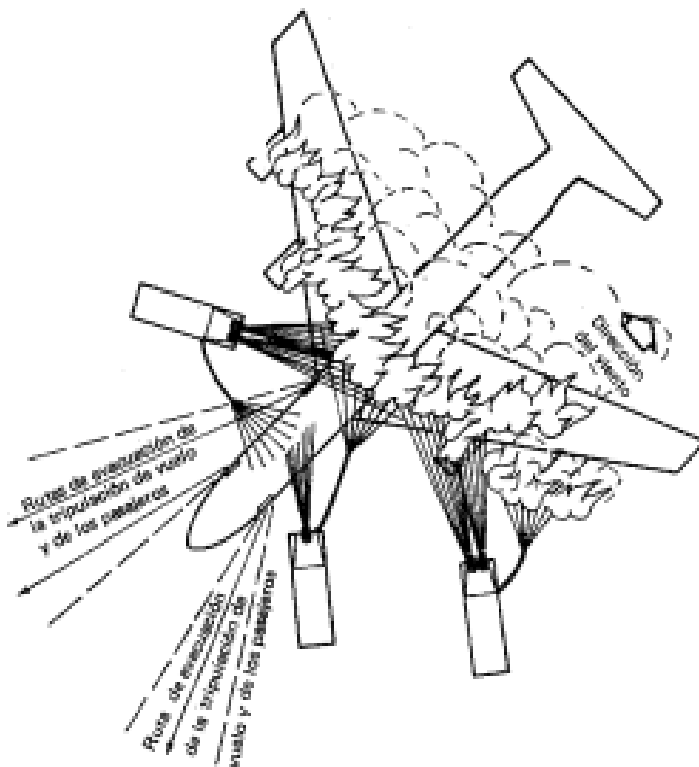
Utilización de tres vehículos en un incendio en el área del motor de babor y el depósito integral de combustible más próximos al fuselaje. El primer principio que debe observarse es el de mantener la integridad del fuselaje.





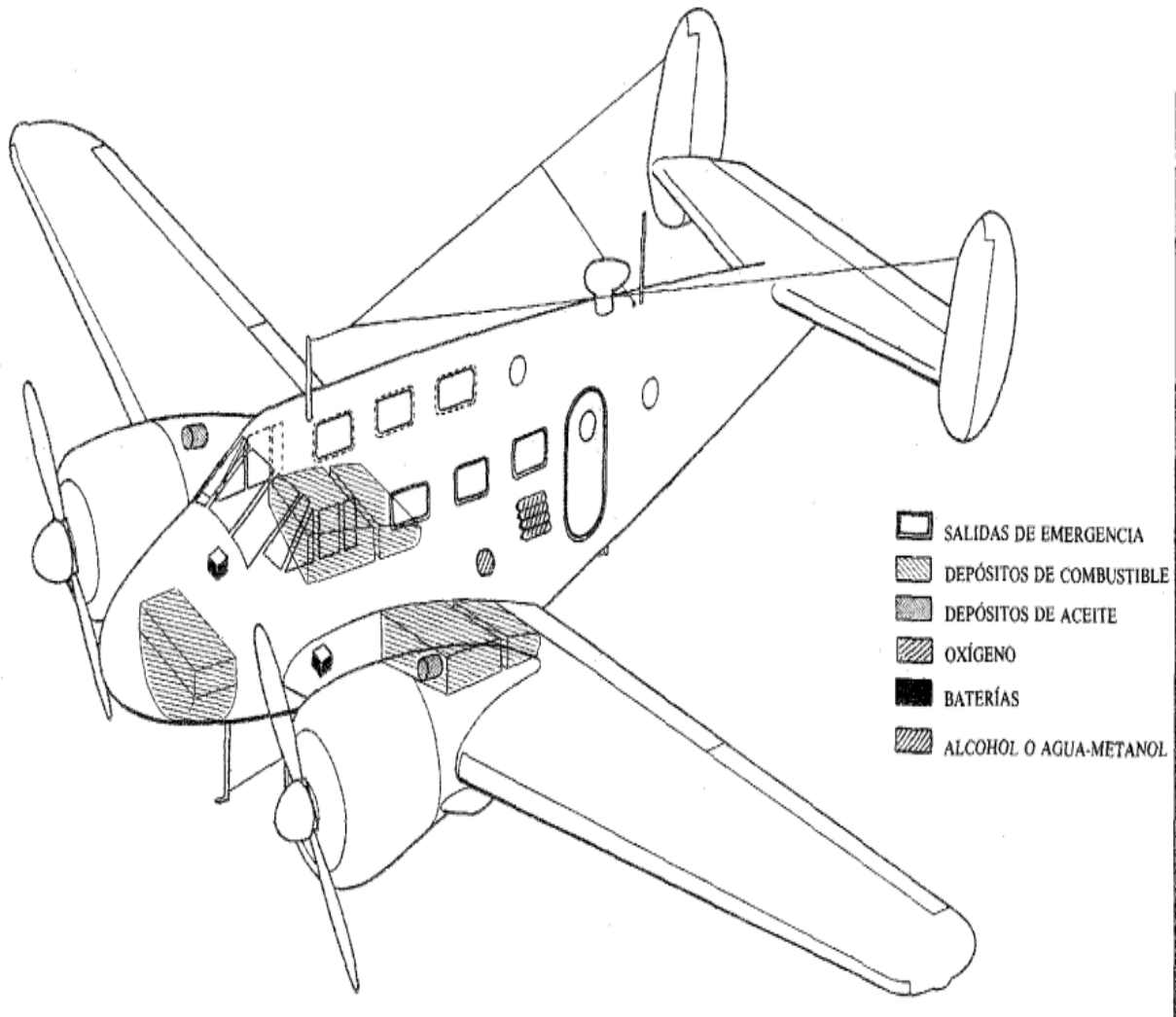
Utilización de dos vehículos en el incendio del motor de estribor más alejado del fuselaje. En este caso la operación se concentra en controlar el incendio, mantener el fuselaje protegido contra el calor radiante y evitar que el contacto directo de las llamas destruya la integridad del fuselaje.

Utilización de tres vehículos para atacar uno de los incendios más difíciles de combatir, en que el incendio afecta a toda la aeronave. El incendio se ataca en la dirección a favor del viento y el objetivo perseguido es proteger la integridad del fuselaje al mismo tiempo que se asegura la evacuación de la tripulación y los pasajeros por las puertas delanteras de la cabina.



2. Aviones con motores de émbolo

BEECHCRAFT, MODELO 18



BEECHCRAFT, MODELO 18BEECH AIRCRAFT CORP.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 4 a 6
Envergadura	- 15 m
Longitud total	- 10,71 m
Altura	- 3 m
Masa máxima de despegue	- 3 490 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 128 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 96 km/h
Salidas de emergencia	- 7
Oxígeno	- unidades portátiles

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación, índice de octano 90/100

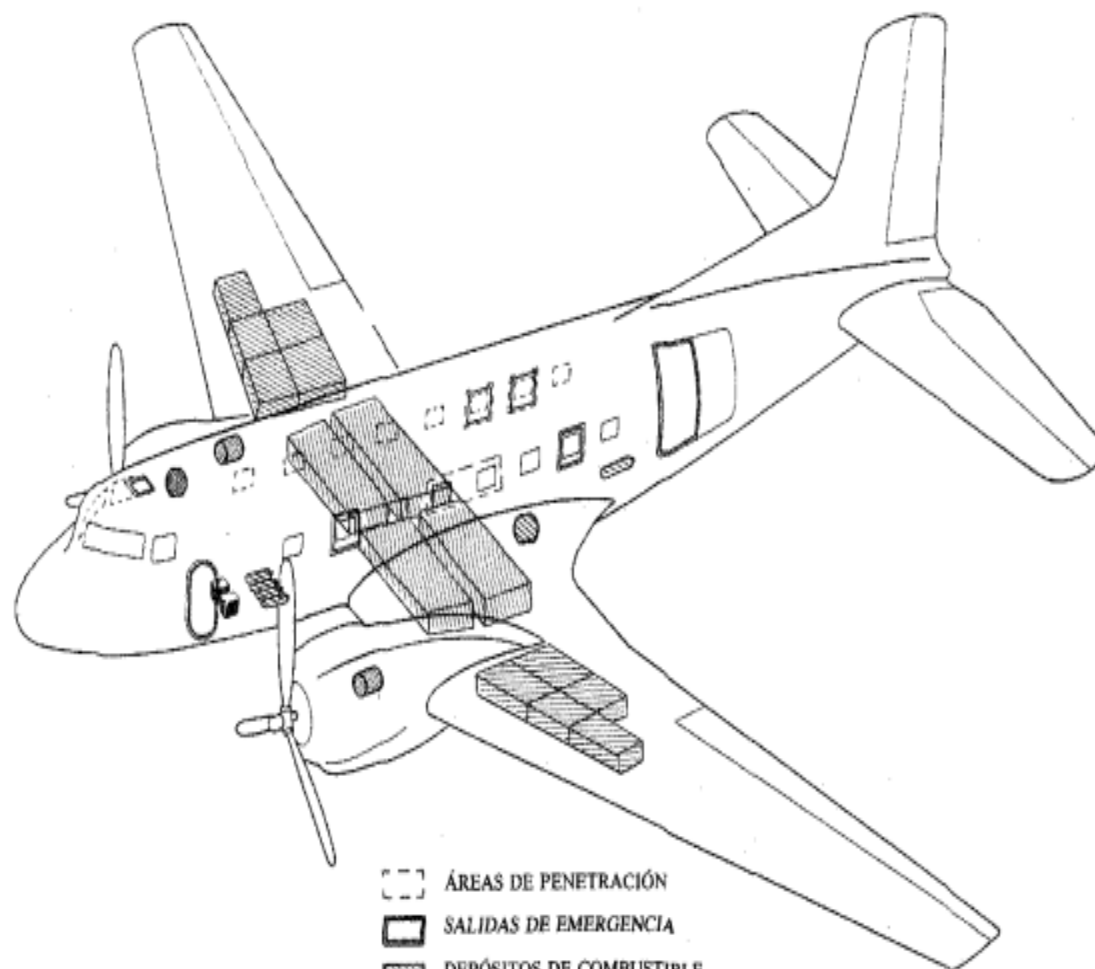
Depósitos principales del ala (2)	- 520 L
Depósitos auxiliares del ala (2)	- 168 L
Depósito de proa	- 264 L
Capacidad total de combustible	- 952 L
Capacidad de aceite	- 56 L
Líquido descongelador (alcohol)	- 13 L
Líquido de instalación hidráulica	- Muy pequeña cantidad

INFORMACION GENERAL

Este avión bimotor es un monoplano de construcción totalmente metálica y va equipado con tren de aterrizaje replegable.

Hay dos instalaciones de batería en el avión.

DC-3



- ÁREAS DE PENETRACIÓN
- SALIDAS DE EMERGENCIA
- ▨ DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- ▩ DEPÓSITOS DE ACEITE
- ▤ SISTEMA HIDRÁULICO
- ▥ OXÍGENO
- BATERÍAS
- ▨ ALCOHOL O AGUA-METANOL

DC-3McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY INC.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5
Pasajeros	- 27 a 32
Envergadura	- 29 m
Longitud total	- 19,66 m
Altura	- 5 m
Masa máxima de despegue	- 11 441 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 132 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 145 km/h
Salidas de emergencia	- 7
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación, índice de octano 90/100

Depósitos principales (2)	- 1 512 L
Depósitos auxiliares (2)	- 1 494 L
Capacidad total de combustible	- 3 006 L
Capacidad de aceite (2 depósitos)	- 189 L
Líquido de instalación hidráulica	- 27 L
Líquido descongelador (alcohol)	- 90 L

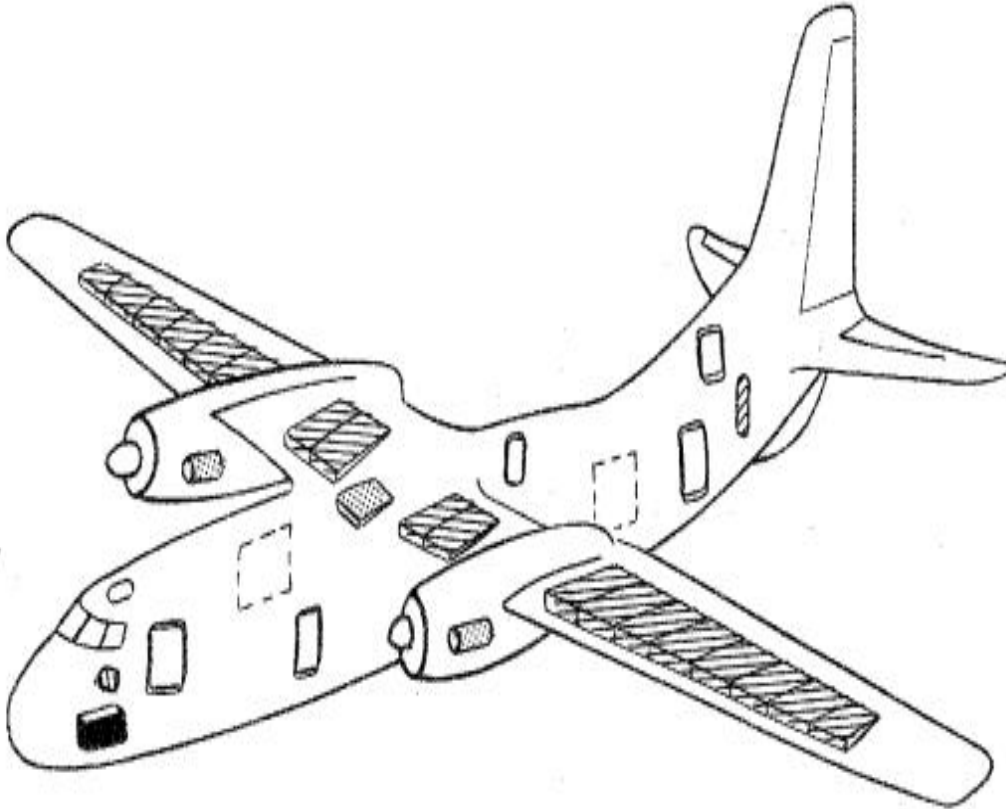
INFORMACION GENERAL

Este avión bimotor es un monoplano de ala baja de construcción totalmente metálica, equipado con tren de aterrizaje replegable.

El DC-3 lleva ocasionalmente oxígeno para primeros auxilios, especialmente si tiene que volar sobre terreno montañoso.

1. Aviones con turbohélices

AN-24RV



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS

AN-24RVANTONOV (Oleg K. Antonov)URSSCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulantes	- 3
Pasajeros	- 48-52
Envergadura	- 29,2 m
Longitud total	- 23,53 m
Altura total	- 8,32 m
Altura del fuselaje	- 3,42 m
Masa máxima de despegue	- 21 800 kg
Masa máxima de aterrizaje	- 21 800 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 190 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 180 km/h
Salidas de emergencia	- 6
Oxígeno	- Dos juegos portátiles

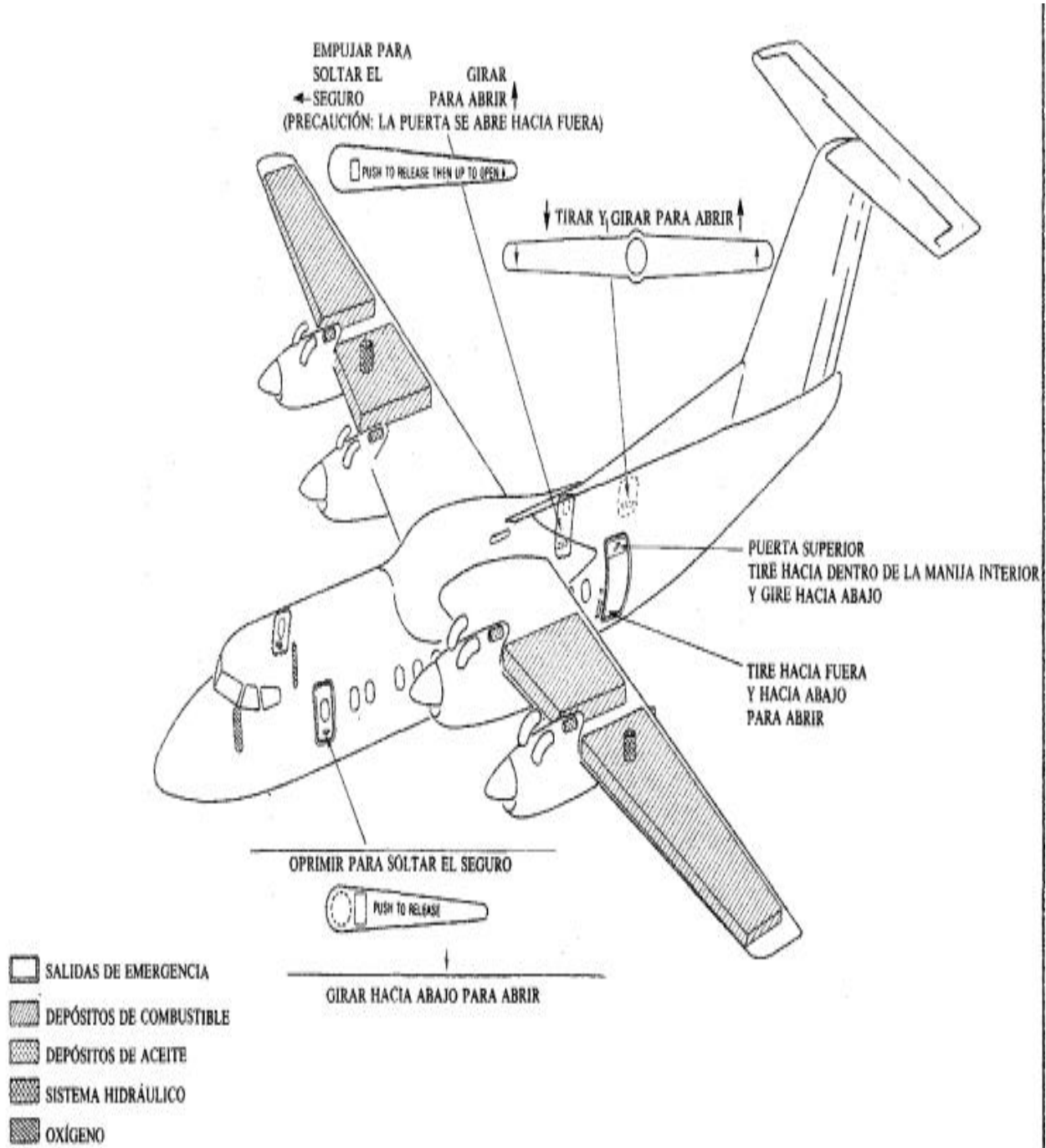
COMBUSTIBLE - De tipo keroseno

Capacidad total de combustible	- 5 100 L
Capacidad de aceite	- 80 L
Fluidos hidráulicos	- 60 L

INFORMACION GENERAL

Esta aeronave, de revestimiento totalmente metálico, es un monoplano de ala alta en voladizo, propulsado por dos motores de turbohélice y dotado de tren de aterrizaje triciclo replegable. Cuenta con dos sistemas descongeladores, uno de aire caliente y otro electrotérmico.

DASH-7 (DHC-7)



DASH-7, DHC-7DE HAVILLAND AIRCRAFT OF CANADA LTD.CanadáCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 4
Pasajeros	- 50
Envergadura	- 28,35 m
Longitud total	- 24,58 m
Masa máxima de despegue	- 19 958 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	-
Velocidad de aterrizaje	- 154 km/h
Salidas de emergencia	- 4
Oxígeno	- Sí

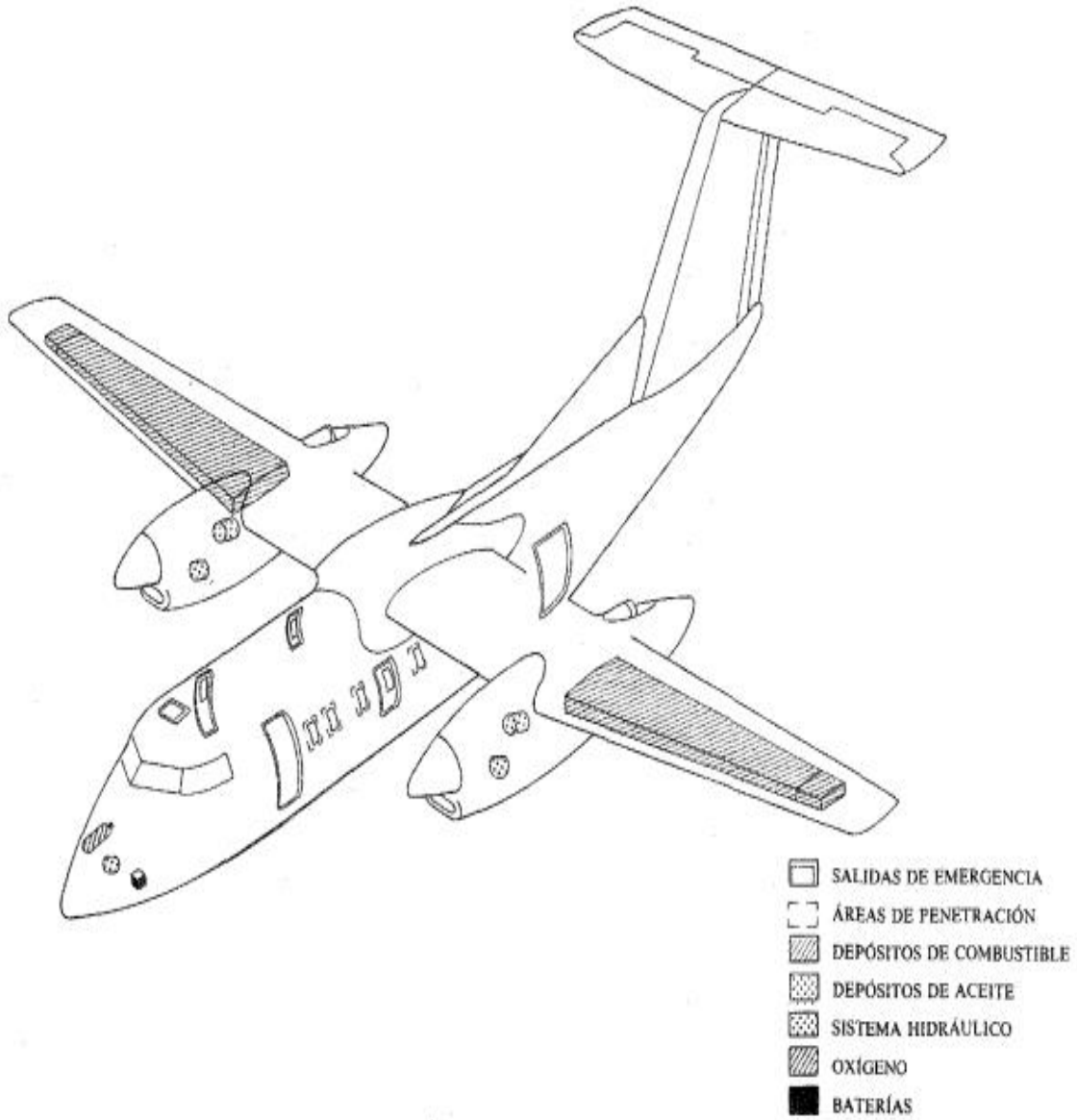
COMBUSTIBLE - Keroseno de aviación

Capacidad total de combustible	- 5 602 L
Capacidad de aceite	- 45 L
Líquido de la instalación hidráulica	- 59 L

INFORMACION GENERAL

Avión de ala alta en voladizo, enteramente de metal con revestimiento convencional. Lleva cuatro motores de turbohélice y tren de aterrizaje triciclo replegable y también dispositivo descongelador térmico.

DASH-8 (DHC-8)



DASH 8, DHC-8-100

DE HAVILLAND AIRCRAFT OF CANADA LTD.
Canadá

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3
Pasajeros	- 36
Envergadura	- 25,91 m
Longitud total	- 22,25 m
Masa máxima de despegue	- 15 650 kg

COMBUSTIBLE - Keroseno de aviación

Capacidad total de combustible	- 3 202 L
Capacidad de aceite	- 42 L
Líquido de instalación hidráulica	- 8,6 L


INFORMACION ESPECIAL

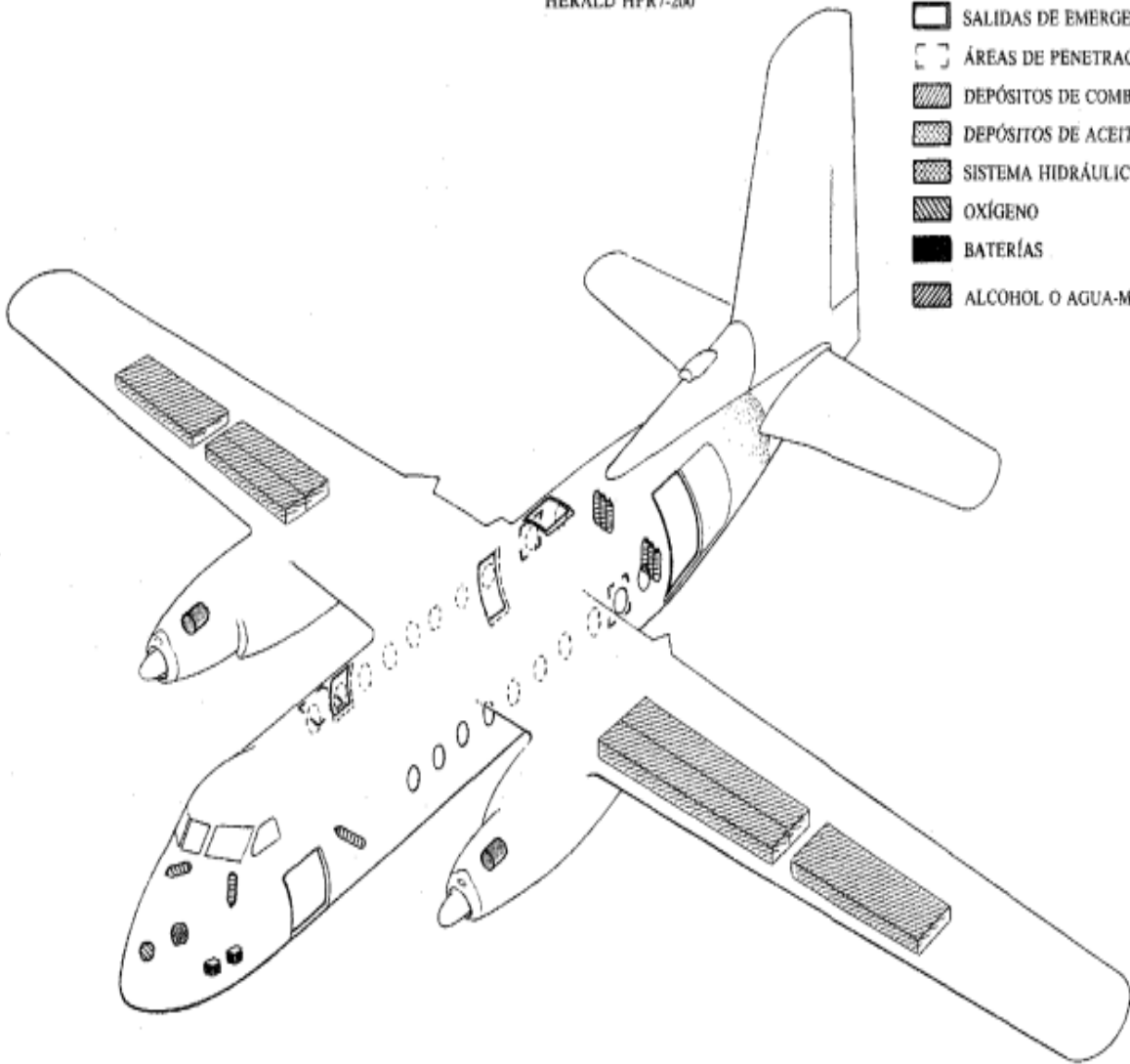
Salidas de emergencia	- 5
Oxígeno	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala alta en voladizo, construido con revestimiento resistente unido a larguerillos. Se han utilizado Kevlar y otros materiales compuestos en partes tales como las alas, la cola y las barquillas de los motores. Cuenta con dos turbohélices y tren de aterrizaje triciclo replegable.

HERALD HPR7-200
HERALD HPR7-200

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  ALCOHOL O AGUA-METANOL



HERALD HPR7-200HANDLEY PAGE LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5
Pasajeros	- 50
Envergadura	- 28,9 m
Longitud total	- 23 m
Altura	- 7 m
Masa máxima de despegue	- 19 500 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia	- 5
Oxígeno	- Sí

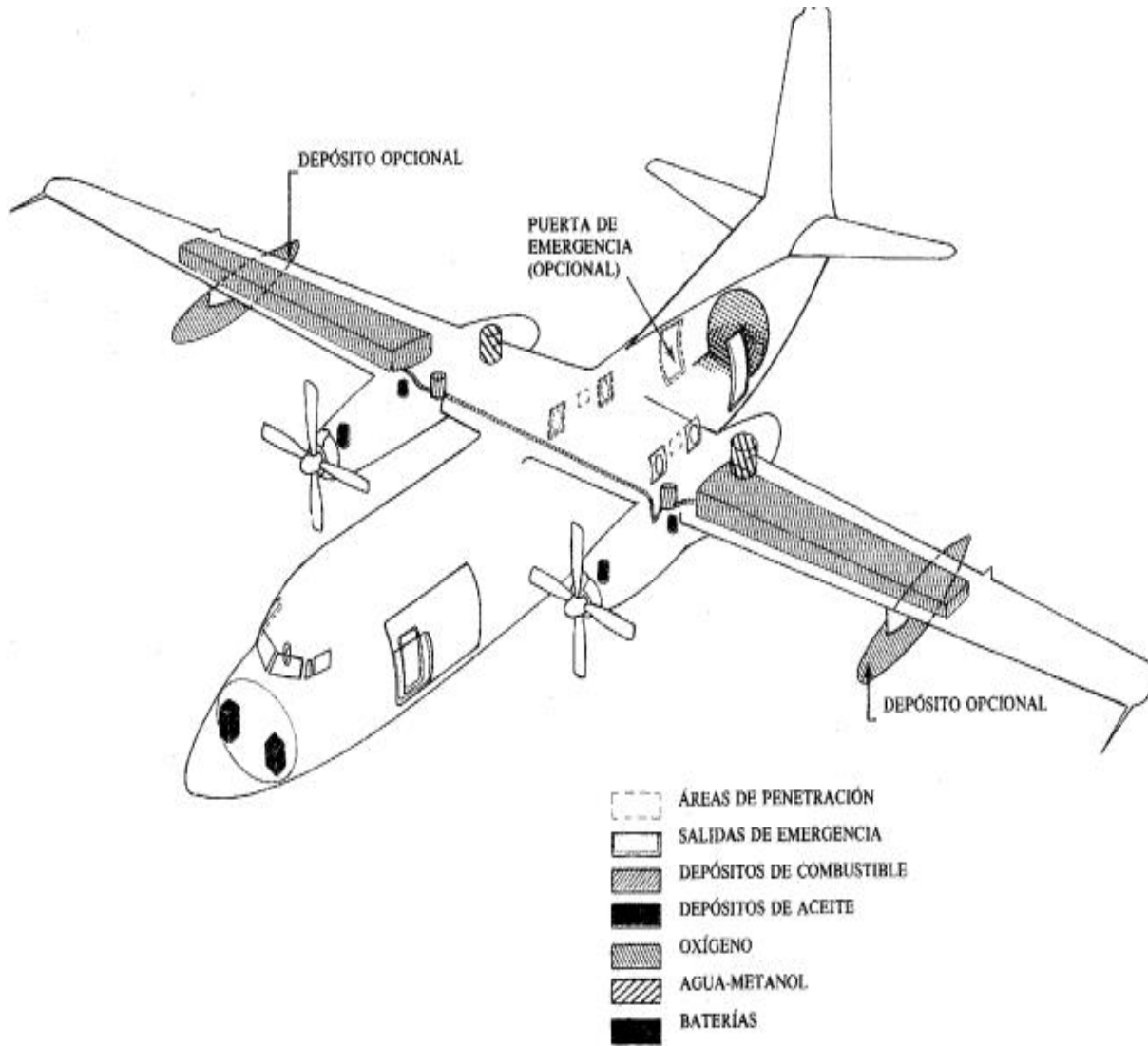
COMBUSTIBLE - Tipo Keroseno

Depósitos flexibles en el ala (4)	- 3 820 L
Depósitos integrales (2)	- 1 090 L
Capacidad total de combustible	- 4 910 L
Capacidad de aceite	- 29,5 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala alta, de construcción totalmente metálica, equipado con tren triciclo replegable y propulsado por dos motores de turbohélice.

FOKKER FRIENDSHIP F-27



FOKKER FRIENDSHIP F-27FOKKER - V.F.W. B.V.Países BajosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 44
Envergadura	- 39 m
Longitud total	- 23,5 m
Altura	- 8,5 m
Masa máxima de despegue	- 20 410 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 189 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 178 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - Keroseno o gasolina de amplia gama de destilación

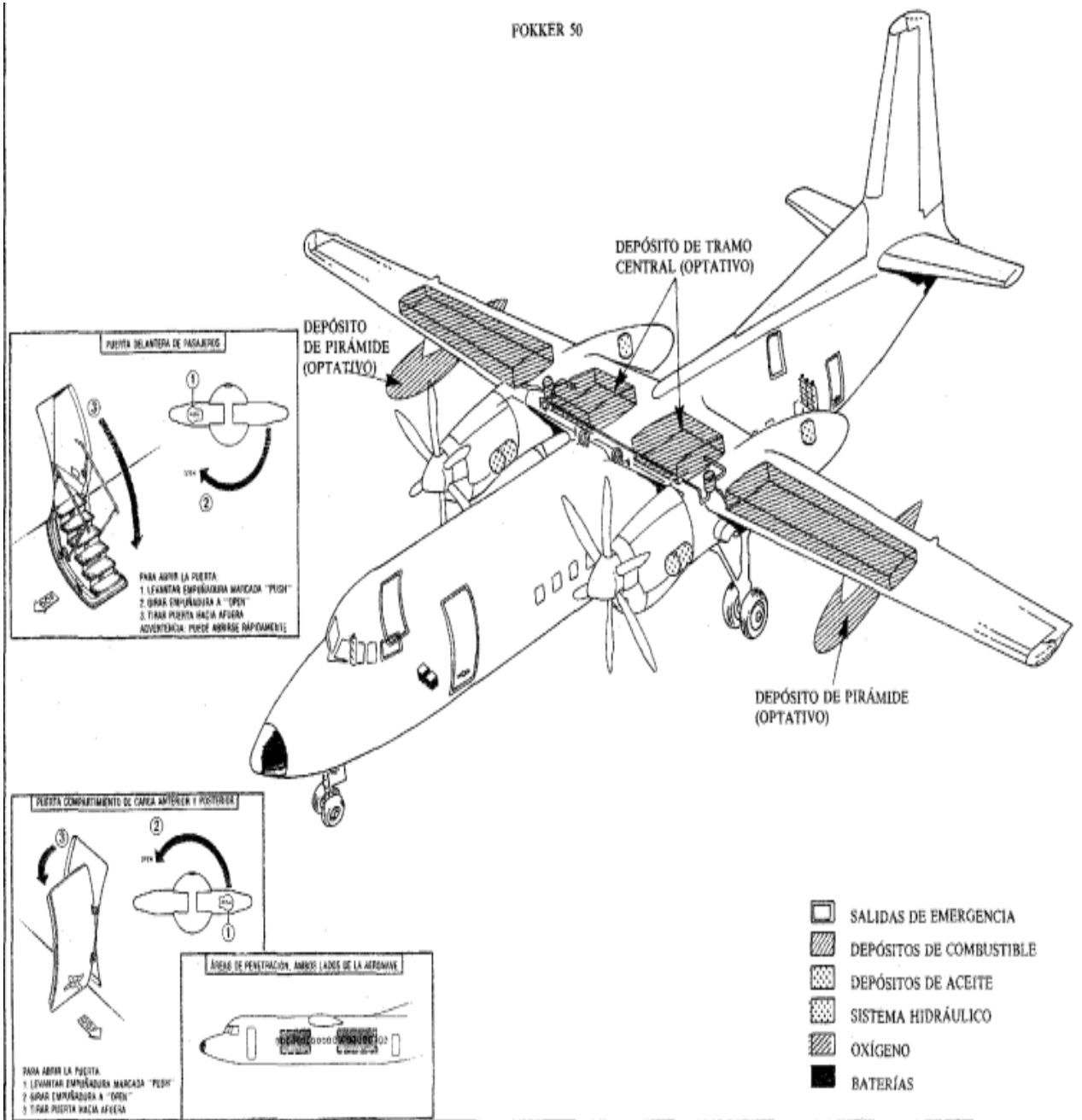
Depósitos de ala	- 5 136 L
Depósito auxiliar de ala (tramo central)	- 2 290 L
Depósitos auxiliares de pirámide	- 1 900 L
Capacidad total de combustible	- 9 326 L
Capacidad de aceite	- 30 L
Capacidad de agua-metanol	- 304 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala alta, construido principalmente de aleación de aluminio, propulsado por dos motores de turbohélice. Lleva tren de aterrizaje triciclo, replegable. Se emplea magnesio en todos los cubos de las ruedas y en estructuras especiales, tales como los soportes. Las palancas de mando están también construidas con piezas de magnesio y electrón. Lleva una botella de aire comprimido (22 750 kPa).

FOKKER - 50

FOKKER 50



FOKKER 50FOKKER AIRCRAFT B.V.Países BajosCARACTERÍSTICAS GENERALES

Tripulación	- 3 a 5
Pasajeros	- 58
Envergadura	- 29 m
Longitud total	- 25,25 m
Masa máxima de despegue	- 20 820 kg

COMBUSTIBLE - Keroseno de aviación

Depósitos del ala	- 5 136 L
Depósito del tramo central (optativo)	- 2 310 L
Depósitos de pirámide (optativos)	- 1 876 L
Capacidad total de combustible	- 9 322 L
Capacidad de aceite	- 17,5 L

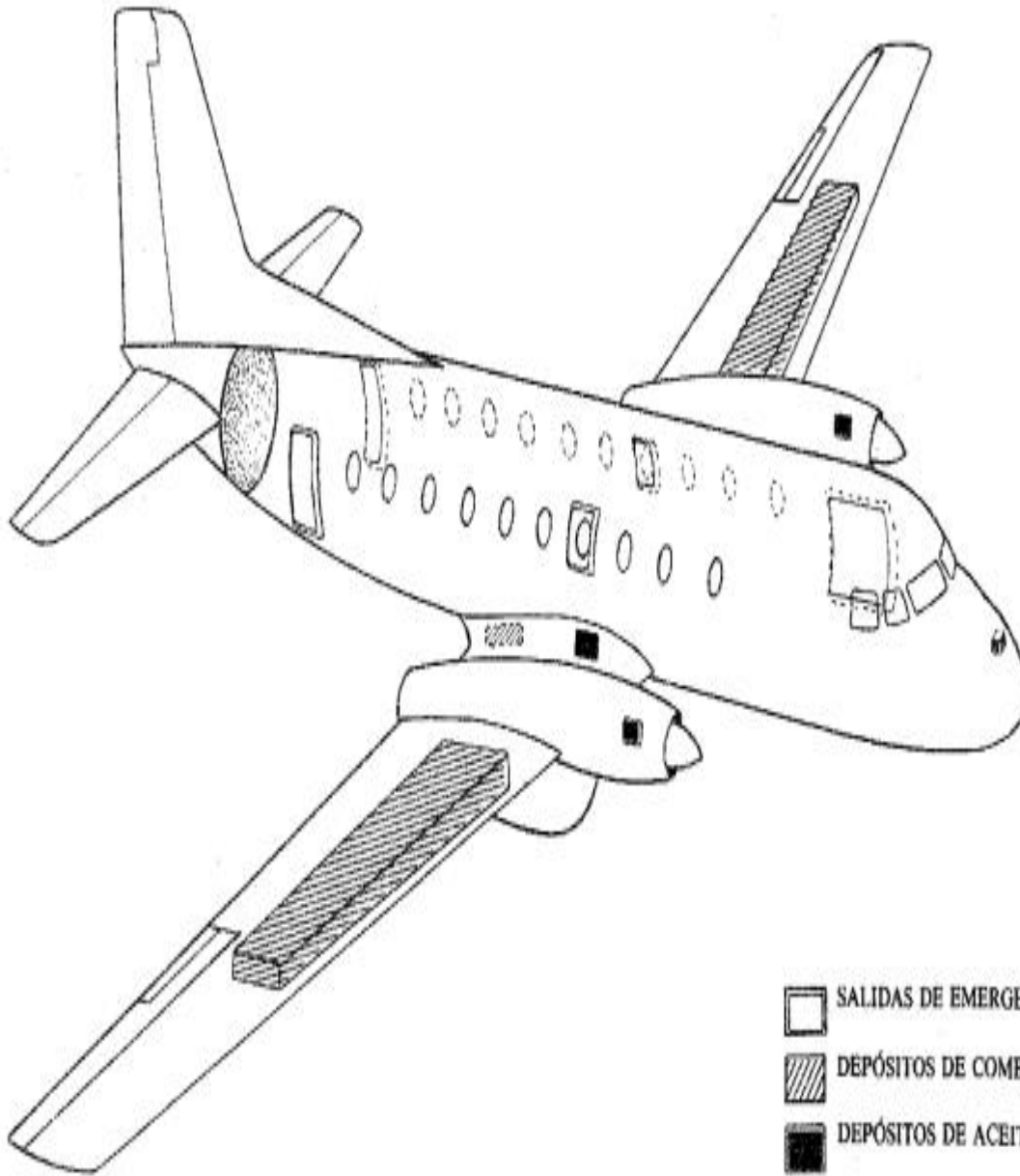
INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia	- 6
Oxígeno	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de dos turbohélices, construido principalmente con aleación de aluminio. Se utilizan materiales compuestos de carbono, aramida y fibras de vidrio en partes tales como las alas, los empanajes horizontal y vertical, el radomo, las barquillas de los motores y las hélices. Tren de aterrizaje triciclo replegable.

HAWKER SIDDELEY (HS-200)



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS
-  ALCOHOL O AGUA-METANOL

HAWKER SIDDELEY HS-748HAWKER SIDDELEY AVIATION LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3
Pasajeros	- 40 a 62
Envergadura	- 30 m
Longitud total	- 20,42 m
Altura	- 8 m
Masa máxima de despegue	- 20 200 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 210 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 174 km/h
Salidas de emergencia	- 5

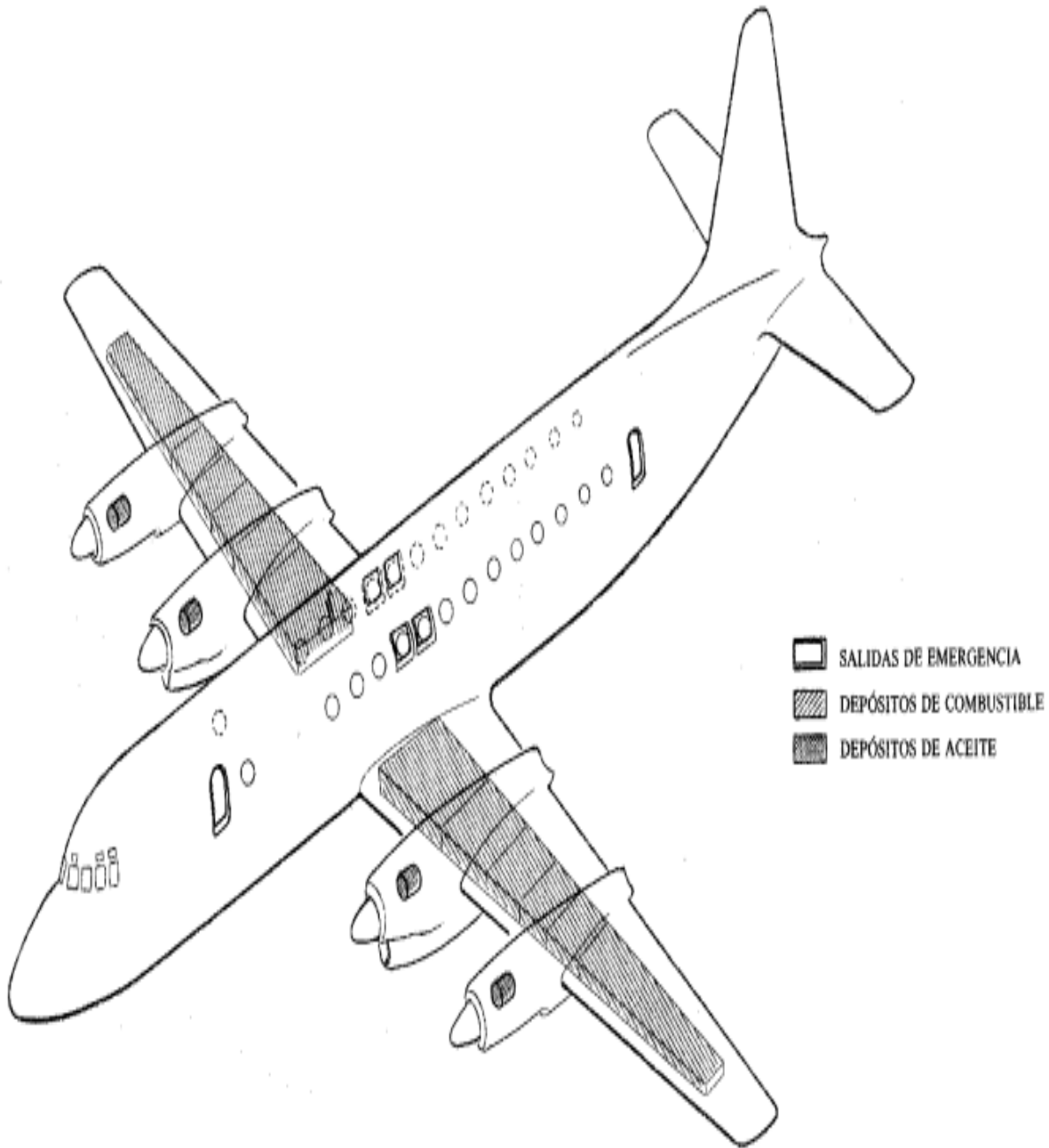
COMBUSTIBLE - Keroseno o JP4

Depósitos de ala (2)	- 5 200 L
Depósito auxiliar	- 1 350 L
Capacidad total de combustible	- 6 550 L
Capacidad de aceite	- 28 L

INFORMACION GENERAL

Se trata de un bimotor, monoplano de ala baja, de construcción totalmente metálica, propulsado por dos motores de turbohélice, con tren de aterrizaje triciclo replegable y dispositivos de descongelación termoeléctrica.

ILYUSHIN 18 (IL-18)



ILYUSHIN IL-18ILYUSHIN (Sergei V. Ilyushin)U.R.S.SCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5 a 9
Pasajeros	- 73 a 120
Envergadura	- 37 m
Longitud total	- 35,90 m
Altura	- 10 m
Masa máxima de despegue	- 61 500 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue (aproximadamente)	- 217 km/h
Velocidad de aterrizaje (aproximadamente)	- 190 km/h
Salidas de emergencia	- 6
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - Tipo Keroseno

Cada ala contiene 10 depósitos flexibles, tipo bolsa, que dan:

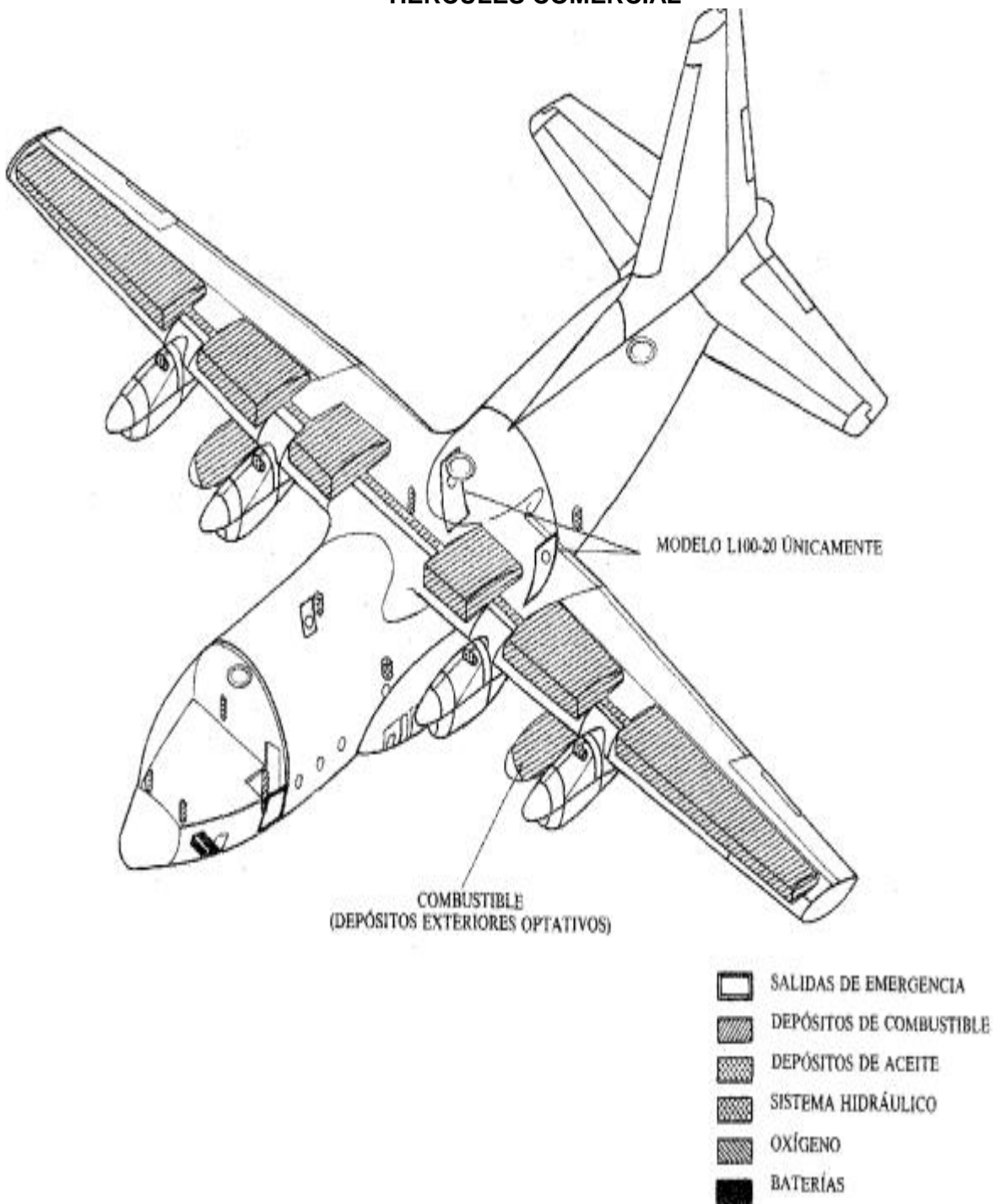
Capacidad total de combustible	- 23 700 L
Capacidad de aceite	- 226 L

INFORMACION GENERAL

Es un monoplano de ala baja, de construcción totalmente metálica, propulsado por cuatro motores de turbohélice, con tren de aterrizaje triciclo replegable y dispositivos de descongelación termoeléctrica.

El tren de aterrizaje está equipado con un sistema de frenado de emergencia que utiliza nitrógeno.

LOCKHEED L-100 (SERIES)
HÉRCULES COMERCIAL



LOCKHEED L100-20, 30HERCULES COMERCIALLOCKHEED - GEORGIA COMPANYEstados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3
Pasajeros	-
Envergadura	- 40,41 m
Longitud total	- L100-20 - 32,33 m - L100-30 - 34,37 m
Altura	- 11,58 m
Altura del fuselaje	- 4,66 m
Masa máxima de despegue	- 70 308 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- L100-20 - 203 km/h - L100-30 - 207 km/h
Velocidad de aterrizaje	- L100-20 - 233 km/h - L100-30 - 237 km/h
Salidas de emergencia	- L100-20 - 4 - L100-30 - 2
Oxígeno	- Sí

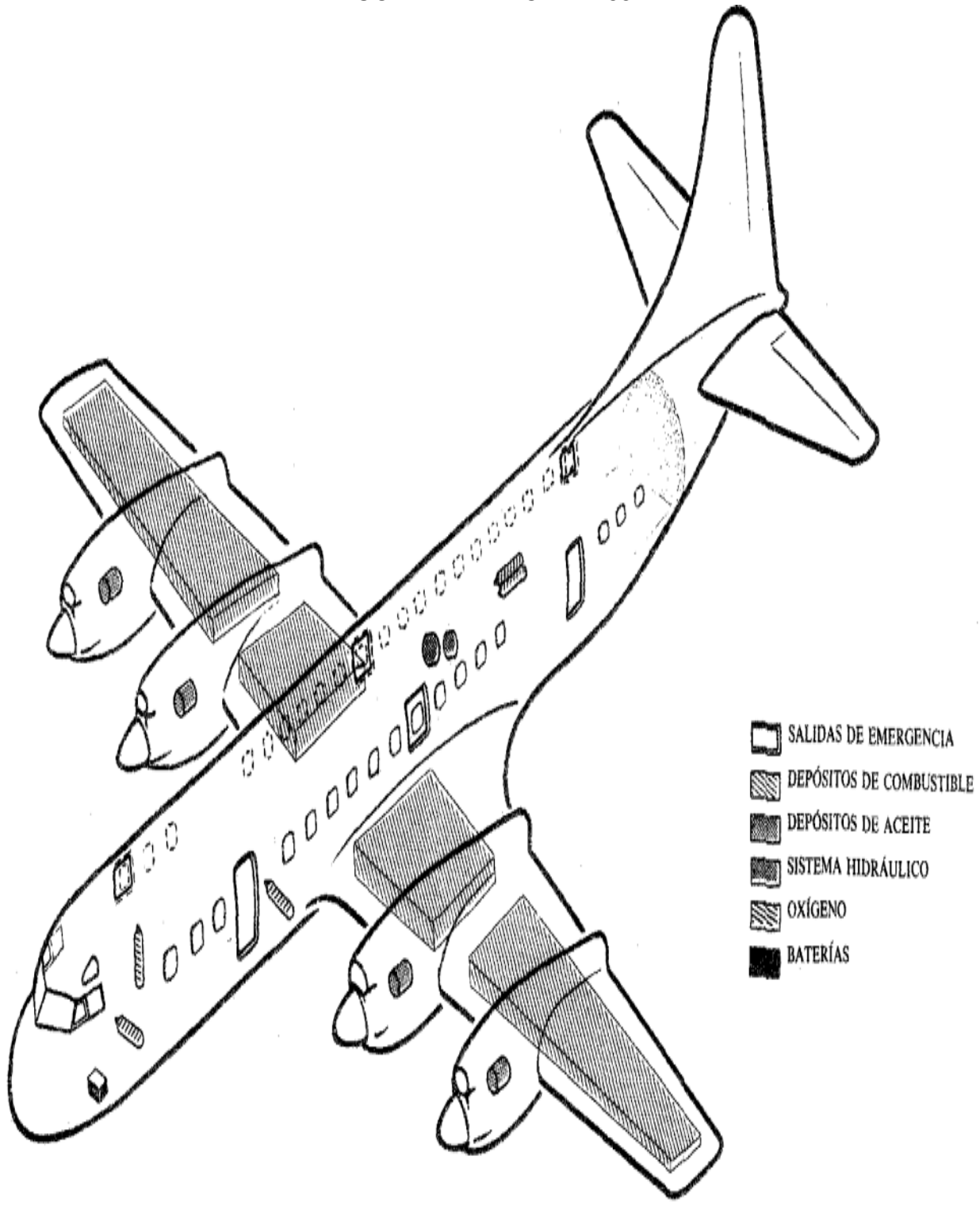
COMBUSTIBLE

Depósitos de ala	- 26 327 L
Depósitos en barquillas (facultativo)	- 10 266 L
Capacidad total de combustible	- 36 593 L
Capacidad de aceite	- 182 L
Líquido de la instalación hidráulica	- 55 L

INFORMACION GENERAL

Se trata de un avión monoplano de ala alta en voladizo, de una aleación ligera de aluminio (primordialmente), y estructura semimonocasco que emplea magnesio en el fuselaje. Está propulsado por cuatro motores de turbohélice y equipado con descongelador térmico.

LOCKHEED ELECTRA 188



LOCKHEED ELECTRA 188LOCKHEED AIRCRAFT CORP.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5 a 8
Pasajeros	- 75 a 85
Envergadura	- 30 m
Longitud total	- 31,88 m
Altura	- 9 m
Masa máxima de despegue	- 52 664 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 226 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 175 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - Keroseno o JP4

Depósitos de ala (tramo interno) (2)	- 8 328 L
Depósitos de ala (tramo exterior) (2)	- 12 564 L
Capacidad total de combustible	- 20 892 L
Capacidad de aceite	- 121 L
Líquido de instalación hidráulica	- 28 L

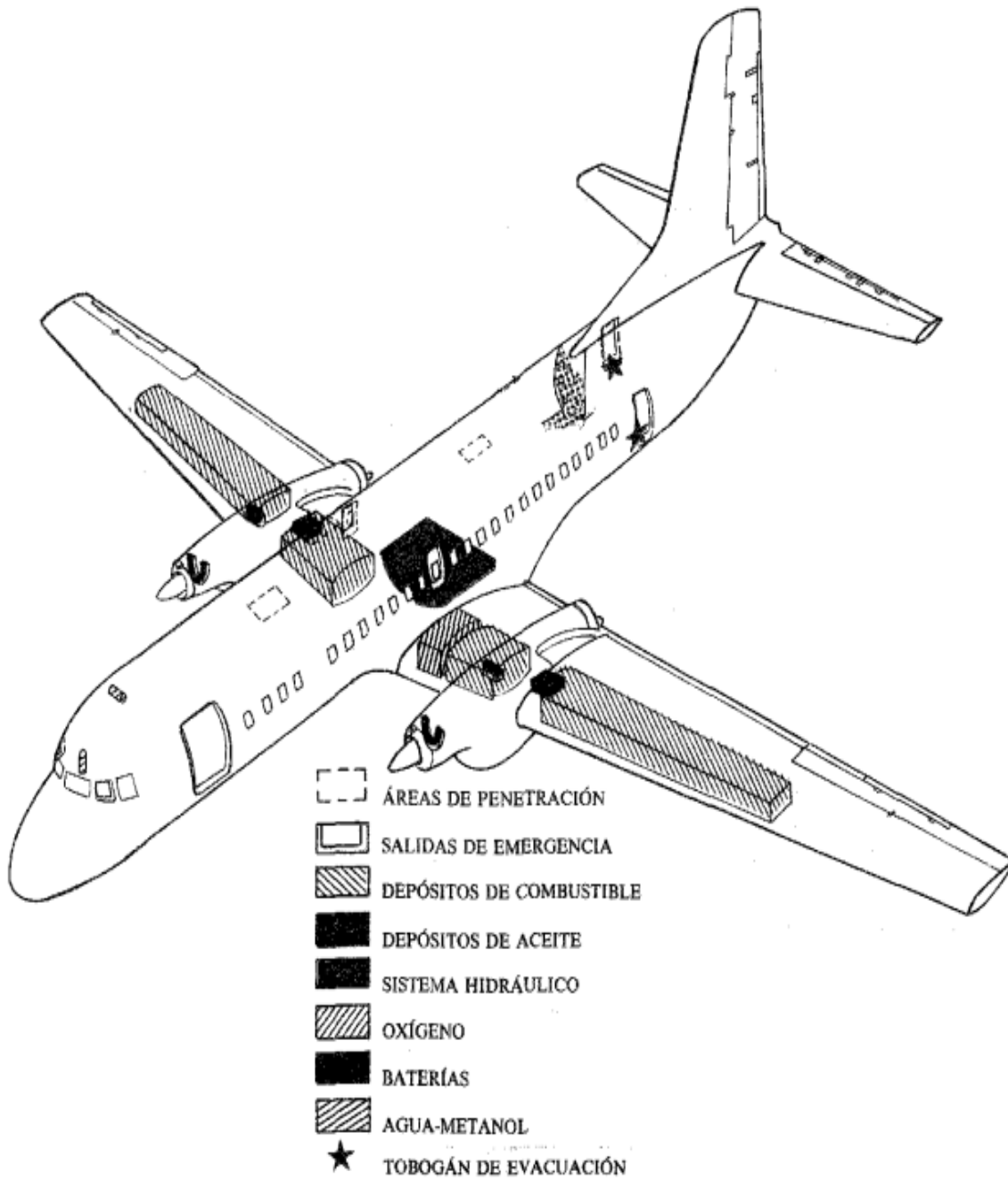
INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, propulsado por cuatro motores de turbohélice, con tren de aterrizaje triciclo y dispositivos de descongelación térmica y de agua caliente.

Se emplea magnesio en la rueda de proa y en algunas partes del motor.

Si se instala una escalera dentro de la misma estructura, la puerta frontal se tiene que abrir completamente para poder extender las escaleras plegables.

NAMC YS-11



NAMC YS-11HIHON AEROPLANE MANUFACTURING CO.JapónCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 60
Envergadura	- 32 m
Longitud total	- 26,33 m
Altura	- 9 m
Masa máxima de despegue	- 23 500 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 185 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 176 km/h
Salidas de emergencia	- 7
Oxígeno	- Sí

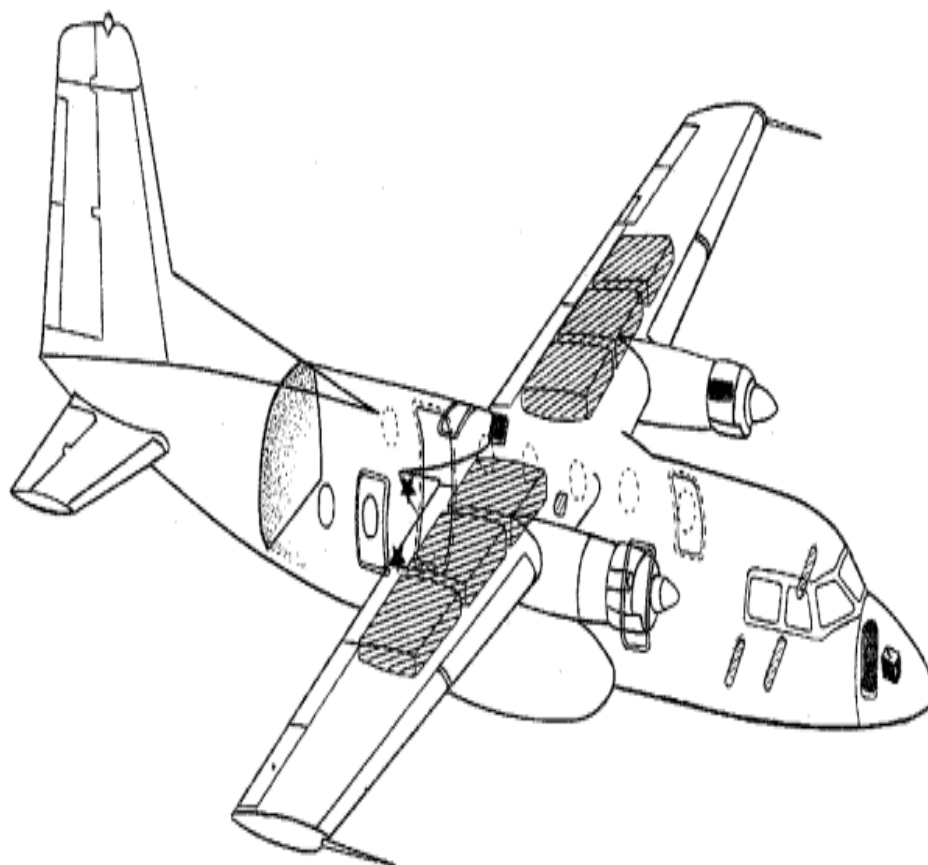
COMBUSTIBLE - Keroseno o gasolina de amplia gama de destilación

Depósitos de ala (2)	- 5 040 L
Depósito auxiliar	- 2 230 L
Capacidad total de combustible	- 7 270 L
Capacidad de aceite	- 30 L
Líquido de instalación hidráulica	- 23,5 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo, revestido de aleación de aluminio, propulsado por dos motores de turbohélice. Tiene tren de aterrizaje triciclo replegable y está equipado con un sistema de descongelación termoeléctrica.

NORD-262



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  ALCOHOL O AGUA-METANOL
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

NORD - 262NORD AVIATION - SNIASFranciaCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2 más personal de cabina
Pasajeros	- 26/29
Envergadura	- 22 m
Longitud total	- 19,28 m
Altura	- 6 m
Altura de fuselaje	- 2,5 m
Masa máxima de despegue	- 10 400 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 185 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 172 km/h
Salidas de emergencia	- 4
Oxígeno	- Sí

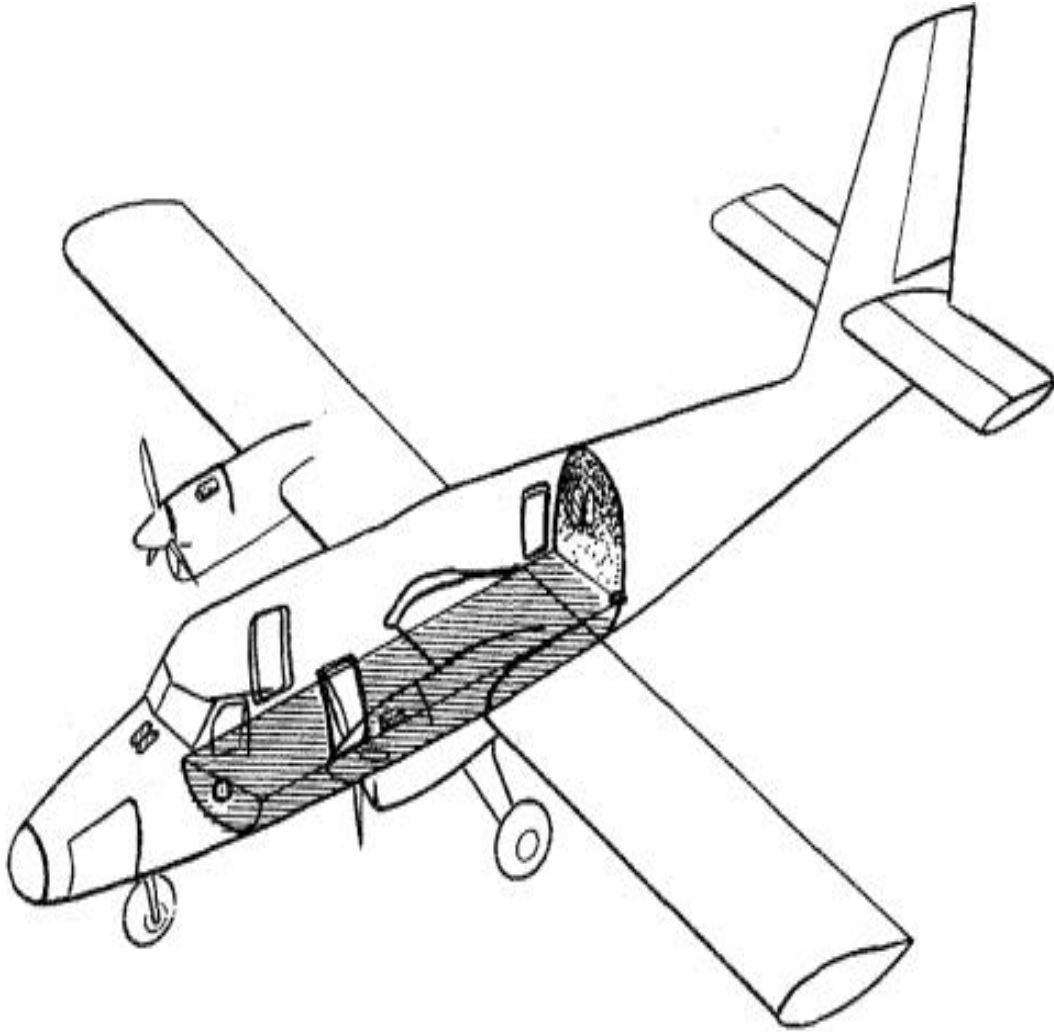
COMBUSTIBLE - JP1

Depósitos de ala principales	- 2 070 L
Depósito auxiliar	- 600 L
Capacidad total de combustible	- 2 670 L
Capacidad de aceite	- 22 L
Líquido de instalación hidráulica	- 22 L

INFORMACION GENERAL

Se trata de un monoplano de ala alta, con revestimiento de aleación ligera de aluminio, propulsado por dos motores de turbohélice y tren de aterrizaje triciclo replegable.

TWIN OTTER DH-6



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS

TWIN OTTER DH-6DE HAVILLAND AIRCRAFT OF CANADA LTD.CanadáCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1 a 2
Pasajeros	- 20 máximo
Capacidad de carga	- 363 kg
Envergadura	- 19,75 m
Longitud total	- 15,8 m
Altura del fuselaje	- 2,8 m
Masa máxima de despegue	- 5 670 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 167 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 138 km/h
Salidas de emergencia	- 6
Oxígeno	- Sí - opcional

COMBUSTIBLE - JP1, JP4, JP5, combustible para turbina

Capacidad total de combustible	- 1 770 L
Capacidad de aceite	- 26,5 L
Capacidad de agua-metanol	- 5,7 L

INFORMACION GENERAL

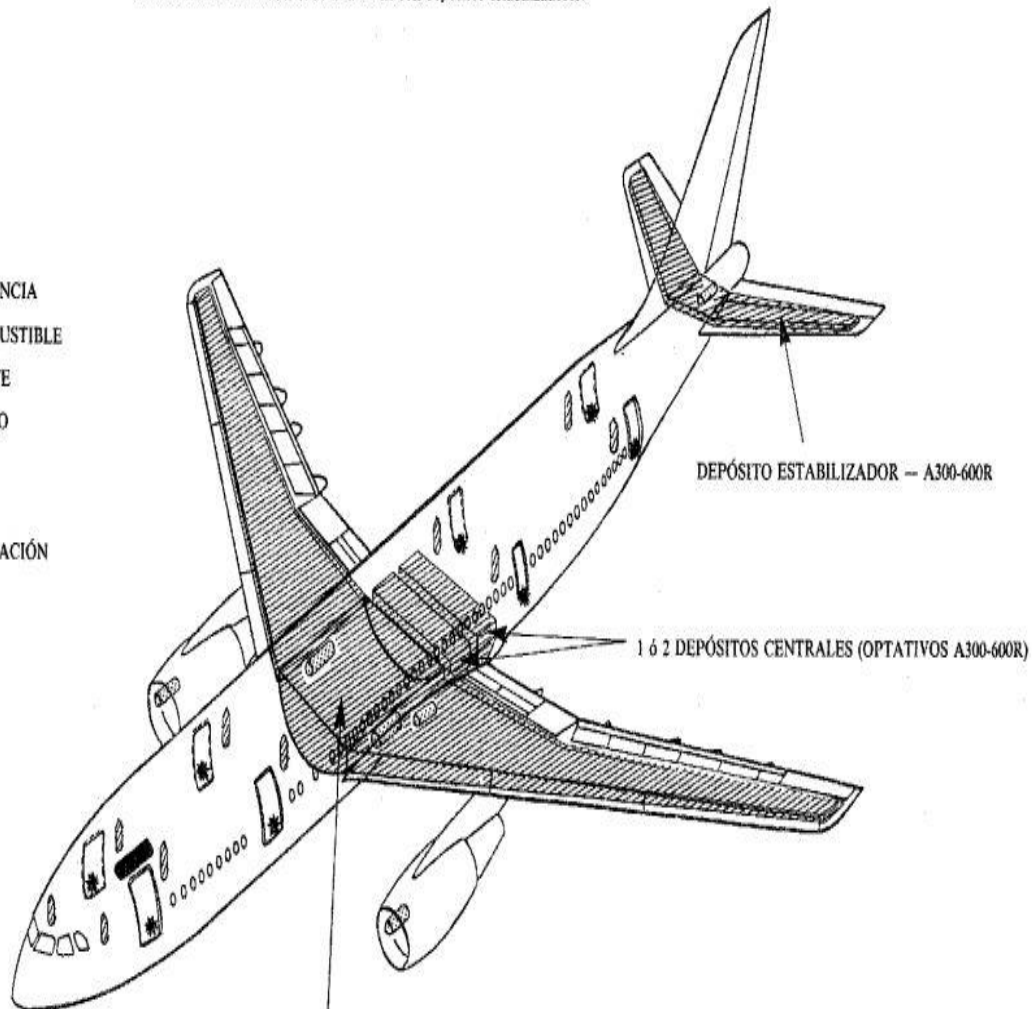
Monoplano de ala baja, con revestimiento de aleación de aluminio. Está propulsado por dos motores de turbohélice y lleva tren de aterrizaje triciclo fijo.

Aviones con motores de turbimas

AIRBUSERIE A-300B2, B4 Y A-300-600

1. El modelo A300B2 sólo lleva depósitos de ala.
2. Las series A300B4, C4, F4 y A300-600 llevan también un depósito en la parte central.
3. Pueden facultativamente instalarse en el modelo A300-600 uno o dos depósitos en el compartimiento de carga posterior.
4. El modelo A300-600R cuenta también con depósitos estabilizadores.

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



EL MODELO A300B2 CARECE DE DEPÓSITO
EN LA PARTE CENTRAL

Activar Window
Ve a Configuración

AIRBUS A-300B2, B4AIRBUS INDUSTRIEFranciaCARACTERISTICAS GENERALES

	<u>A-300B2</u>	<u>A-300B4</u>
Tripulación	- 9	- 9
Pasajeros	- 345	- 345
Envergadura	- 44,8 m	- 44,8 m
Longitud total	- 53,6 m	- 53,6 m
Altura	- 16,5 m	- 16,5 m
Altura del fuselaje	- 7,6 m	- 7,6 m
Masa máxima de despegue	- 142 000 kg	- 157 500 kg

COMBUSTIBLE

	- JP4, Keroseno	- JP4, Keroseno
Depósitos del ala	- 43 000 L	- 43 000 L
Depósito central (únicamente B-4)		- 15 000 L
Capacidad total de combustible	- 43 000 L	- 58 000 L
Capacidad de aceite	- 56 L	- 56 L
Líquidos hidráulicos	- 410 L	- 410 L

INFORMACION ESPECIAL

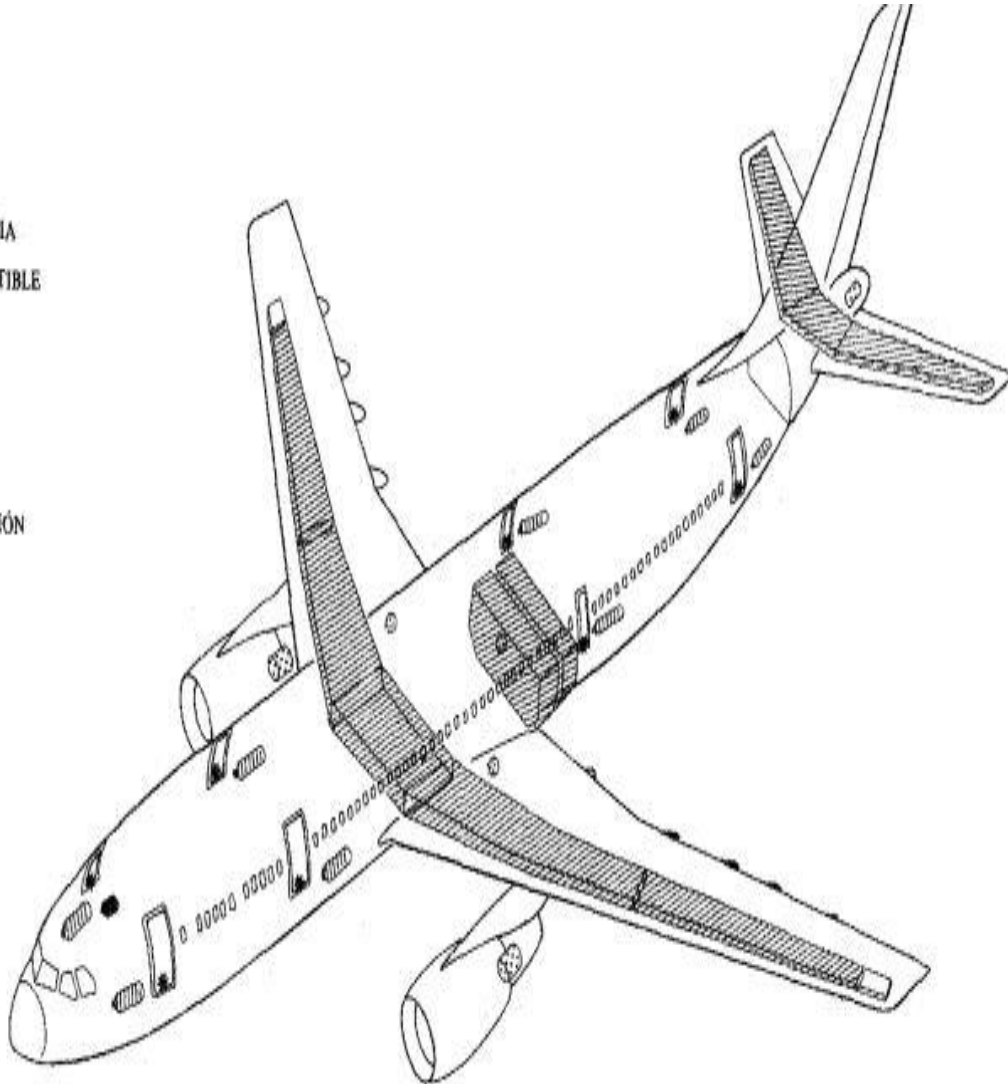
Velocidad de despegue	- 293 km/h	- 293 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 252 km/h	- 252 km/h
Salidas de emergencia	- 8	- 8
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala intermedia en voladizo, totalmente metálico (principalmente de aleación de aluminio) y estructura semimonocasco, propulsado por dos motores turbofán montados en góndolas debajo de las alas, tren de aterrizaje triciclo y dispositivo térmico de descongelación.

AIRBUS A-300

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



1. El modelo A300B2 sólo lleva depósitos de ala.
2. Las series A300B4, C4, F4 y A300-600 llevan también un depósito en la parte central.
3. Pueden facultativamente instalarse en el modelo A300-600 uno o dos depósitos de 7 235 l. en el compartimiento de carga posterior.
4. El modelo A300-600R cuenta también con depósitos estabilizadores.

AIRBUS SERIE A300AIRBUS INDUSTRIEFrancia

<u>CARACTERISTICAS GENERALES</u>	<u>A300 B2/B4</u>	<u>A300 B4/C4</u>	<u>A300-600/600R</u>
Tripulación	- 9	- 9	- 8
Pasajeros	- 345	- 345	- 345
Envergadura	- 44,8 m	- 44,8 m	- 44,84 m
Longitud total	- 53,6 m	- 53,6 m	- 54,08 m
Altura	- 16,5 m	- 16,5 m	- 16,57 m
Altura del fuselaje	- 7,6 m	- 7,6 m	- 7,56 m
Masa máxima de despegue	- 142 000/157 000 kg	- 165 000 kg	- 165 000 - 171 700 kg

COMBUSTIBLE - JP4, Keroseno

Depósitos del ala	- 43 000 L	- 44 400 L	- 44 620 L
Depósito central	- 15 000 L	- 17 600 L	- 17 668 L
Depósito del estabilizador horizontal			- 6 485 L
Capacidad total de combustible	- 43 000/58 000 L	- 62 000 L	- 62 288/68 773 L
Capacidad de aceite: motores GE + APU	- 121 L	- 121 L	- 111 L
motores PW + APU	- 223 L	- 223 L	- 118 L
Líquido de instalación hidráulica	- 400 L	- 400 L	- 403 L

INFORMACION ESPECIAL

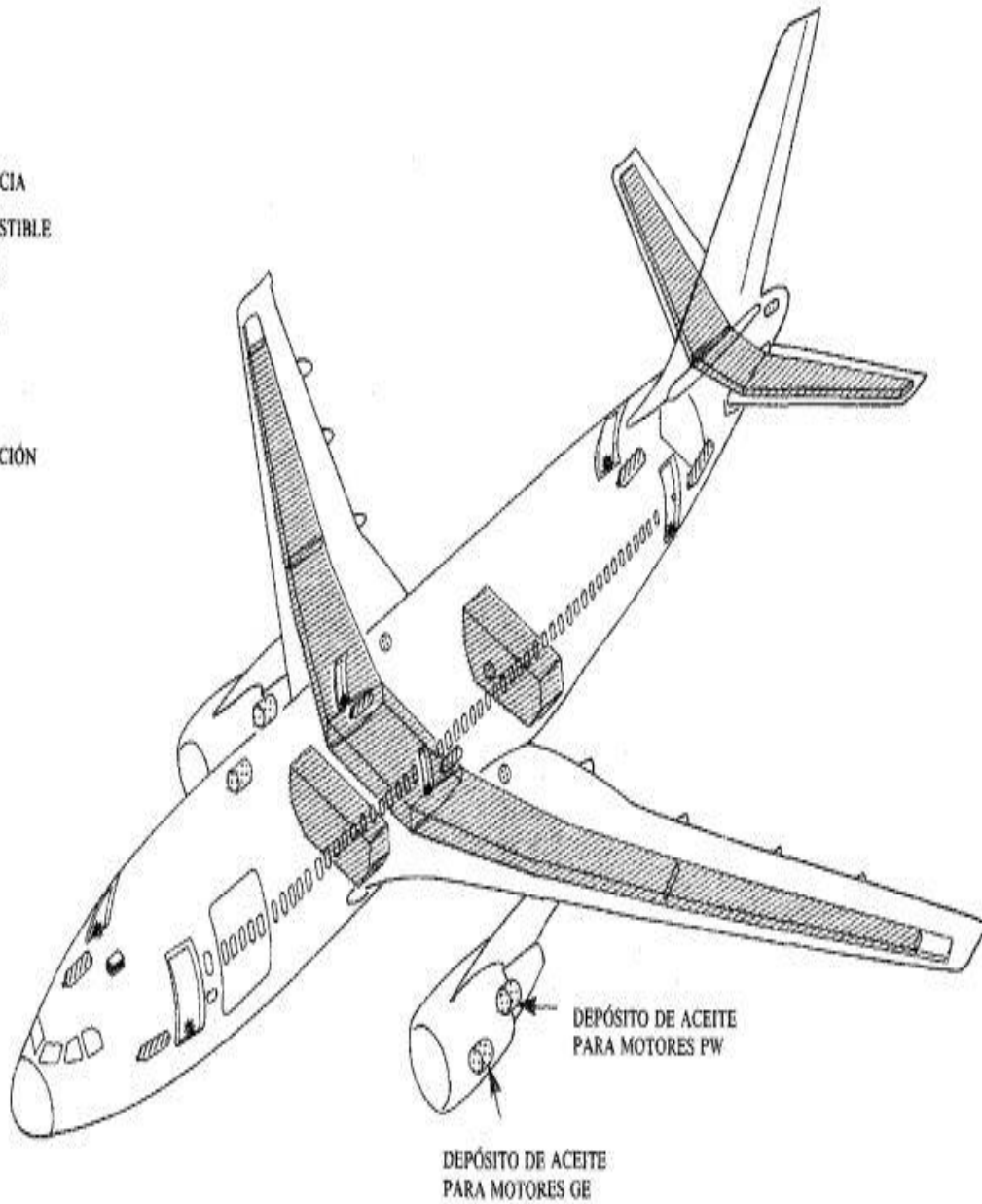
Velocidad de despegue	- 274/307 km/h	- 311 km/h	- 287 - 294 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 246/250 km/h	- 250 km/h	- 244 km/h
Salidas de emergencia	- 8	- 8	- 8
Oxígeno	- Sí	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala intermedia en voladizo, de estructura semimonocasco enteramente metálica, de aleación de aluminio (principalmente). Cuenta con dos turbofanos montados en góndolas debajo del ala, tren de aterrizaje triciclo y descongelador térmico.

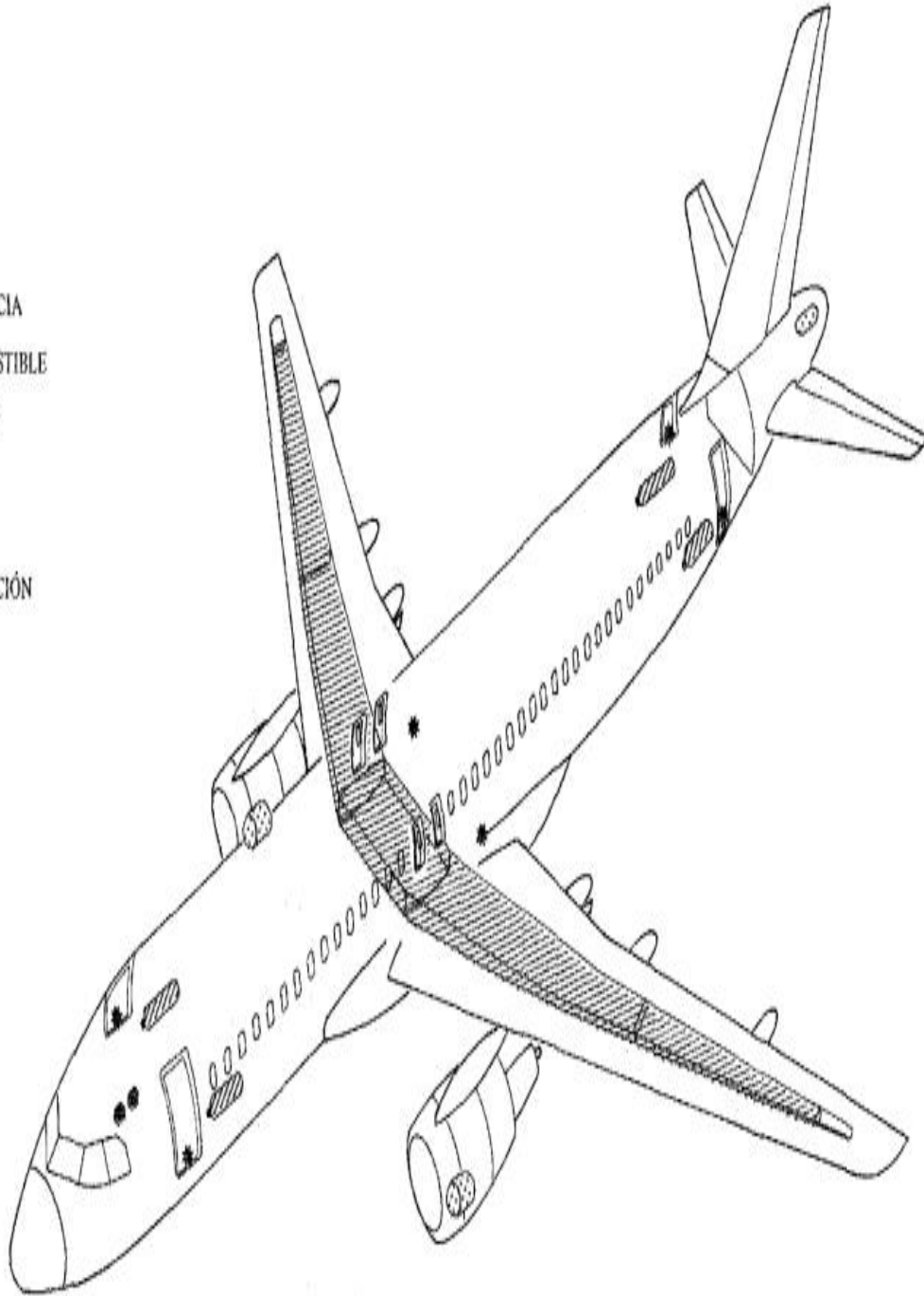
AIRBUS SERIE A-310

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



AIRBUS SERIE A-320

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



AIRBUS SERIE A320AIRBUS INDUSTRIEFranciaCARACTERISTICAS GENERALES

	<u>A320-100</u>	<u>A320-200</u>
Tripulación	- 6	- 6
Pasajeros	- 179	- 179
Envergadura	- 33,9 m	- 33,9 m
Longitud total	- 37,6 m	- 37,6 m
Altura	- 11,8 m	- 11,8 m
Altura del fuselaje	- 5,9 m	- 5,9 m
Masa máxima de despegue	- 68 000 kg	- 73 000 kg

COMBUSTIBLE - JP4, Keroseno

Depósitos del ala	- 15 843 L	- 15 843 L
Depósito central (modelo-200 solamente)		- 8 271 L
Capacidad total de combustible	- 15 843 L	- 24 114 L
Capacidad de aceite: motores CFM + APU	- 53 L	- 53 L
motores IAE + APU	- 38 L	- 38 L









INFORMACION ESPECIAL

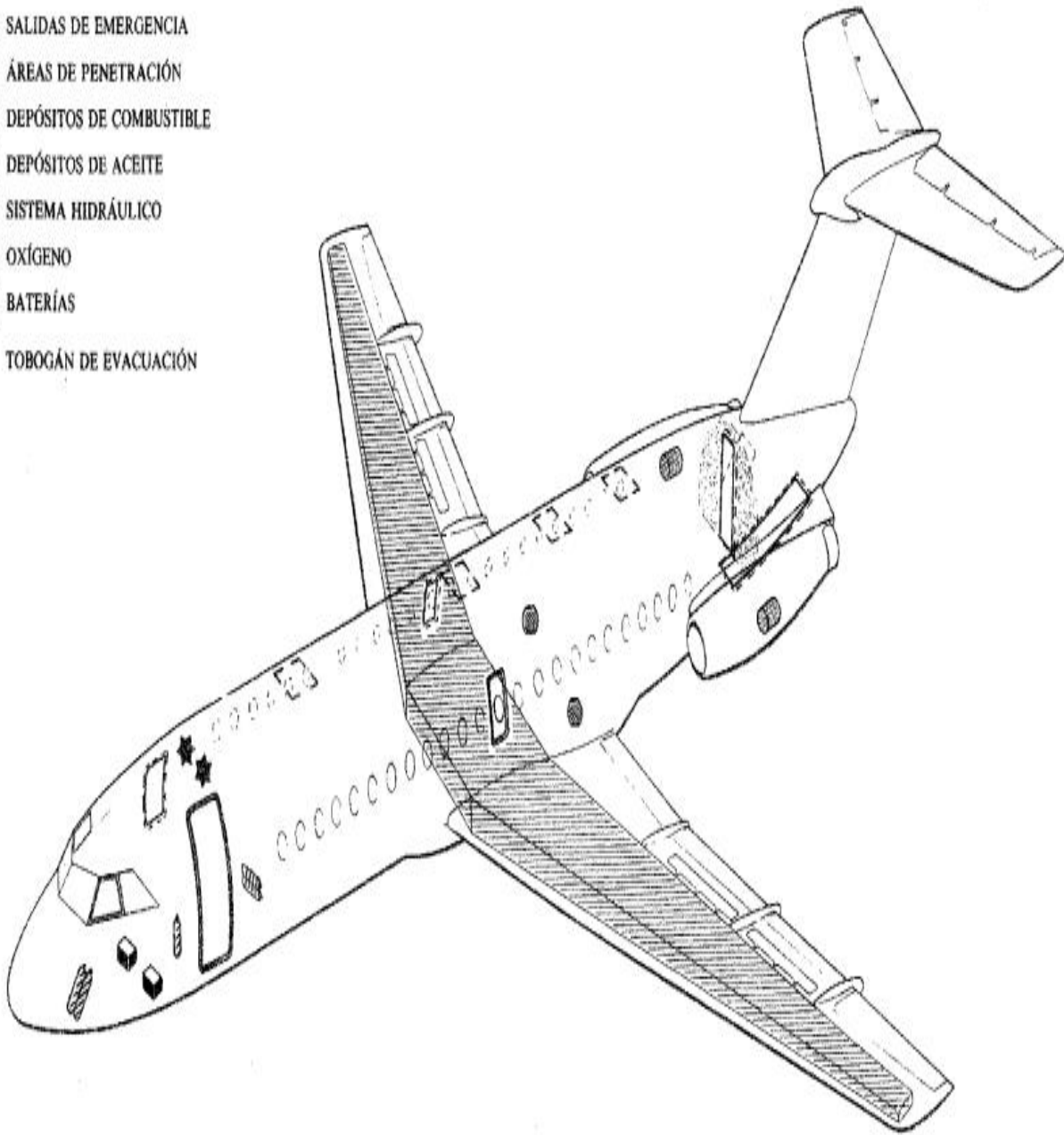
Velocidad de despegue	- 283 km/h	- 296 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 246 km/h	- 246 km/h
Salidas de emergencia	- 8	- 8
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala intermedia en voladizo, de estructura semimonocasco enteramente metálica, de aleación de aluminio (principalmente). Cuenta con dos turbofanos montados en góndolas debajo del ala, tren de aterrizaje triciclo y descongelador térmico.

BAC ONE-ELEVEN

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



BAC ONE-ELEVENBRITISH AIRCRAFT CORPORATION LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5 a 8
Pasajeros	- 65 a 79
Envergadura	- 27 m
Longitud total	- 28,5 m
Altura	- 7 m
Masa máxima de despegue	- 38 555 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 270 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 245 km/h
Salidas de emergencia	- 7
Oxígeno	- Sí









COMBUSTIBLE - JP1 o JP4

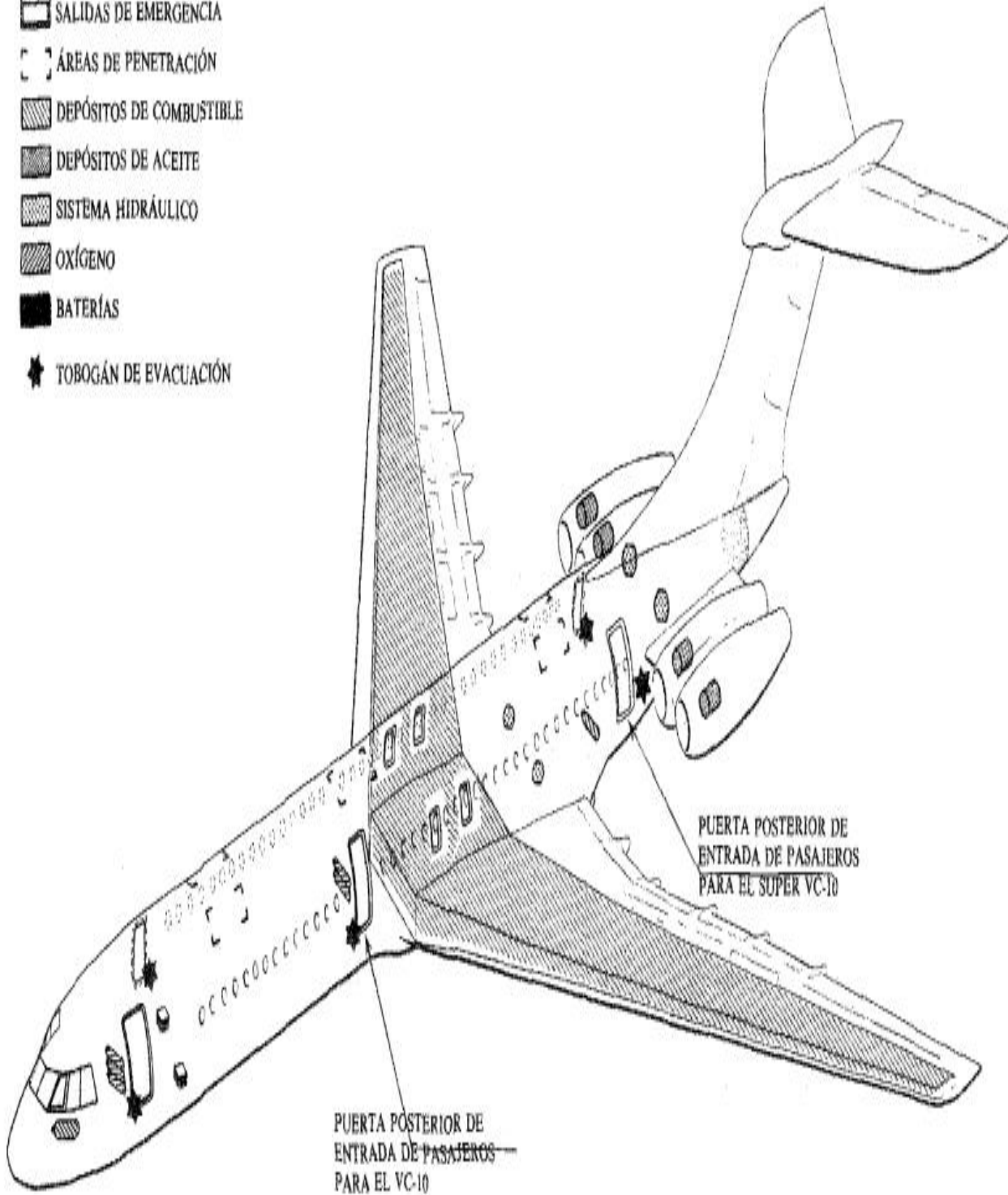
Depósitos de ala (2)	- 10 000 L
Depósito central (1)	- 3 864 L
Capacidad total de combustible	- 13 864 L
Capacidad de aceite	- 13 L
Líquidos hidráulicos	- 54,5 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo, de estructura semimonocasco, totalmente metálica, propulsado por dos motores turboreactores montados a popa en góndolas separadas del fuselaje, a cada lado del mismo. Tiene tren de aterrizaje triciclo replagable y está equipado con dispositivos descongeladores de aire caliente, que proviene de los compresores de los motores.

BAC VC-10 Y SUPER VC-10

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



BAC VC-10 y SUPER VC-10BRITISH AIRCRAFT CORP. LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

	<u>VC-10</u>	<u>Super VC-10</u>
Tripulación	- 9 a 12	- 9 a 12
Pasajeros	- 135	- 169
Envergadura	- 44,6 m	- 44,6 m
Longitud total	- 48,36 m	- 52,43 m
Altura	- 12 m	- 12 m
Altura del fuselaje	- 5,5 m	- 5,5 m
Masa máxima de despegue	- 142 000 kg	- 151 953 kg

COMBUSTIBLE - JP1 y JP4

Depósitos de ala (4)	- 58 000 L	- 58 000 L
Depósitos del centro	- 22 300 L	- 22 300 L
Depósito de la deriva	- -	- 7 600 L
Capacidad total de combustible	- 80 300 L	- 87 900 L
Capacidad de aceite	- 88 L	- 91 L
Líquido de instalación hidráulica	- 182 L	- 207 L

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 294 km/h	- 313 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 221 km/h	- 256 km/h
Salidas de emergencia	- 10	- 10
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

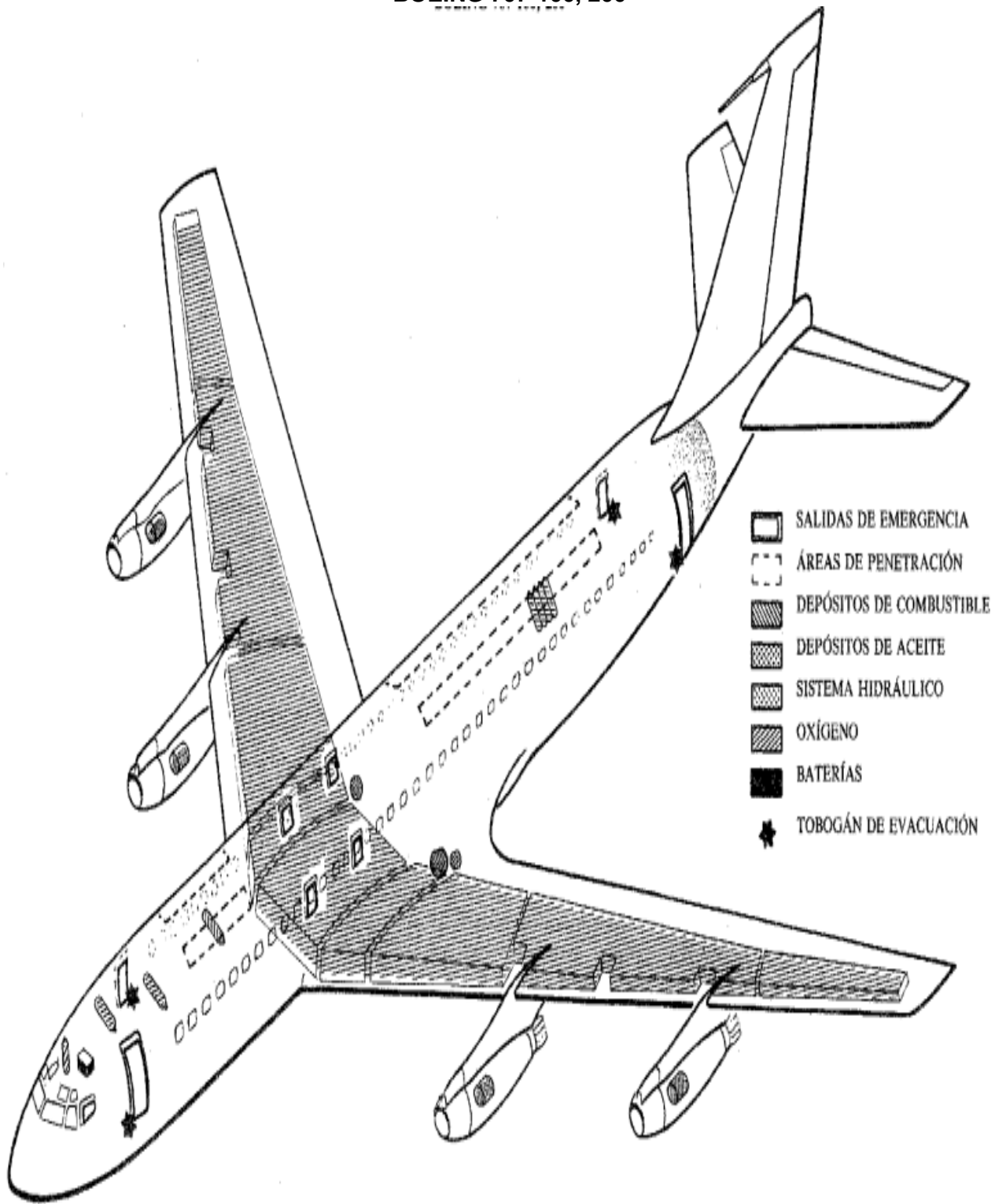
El Super DC-10 se basa en el VC-10 estándar pero tiene un fuselaje más largo, un depósito más de combustible y motores más potentes. La puerta posterior de entrada de pasajeros está ubicada entre el borde de salida del ala y las barquillas de motor. (Véase diagrama.)

Ambos aviones son monoplanos de ala baja, con revestimiento metálico de aleación ligera, equipados con tren de aterrizaje triciclo replegable y propulsados por cuatro motores turboreactores. Utilizan un sistema térmico como dispositivo descongelador.

Se recomienda el uso de herramientas de corte accionadas por motor, para perforar en las áreas de penetración, con una profundidad de corte efectiva de 11,5 cm como mínimo.

En las salidas de emergencia hay cuerdas para facilitar la evacuación.

BOEING 707-100, 200



BOEING 707-100,200

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 9 a 11
Pasajeros	- 121 a 179
Envergadura	- 40 m
Longitud total	- Boeing 100 - 44,22 m - Boeing 200 - 44,04 m
Altura	- 12 m
Altura del fuselaje	- 5,59 m
Masa máxima de despegue	- 112 037 kg

COMBUSTIBLE - JP1 y JP4

Depósitos de ala (tramo central)	- 27 700 L
Depósitos de ala (tramo intermedio)	- 12 020 L
Depósitos de ala (tramo exterior)	- 11 300 L
Capacidad total de combustible	- 51 020 L
Capacidad de aceite	- 30 L
Líquido de instalación hidráulica	- 121 L

INFORMACION GENERAL

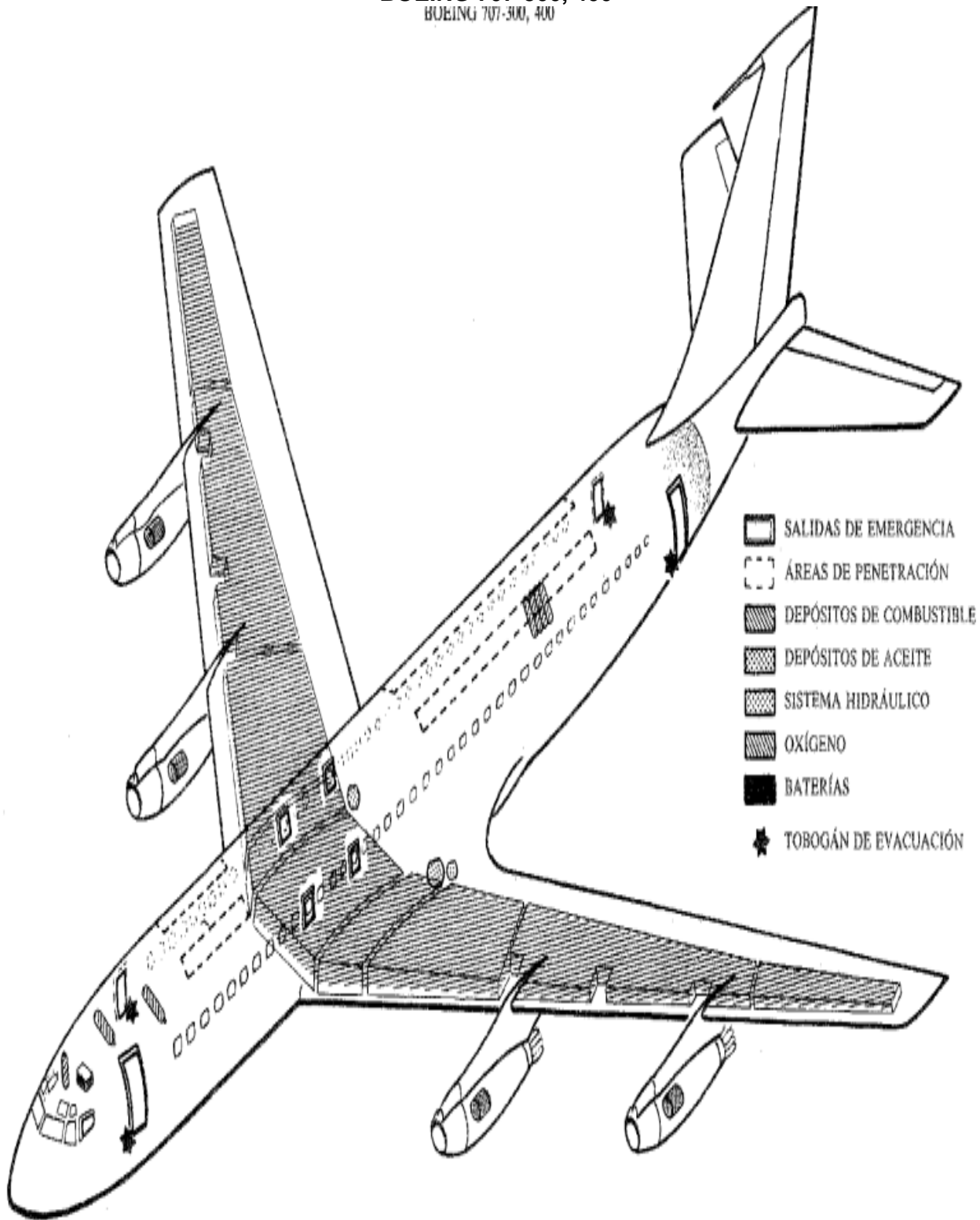
Los aviones de la serie 707 se ajustan a proyectos muy parecidos. Se trata de monoplanos de ala baja, propulsados por cuatro motores turbo reactores, (las series B y C llevan cuatro motores turbofán), de construcción totalmente metálica, y equipados con dispositivos térmicos para la descongelación. Tienen tren de aterrizaje triciclo replegable.

La velocidad de aterrizaje aumenta un 20% cuando la aproximación se hace con los flaps en posición neutra.

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 273 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 260 km/h
Salidas de emergencia	- 10
Oxígeno	- Sí

BOEING 707-300, 400
BOEING 707-300, 400



BOEING 707-300,400

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 9 a 11
Pasajeros	- 179 a 190
Envergadura	- 43 m
Longitud total	- 46,61 m
Altura	- 12,5 m
Altura de fuselaje	- 5,66 m
Masa máxima de despegue	- 141 520 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 294 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 257 km/h
Salidas de emergencia	- 10
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP4 y JP5

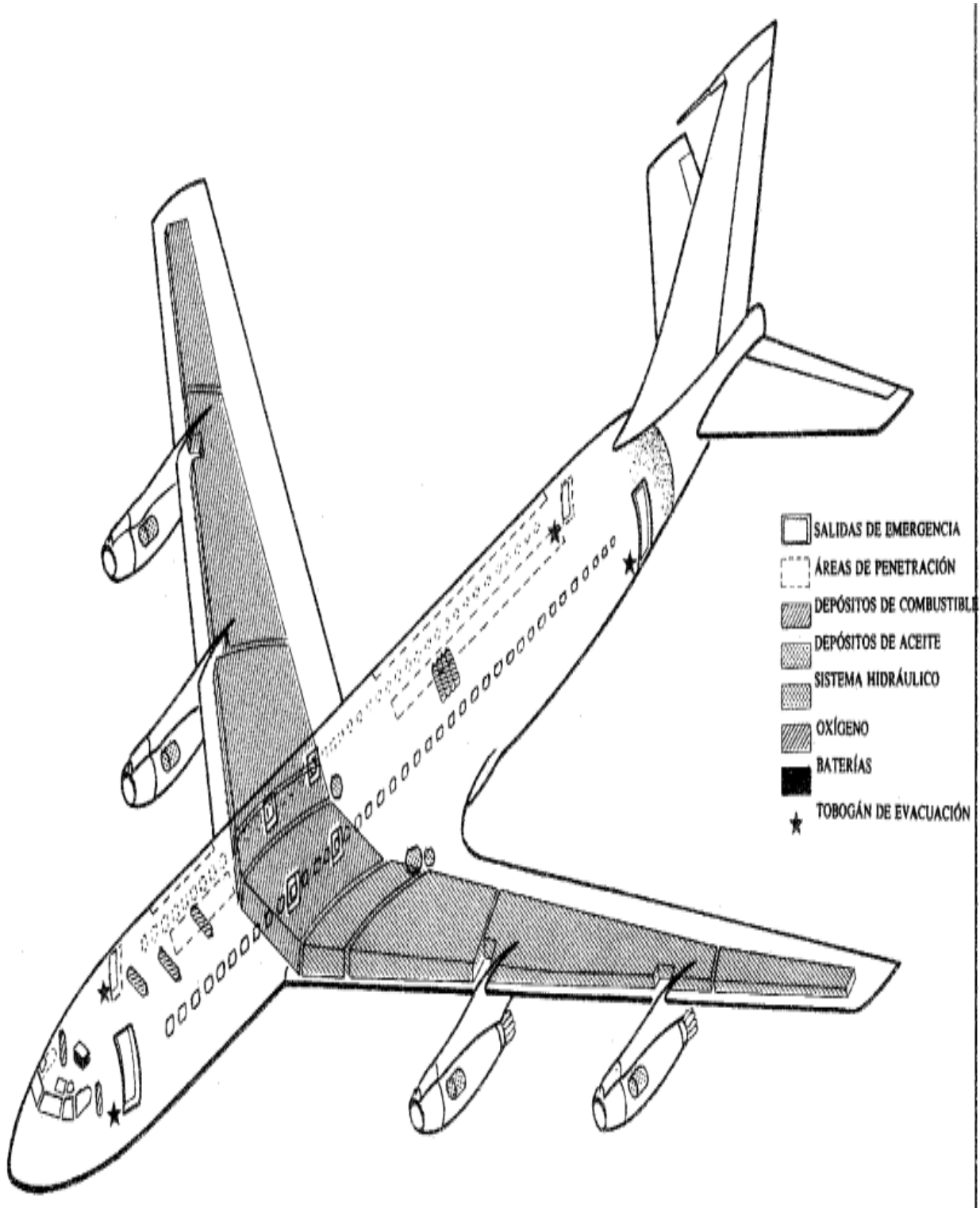
Depósitos de ala (tramo central)	- 39 690 L
Depósitos de ala (tramo intermedio)	- 25 210 L
Depósitos de ala (tramo exterior)	- 12 815 L
Depósitos de reserva (tramo exterior)	- 2 625 L
Capacidad total de combustible	- 80 340 L
Capacidad de aceite	- 182 L
Líquido de instalación hidráulica	- 121 L

INFORMACION GENERAL

Los aviones de la serie 707 se ajustan a proyectos muy parecidos. Se trata de monoplanos de ala baja, propulsados por cuatro motores turboreactores (las series B y C llevan cuatro motores turbofán), de construcción totalmente metálica, y equipados con dispositivos térmicos para la descongelación. Tienen tren de aterrizaje triciclo replegable.

La velocidad de aterrizaje se aumenta un 20% cuando la aproximación se hace con los flaps en posición neutra.

BOEING 720



BOEING 720

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 9 a 11
Pasajeros	- 124
Envergadura	- 40 m
Longitud total	- 41,50 m
Altura	- 12 m
Altura del fuselaje	- 5,4 m
Masa máxima de despegue	- 106 580 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue*	- 250 km/h
Velocidad de aterrizaje**	- 232 km/h
Salidas de emergencia	- 10
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP-4

Depósitos de reserva (2)	- 3 331 L
Depósitos principales de ala (2)	- 35 128 L
Depósito del tramo central (1)	- 17 867 L
Capacidad total de combustible	- 56 326 L
Capacidad de aceite	- 91 L
Líquido de instalación hidráulica	- 20,4 L

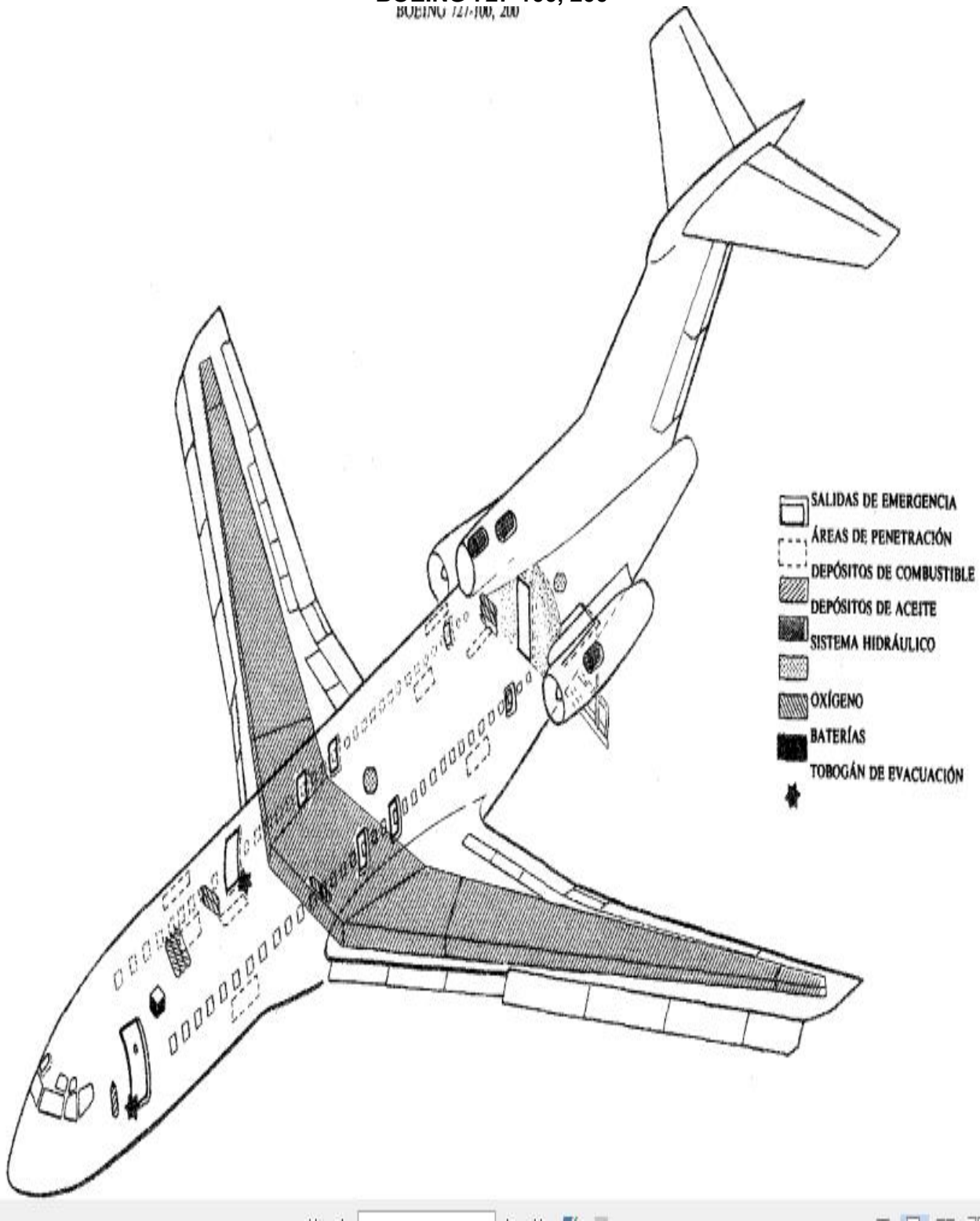
INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, con revestimiento de aleación de aluminio, propulsado por cuatro motores turbo reactores (la serie B lleva cuatro motores turbofán). Va equipado con tren de aterrizaje triciclo replegable.

* Velocidad en el punto de despegue cuando la masa de despegue es de 86 000 kg.

** Velocidad de referencia cuando la masa de aterrizaje es de 73 000 kg.

BOEING 727-100, 200
BOEING 727-100, 200



BOEING 727-100,200

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5 a 8
Pasajeros	- 70 a 119
Envergadura	- 33 m
Longitud total	- 40,59 m
Altura	- 11 m
Masa máxima de despegue	- 72 570 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 235 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 224 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP1 y JP4

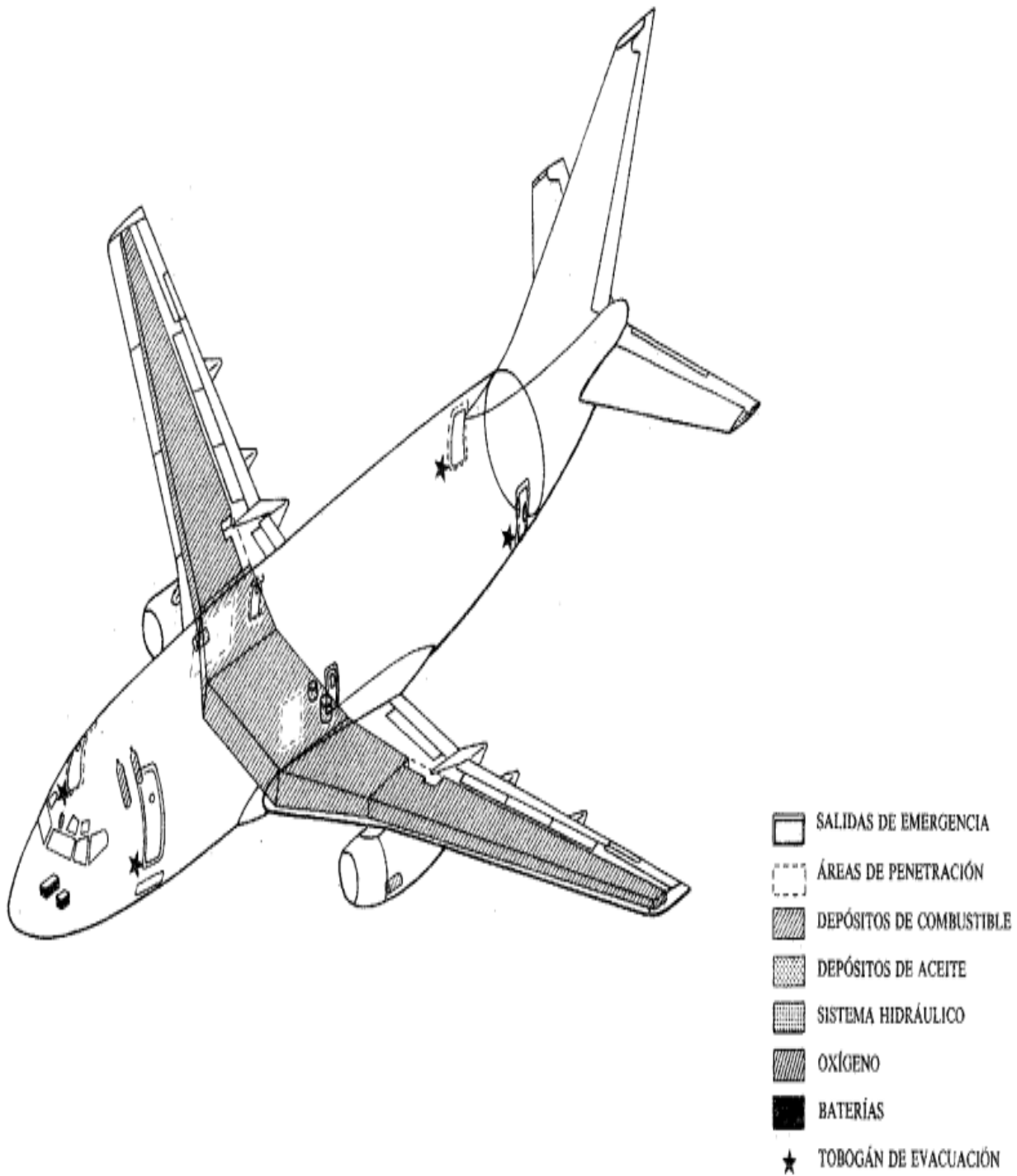
El combustible está distribuido en tres depósitos principales:

Capacidad total de combustible	- 26 500 L
Capacidad de aceite	- 45,5 L
Líquido de instalación hidráulica	- 120 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo, de estructura semimonocasco totalmente metálica de aleación de aluminio. Está propulsado por tres motores turbofán, montados a popa en el fuselaje - dos en góndolas separadas del fuselaje y a uno y otro lado del mismo, y el otro en el centro, en la base del conjunto de cola en T. El tren de aterrizaje es del tipo triciclo replegable. También está equipado con dispositivos térmicos de descongelación.

BOEING 737 100, 200



BOEING 737-100,200

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

	<u>Boeing 737-100</u>	<u>Boeing 737-200</u>
Tripulación	- 9 a 11	- 9 a 11
Pasajeros	- 105	- 119
Envergadura	- 28 m	- 28 m
Longitud total	- 28,65 m	- 30,48 m
Altura	- 11 m	- 11 m
Altura del fuselaje	- 4 m	- 4 m
Masa máxima de despegue	- 44 400 kg	- 49 000 kg

COMBUSTIBLE - JP-4, Keroseno

Capacidad total de combustible	- 10 790 L	- 10 787 L
Capacidad de aceite	- 45 L	- 45 L
Líquido de instalación hidráulica	- 88 L	- 88 L

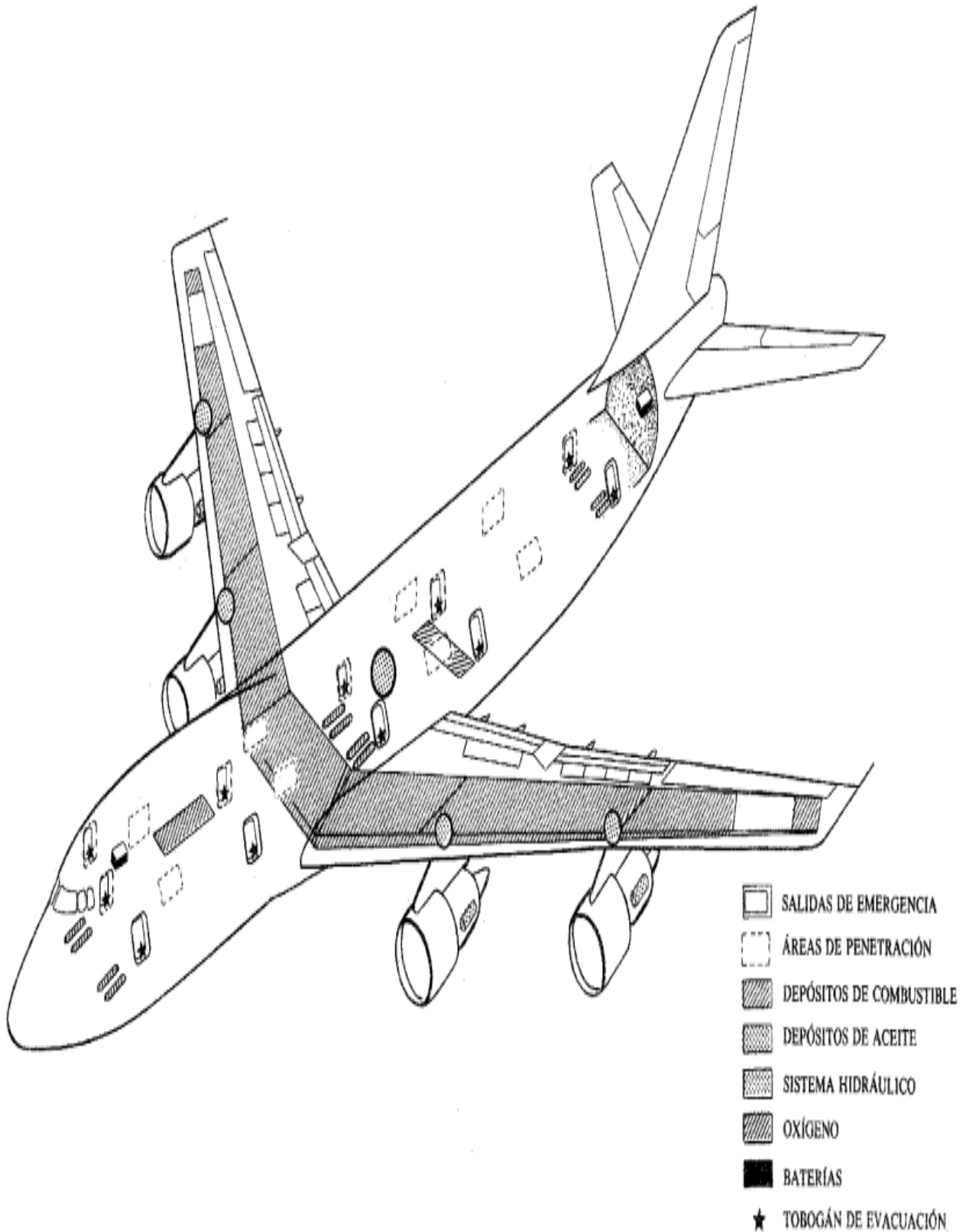
INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 246 km/h	- 246 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 214 km/h	- 214 km/h
Salidas de emergencia	- 6	- 6
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, con revestimiento de aleación de aluminio, propulsado por dos motores turbofán montados bajo las alas. Va provisto de tren de aterrizaje triciclo replegable.

BOEING 747



BOEING 747

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3 más personal de cabina
Pasajeros	- 366 (usualmente), 490 (máximo)
Envergadura	- 59,6 m
Longitud total	- 70,40 m
Altura	- 19,6 m
Altura del fuselaje	- 10 m
Masa máxima de despegue	- 308 500 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 278 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 235 km/h
Salidas de emergencia	- 11
Oxígeno	- Sí

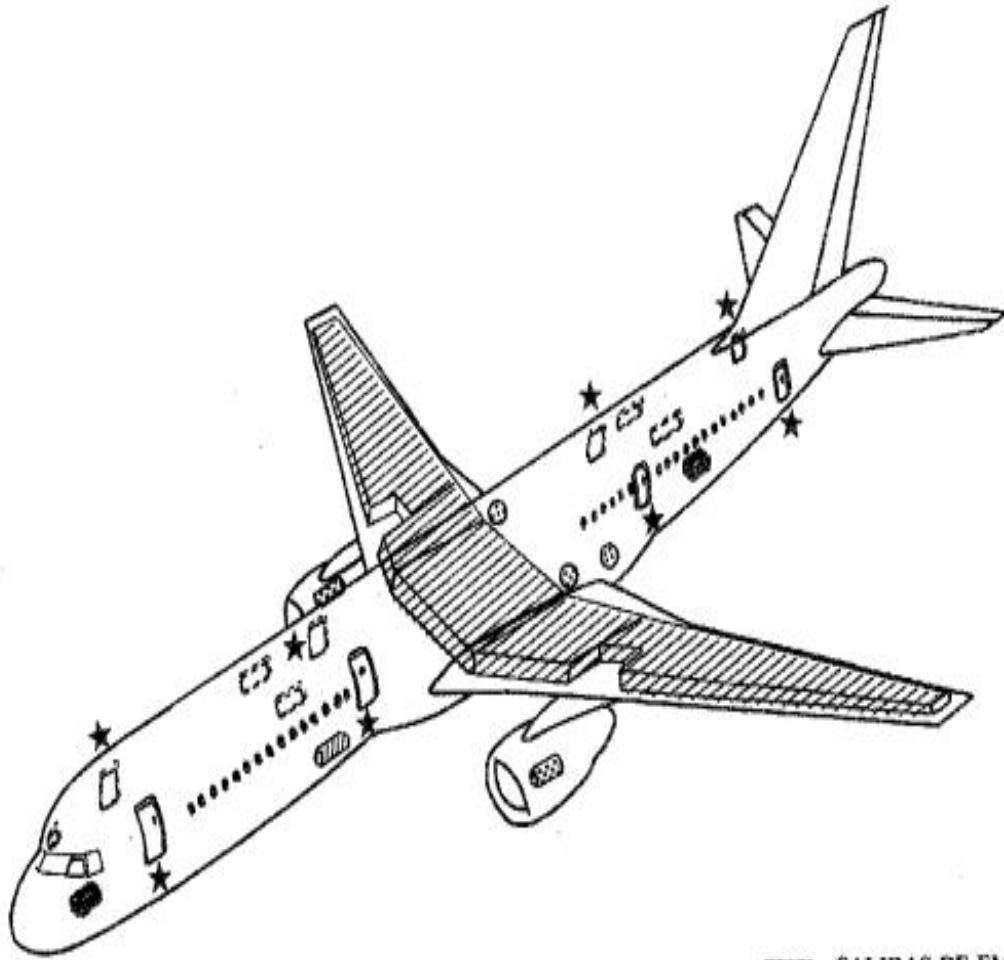
COMBUSTIBLE - Keroseno (P y W Especificaciones)

Depósitos de reserva exteriores (2)	- 3 834 L
Depósitos principales exteriores (2)	- 31 888 L
Depósitos principales interiores (2)	- 92 849 L
Depósito del tramo central	- 48 929 L
Capacidad total de combustible	- 177 500 L
Capacidad de aceite	- 21 L
Líquido de instalación hidráulica	- 643 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, con revestimiento principalmente de aluminio, equipado con cuatro motores turbofán. Va provisto de tren de aterrizaje replegable, consistente en una pata en la proa y cuatro patas como elementos del tren principal.

BOEING 757-200



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

BOEING 757-200

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 8
Pasajeros	- 178 a 224
Envergadura	- 38 m
Longitud total	- 47,3 m
Altura	- 13,45 a 13,76 m
Altura del fuselaje	- 6,26 a 6,45 m
Masa máxima de despegue	- 99 790 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 224 a 302 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 204 a 274 km/h
Salidas de emergencia	- 10
Oxígeno	- Sí

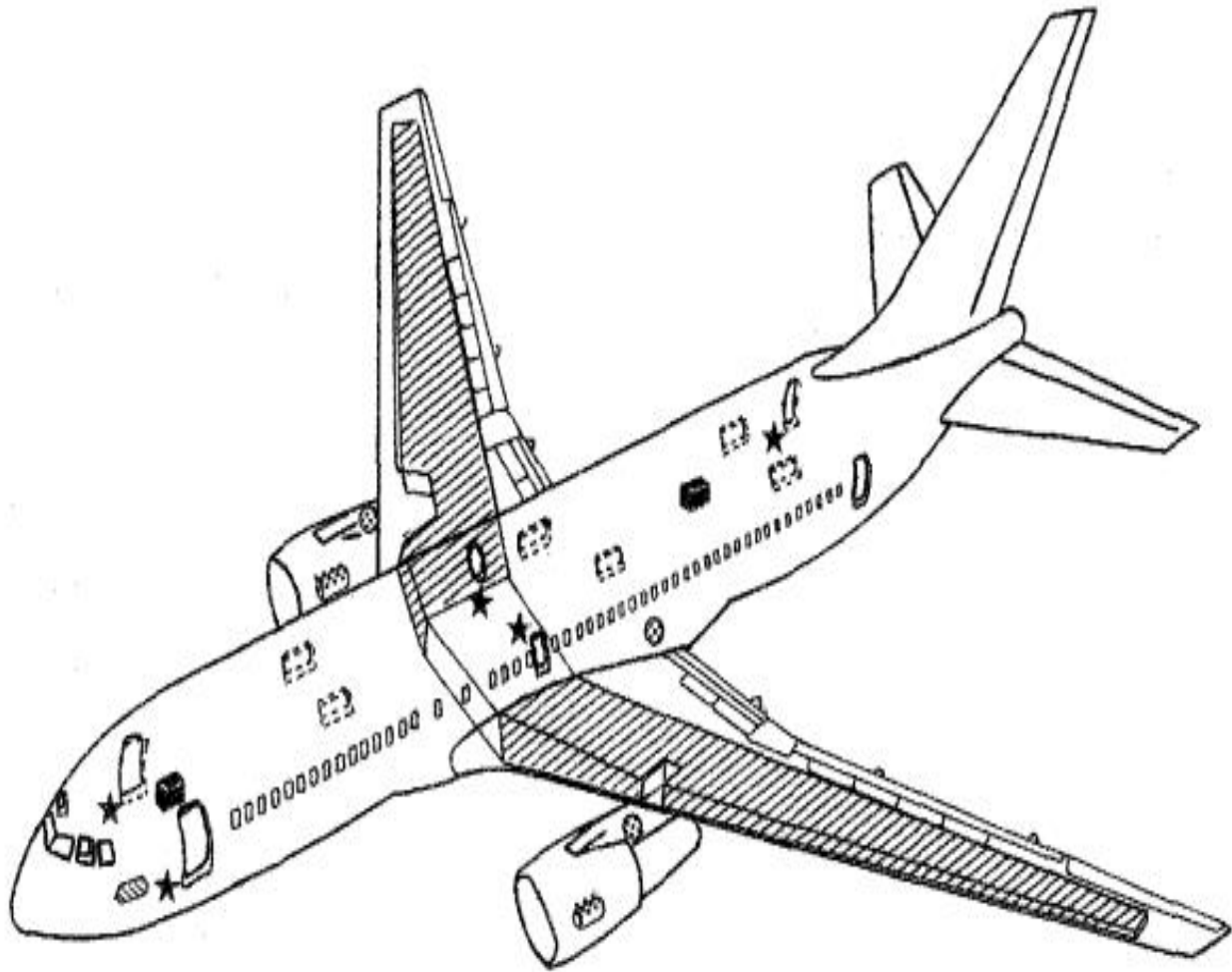
COMBUSTIBLE

Depósito principal izquierdo	- 7 800 L
Depósito del centro del ala	- 26 800 L
Depósito principal derecho	- 7 800 L
Capacidad total de combustible	- 42 400 L
Capacidad de aceite	- 30 a 33 L
Líquido de la instalación hidráulica	- 63,3 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, con revestimiento metálico de aleación ligera y propulsado por dos motores turbofán montados en góndolas debajo de cada ala. El tren de aterrizaje es del tipo triciclo convencional replegable.

BOEING 767-200



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

BOEING 767-200

BOEING COMPANY, THE
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 10
Pasajeros	- 211 a 290
Envergadura	- 47,62 m
Longitud total	- 48,50 m
Altura	- 15,49 a 16,10 m
Altura del fuselaje	- 7,16 a 7,47 m
Masa máxima de despegue	- 136 080 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 224 a 302 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 204 a 274 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE

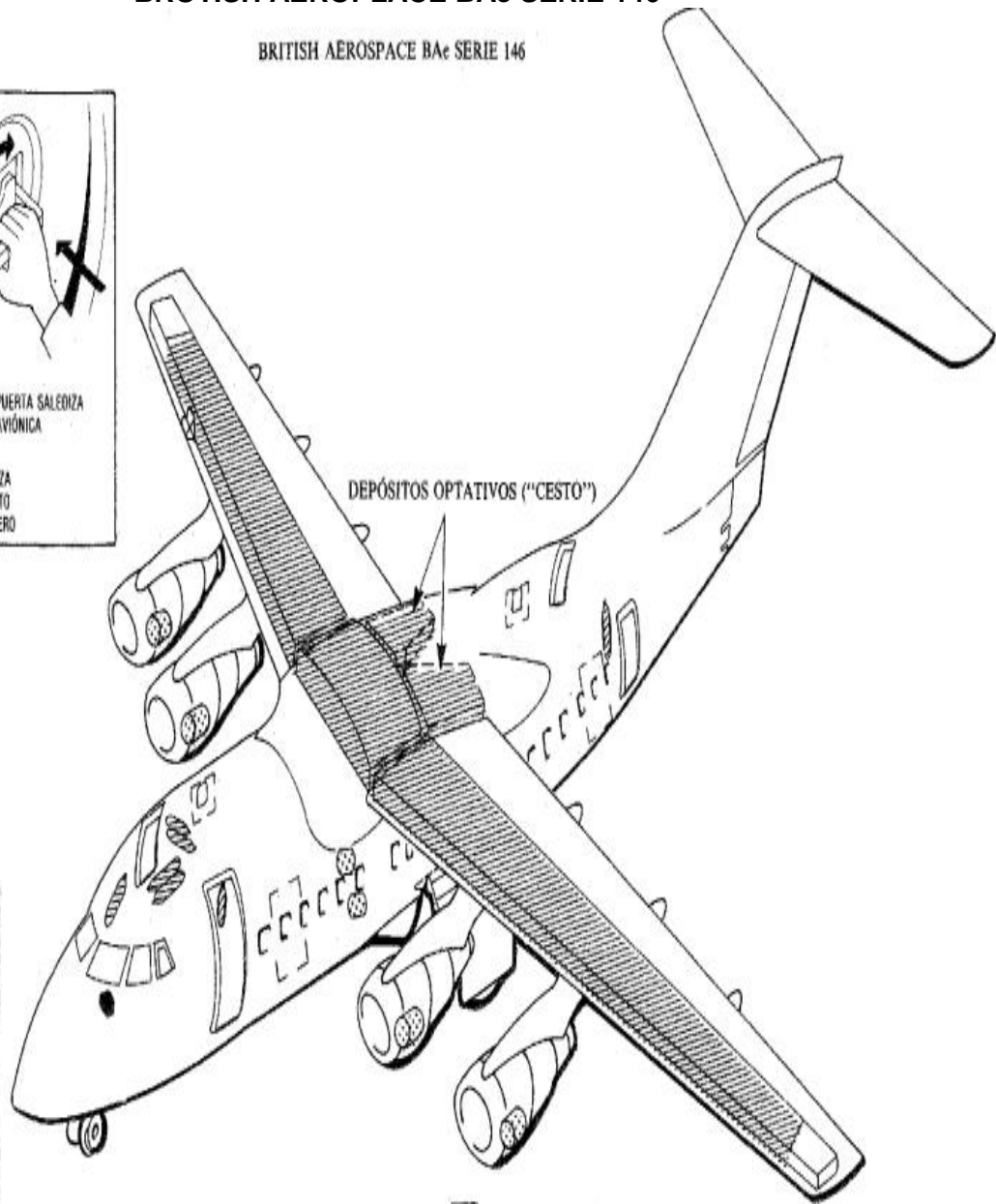
Tanque principal izquierdo	- 21 450 L
Tanque del centro del ala	- 16 100 L
Tanque principal derecho	- 21 450 L
Capacidad total de combustible	- 59 000 L
Capacidad de aceite	- 32,2 a 51,2 L
Líquido de la instalación hidráulica	- 106 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, con revestimiento metálico de aleación ligera y propulsado por dos motores turbofán montados en góndola debajo de cada ala. El tren de aterrizaje es del tipo triciclo convencional replegable.

BROTISH AEROPLACE BAe SERIE 146

BRITISH AEROSPACE BAe SERIE 146



- SALIDAS DE EMERGENCIA
- ÁREAS DE PENETRACIÓN
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXÍGENO
- BATERÍAS

Bae SERIE 146BRITISH AEROSPACE (COMMERCIAL AIRCRAFT) LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 4-5
Pasajeros	- 93 (100) a 128 (300)
Envergadura	- 26,21 m
Longitud total	- 26,20 (100) a 30,99 (300) m
Masa máxima de despegue	- 38 102 (100) a 44 225 (300) kg

COMBUSTIBLE - Keroseno de aviación

Depósitos normalizados	- 11 728 L
Depósito optativos	- 1 173 L
Capacidad total de combustible	- 12 901 L
Capacidad de aceite	- 32,2 L
Líquido de instalación hidráulica	- 82 L

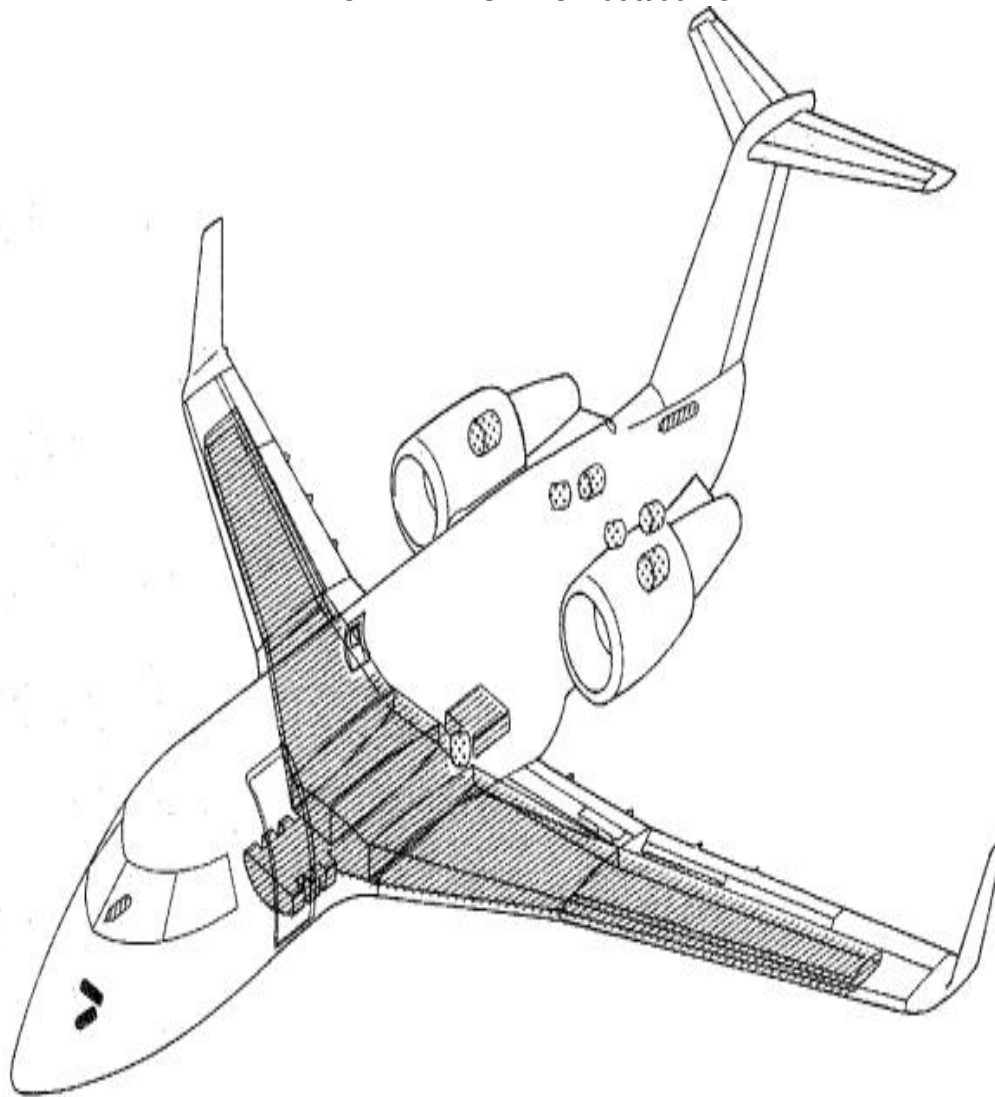
INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia	- 6
Oxígeno	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala alta, de construcción semimonocasco enteramente metálica. Cuenta con cuatro turbofanos y tren de aterrizaje triciclo replegable.

CHALLENGER CL-600/601 CANADAIR



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS

CHALLENGER CL-600/601CANADAIR, INCCanadáCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- Según la configuración de la aeronave
Envergadura	- 18,79*, 19,55/19,55 m
Longitud total	- 20,79 m
Masa máxima de despegue	- 18 711/19 550 kg

COMBUSTIBLE - JP4, JP5, JP8

Capacidad total de combustible	- 9 254 L
Capacidad de aceite	- 33/44 L
Líquido de instalación hidráulica	- 37,5 L

INFORMACION ESPECIAL

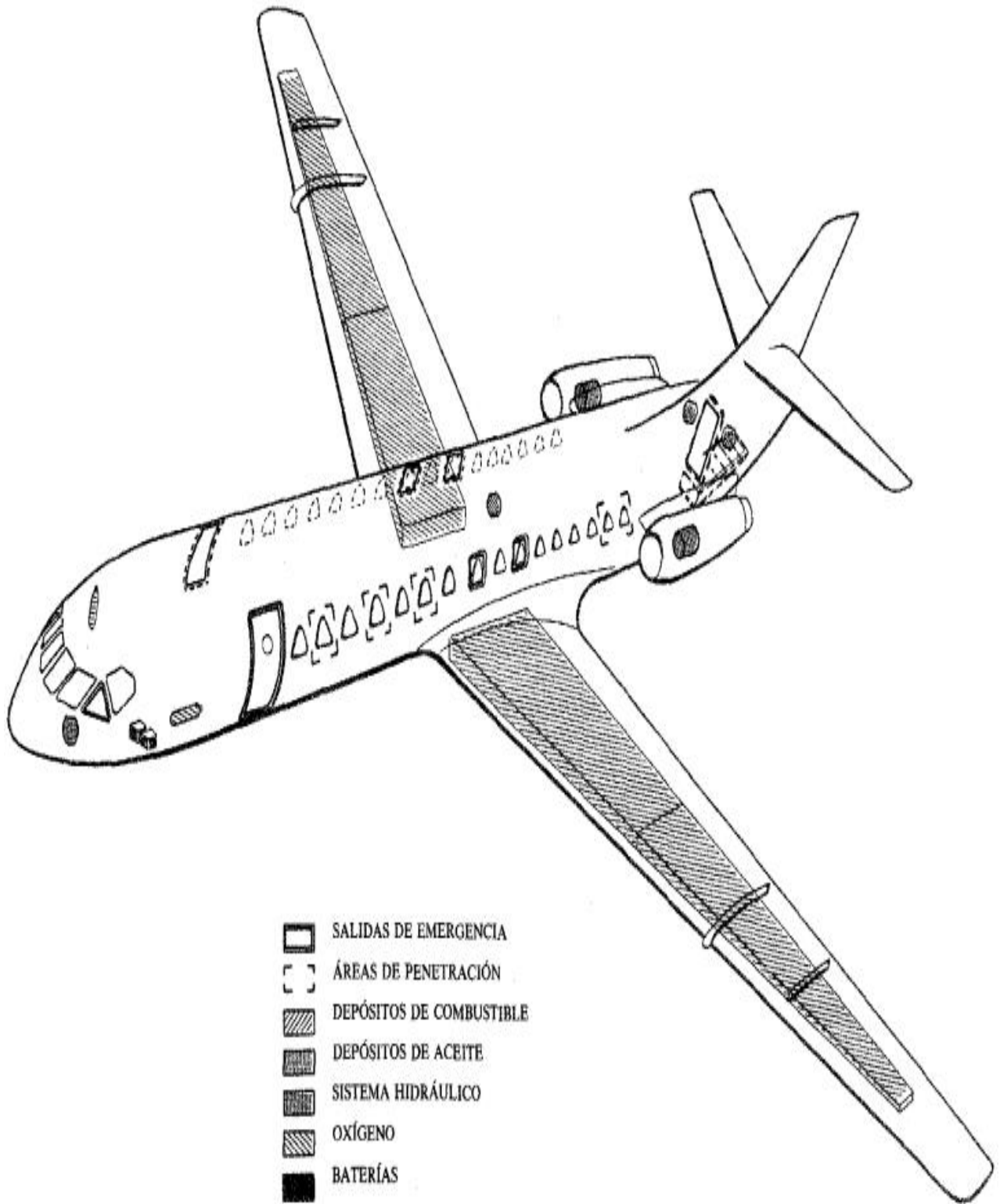
Velocidad de despegue	- 265,5/270 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 246/251,5 km/h
Salidas de emergencia	- 2
Oxígeno	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en flecha, de fuselaje ancho y cabina a presión; estructura semimonocasco enteramente metálica con revestimiento de aluminio y componentes de materiales compuestos. Cuenta con dos turbofanos y tren de aterrizaje triciclo replegable.

*Sin las punteras acodadas.

CARAVELLE SE-210



CARAVELLE SE 210SUD AVIATION - SNIASFranciaCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 7 a 9
Pasajeros	- 64 a 80
Envergadura	- 34 m
Longitud total	- 32 m
Altura	- 8 m
Masa máxima de despegue	- 51 575 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 244 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 235 km/h
Salidas de emergencia	- 9
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP1 y JP4

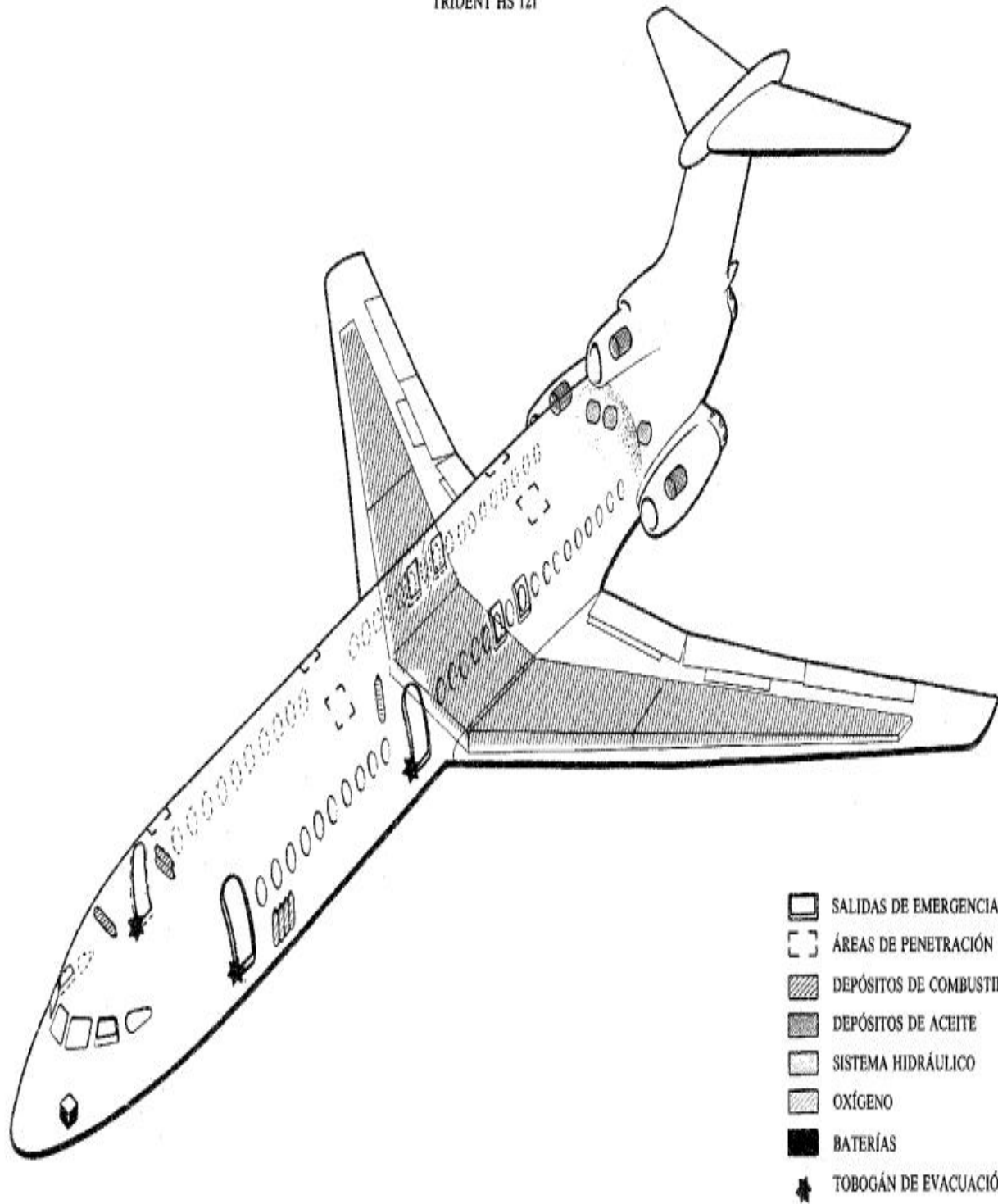
Depósitos de ala (parte interna) (2)	- 16 200 L
Depósitos de ala (parte exterior) (2)	- 2 800 L
Capacidad total de combustible	- 19 000 L
Capacidad de aceite	- 23 L
Líquido de instalación hidráulica	- 64 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano con revestimiento totalmente metálico, propulsado por dos motores turboreactores montados en barquillas separadas del fuselaje en la parte trasera del mismo. Tiene tren de aterrizaje replegable y está dotado de un dispositivo térmico de descongelación.

Los sistemas hidráulicos están marcados en colores - rojo, amarillo y verde.

TRIDENT HS 121
TRIDENT HS 121



TRIDENT HS 121HAWKER SIDDELEY AVIATION, LTD.Reino UnidoCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 9
Pasajeros	- 82 a 109
Envergadura	- 30 m
Longitud total	- 34,97 m
Altura	- 8 m
Masa máxima de despegue	- 59 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 296 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 240 km/h
Salidas de emergencia	- 9
Oxígeno	- Sí

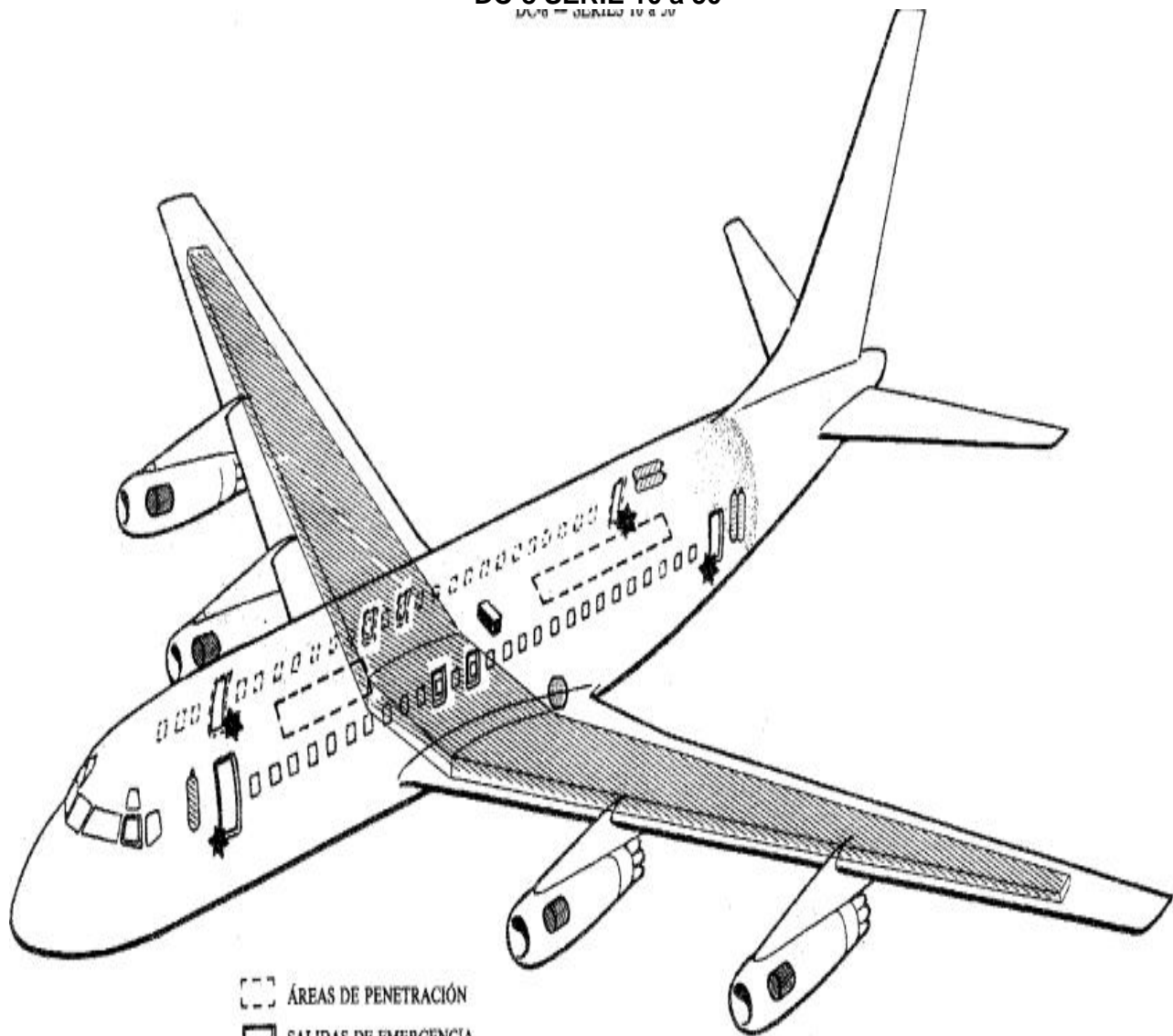
COMBUSTIBLE - Tipo Keroseno

Depósitos de ala (tramo intermedio) (2)	- 12 250 L
Depósitos de ala (tramo central) (1)	- 9 090 L
Depósitos de ala (tramo exterior) (2)	- 5 359 L
Capacidad total de combustible	- 26 699 L
Capacidad de aceite	- 40,5 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 107 L

INFORMACION GENERAL

Avión de estructura totalmente metálica semimonocasco; se trata de un monoplano de ala baja propulsado por tres motores turbofán. Dos de ellos están montados en góndolas separadas del fuselaje a cada lado de la parte trasera del mismo, y uno está en la parte central posterior del fuselaje, debajo del conjunto de cola. Está equipado con tren de aterrizaje triciclo replegable.

DC-8 SERIE 10 a 50
DC-8 - SERIES 10 & 50



-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

DC-8
SERIES 10 a 50

McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.

Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 9 a 11
Pasajeros	- 144 a 189
Envergadura	- 43 m
Longitud total	- 45,87 m
Altura	- 12 m
Altura del fuselaje	- 6,12 m
Masa máxima de despegue	- 124 000 a 148 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 272 km/h
*Velocidad de aterrizaje	- 244 km/h
Salidas de emergencia	- 9
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP1 y JP5

Depósitos principales de ala (4)	- 33 800 L
Depósitos de ala (tramo central) (1)	- 12 800 L
Depósitos suplementarios de ala (4)	- 20 350 L
Depósitos auxiliares (series 30 a 50)	- 20 800 L
Capacidad total de combustible	- 66 950 a 87 750 L
Capacidad de aceite	- 121 L
Líquido de instalación hidráulica	- 49 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, de construcción totalmente metálica, propulsado por cuatro motores turboreactores, que está equipado con tren de aterrizaje triciclo replegable, y lleva un sistema de descongelación cíclico, de aire caliente. Todos los cubos de las ruedas y algunas estructuras especiales, tales como soportes, etc., son de aleación de magnesio.

*Las velocidades de aterrizaje que se indican son con flaps accionados un 25%.

DC-8-61 Y 63

DC-8-61 y 63



SACAR LA EMPUÑADURA
DIRIGIR LA EMPUÑADURA
HACIA ADELANTE
TIRAR DE LA PUERTA

PUERTA DE PASAJEROS O DE SERVICIO



TIRAR DE LA EMPUÑADURA
HACIA ARRIBA
LA PUERTA BAJA --
LA PASADURA SE EXTIENDE

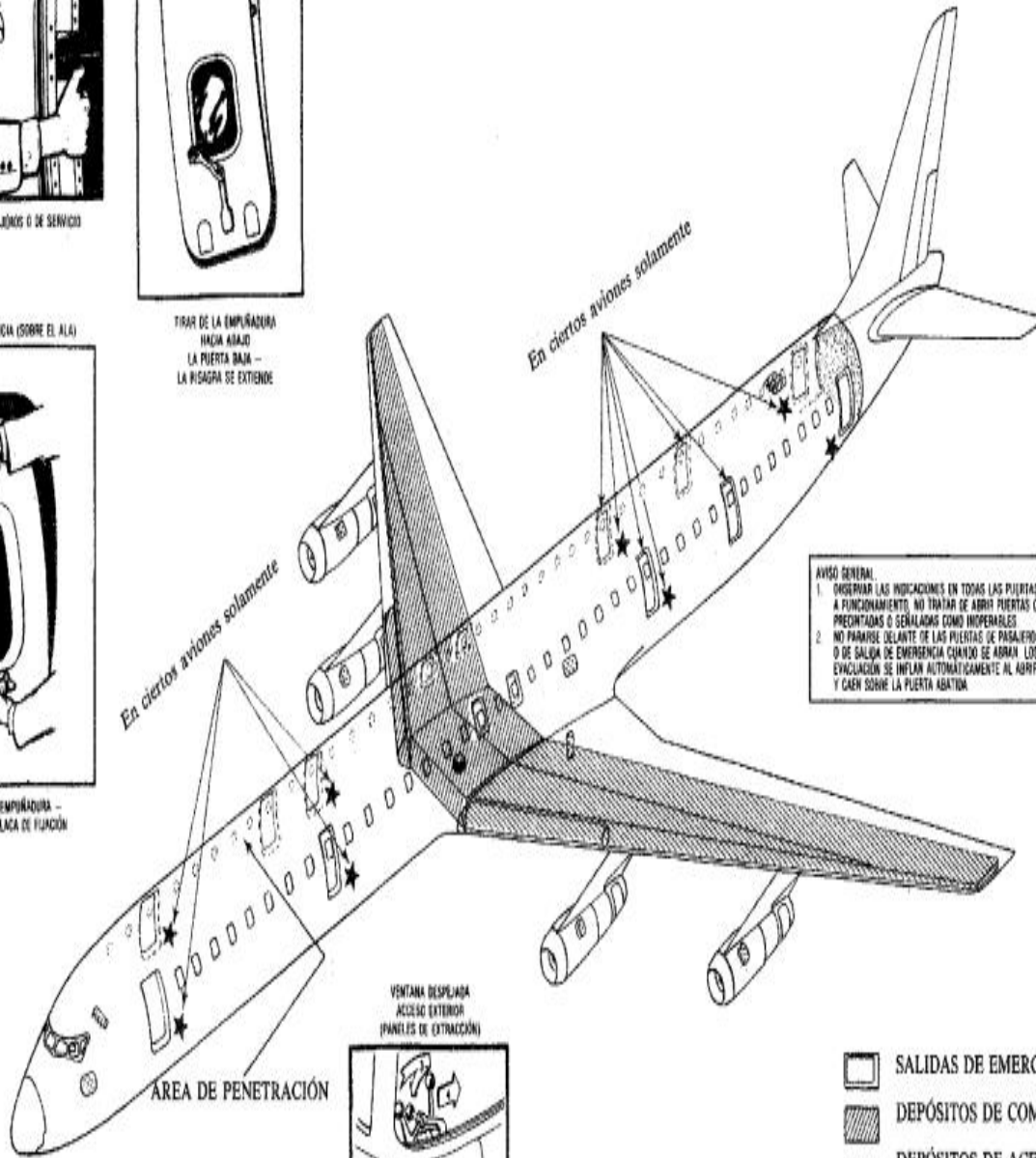


SALIDA DE EMERGENCIA (SOBRE EL ALA)

AGARRAR LA EMPUÑADURA --
EMPULLAR LA PLACA DE FIJACIÓN

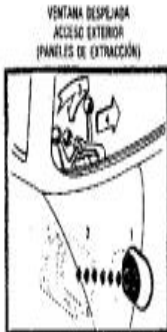
En ciertos aviones solamente

En ciertos aviones solamente



AVISO GENERAL
1. OBEDECER LAS INDICACIONES EN TODAS LAS PUERTAS RESPECTO A FUNCIONAMIENTO. NO TRATAR DE ABRIR PUERTAS QUE ESTÉN PRECINTADAS O SEÑALADAS COMO IMPERMEABLES.
2. NO PARARSE DELANTE DE LAS PUERTAS DE PASAJEROS, DE SERVICIO, O DE SALIDA DE EMERGENCIA CUANDO SE ABRAN. LOS TOBOGÁNES DE EVACUACIÓN SE INFLAN AUTOMÁTICAMENTE AL ABRIRSE LA PUERTA Y CAEN SOBRE LA PUERTA ABATIDA.

ÁREA DE PENETRACIÓN



VENTANA DESPLAZADA
ACCESO EXTERIOR
(PANELES DE EXTRACCIÓN)

1. EMPULLAR LA PUERTA HACIA DENTRO
2. EMPULLAR TAMBIÉN EL REVESTIMIENTO INTERNO
3. EMPULLAR LA EMPUÑADURA HACIA ATRÁS Y HACIA ABAJO
4. EMPULLAR LA VENTANA HACIA ATRÁS (LADO DERECHO O IZQUIERDO TÍPICO)

- SALIDAS DE EMERGENCIA
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXÍGENO
- BATERÍAS
- TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

DC-8-61 y 63

McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación*	- 3 más personal de cabina
Pasajeros*	- 249
Envergadura	- 45 m
Longitud total*	- 57,12 m
Altura*	- 13 m
Altura del fuselaje*	- 6 m
Masa máxima de despegue	- 161 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 322 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 256 km/h
Salidas de emergencia*	- 12
Oxígeno*	- SÍ

COMBUSTIBLE* - Keroseno (A o A-1) o JP-4

Depósitos de ala principales (4)	- 56 260 L
Depósitos de ala alternativos (2)	- 12 200 L
Depósito auxiliar central (1)	- 15 850 L
Depósitos auxiliares avanzados (2)	- 7 590 L
Capacidad total de combustible	- 91 900 L
Capacidad de aceite*	- 24,4 L
Líquido de instalación hidráulica	- 82 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, revestido principalmente de aleación de aluminio de gran resistencia; está propulsado por cuatro motores turbofán y provisto de tren de aterrizaje triciclo replegable.

Cada salida de emergencia incluye una empuñadura para soltar el pestillo y puede abrirse desde dentro o desde fuera del avión. Las puertas de entrada de pasajeros y las puertas de servicio se abren hacia fuera.

*Los datos que llevan asteriscos indican que son iguales para ambos tipos de avión; los datos restantes corresponden al DC-8-63; si bien los relativos al DC-8-61 son muy parecidos.

DC-8-62

DC-8-62

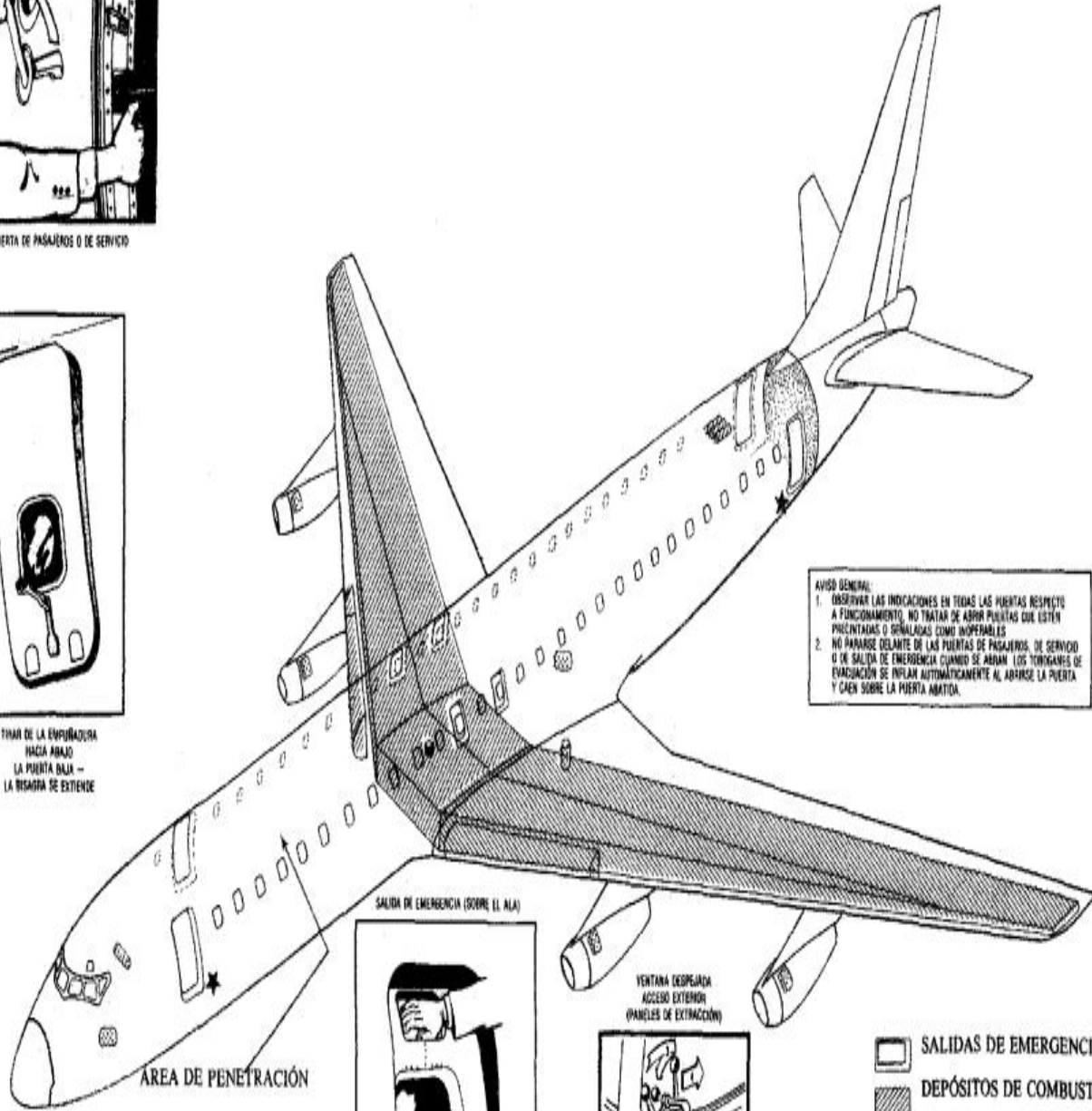


SACAR LA EMPUÑADURA
GIRAR LA EMPUÑADURA
HACIA ADELANTE
TIRAR DE LA PUERTA

PUERTA DE PASAJEROS O DE SERVICIO



TIRAR DE LA EMPUÑADURA
HACIA ABAJO
LA PUERTA BAJA -
LA ESCALERA SE EXTIENDE



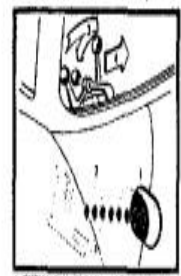
AVISO GENERAL:
1. OBSERVAR LAS INDICACIONES EN TODAS LAS PUERTAS RESPECTO A FUNCIONAMIENTO. NO TRATAR DE ARRIBR PUERTAS QUE ESTÉN PRECINTADAS O SEÑALADAS COMO INOPERABLES.
2. NO PARARSE DELANTE DE LAS PUERTAS DE PASAJEROS, DE SERVICIO O DE SALTA DE EMERGENCIA CUANDO SE ABAN. LOS TOBOGANS DE EVACUACIÓN SE INFLAN AUTOMÁTICAMENTE AL ABRISE LA PUERTA Y CAEN SOBRE LA PUERTA ABIERTA.

SALIDA DE EMERGENCIA (SOBRE EL ALA)



AGARRAR LA EMPUÑADURA -
EMPUSAR LA PLACA DE FUSIÓN

VENTANA DESPEJADA
ACCESO EXTERIOR
(PANELES DE EXTINCIÓN)



1. EMPUSAR LA PUERTA HACIA DENTRO
2. EMPUSAR TAMBIÉN EL REVESTIMIENTO INTERNO
3. EMPUSAR LA EMPUÑADURA HACIA ATRÁS Y HACIA ABAJO
4. EMPUSAR LA VENTANA HACIA ATRÁS (LADO DERECHO O IZQUIERDO TÍPICOS)

- SALIDAS DE EMERGENCIA
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBL
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXÍGENO
- BATERÍAS
- TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

DC-8-62McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3 más personal de cabina
Pasajeros	- 189
Envergadura	- 45 m
Longitud total	- 47,98 m
Altura	- 13 m
Altura de fuselaje	- 6 m
Masa máxima de despegue	- 151 969 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 296 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 256 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - Keroseno (A o Al) o JP-4

Depósitos de ala principales (4)	- 56 160 L
Depósitos de ala alternativos (2)	- 12 200 L
Depósito auxiliar central (1)	- 15 850 L
Depósitos auxiliares avanzados (2)	- 7 590 L
Capacidad total de combustible	- 91 800 L
Capacidad de aceite	- 24,4 L
Líquido de instalación hidráulica	- 82 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja, revestido principalmente de aleación de aluminio de gran resistencia; está propulsado por cuatro motores turbofán, y provisto de tren de aterrizaje triciclo replegable.

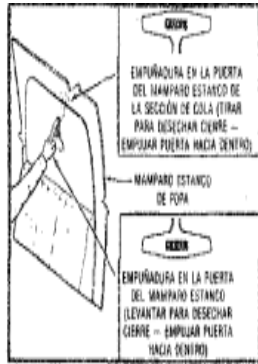
Cada salida de emergencia incluye una empuñadura para soltar el pestillo y puede abrirse desde dentro y desde fuera del avión. Las puertas de entrada de pasajeros y las puertas de servicio se abren hacia fuera.

DC-9 SERIE 10 Y 30

DC-9 - SERIES 10 y 30



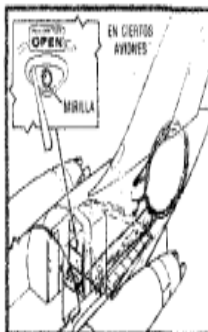
PUERTA DE PASAJEROS O DE SERVIDO



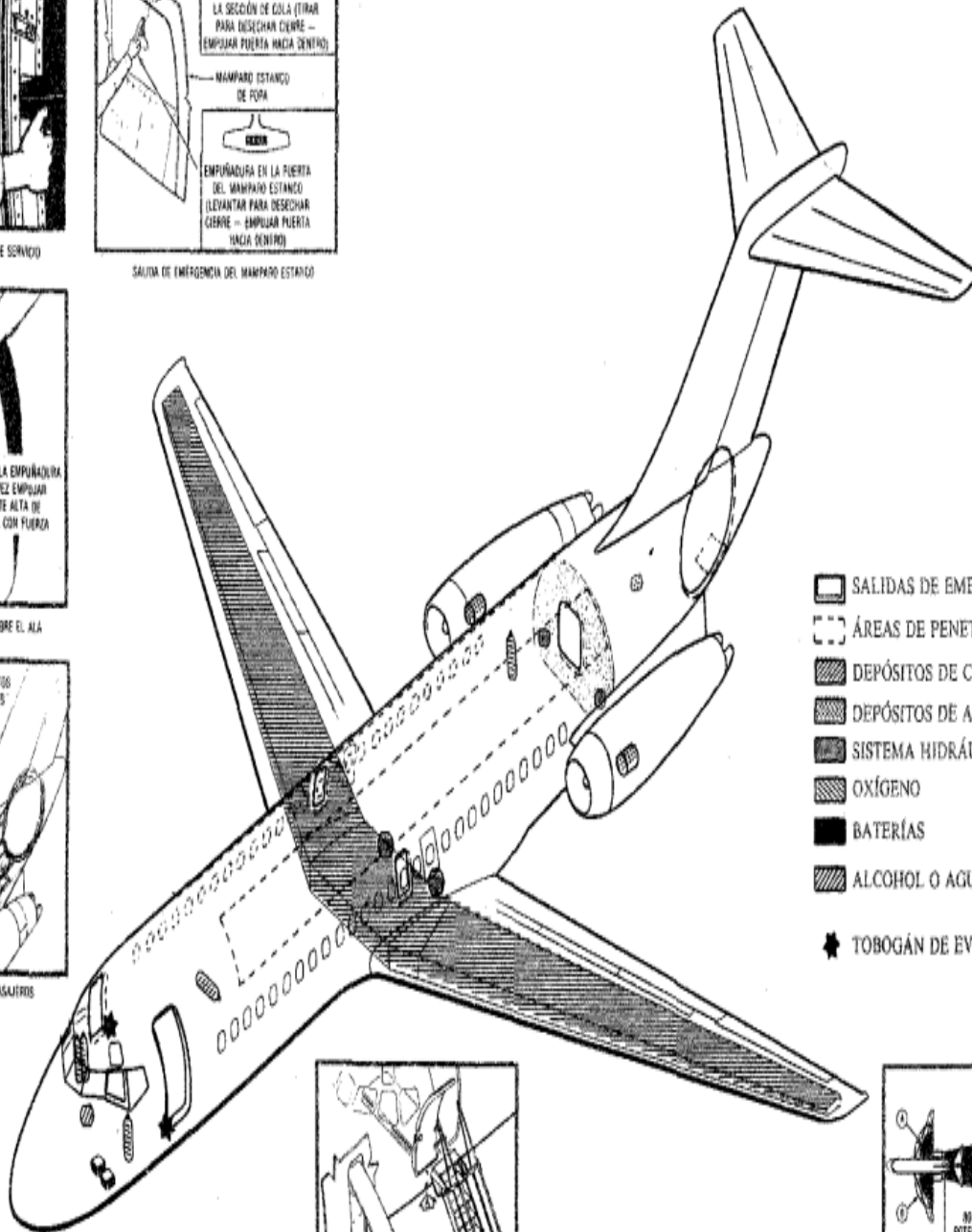
SALIDA DE EMERGENCIA DEL MAMPARO ESTANCO



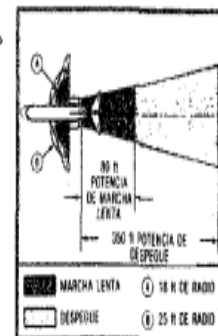
SALIDA DE EMERGENCIA SOBRE EL ALA



PUERTA POSTERIOR DE PASAJEROS



- SALIDAS DE EMERGENCIA
- ÁREAS DE PENETRACIÓN
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXÍGENO
- BATERÍAS
- ALCOHOL O AGUA-METANOL
- TOBOGÁN DE EVACUACIÓN



DC-9
SERIES 10 y 30

McDONNELL DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.
Estados Unidos

<u>CARACTERISTICAS GENERALES</u>	<u>DC-9 (Serie 10)</u>	<u>DC-9 (Serie 30)</u>
Tripulación	- 5 a 8	- 5 a 8
Pasajeros	- 86	- 105
Envergadura de ala	- 26 m	- 28 m
Longitud total	- 31,82 m	- 36,37 m
Altura	- 8 m	- 8 m
Altura del fuselaje	- 4,6 m	- 4,6 m
Masa máxima de despegue	- 41 500 kg	- 49 500 kg

COMBUSTIBLE - JP4

Depósitos de ala (2)	- 10 620 L	- 10 300 L
Depósito central (1)	- 3 770 L	- 3 400 L
Capacidad total de combustible	- 14 390 L	- 13 700 L
Capacidad de aceite	- 15 L	- 15 L
Líquido de instalación hidráulica	- 53 L	- 53 L

INFORMACION ESPECIAL

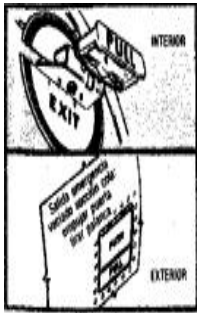
Velocidad de despegue	- 263 km/h	- 285 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 249 km/h	- 232 km/h
Salidas de emergencia	- 7	- 9
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo, de estructura semimonocasco, totalmente metálica. Está propulsado por dos motores turbofán, montados en góndolas separadas del fuselaje, una a cada lado del mismo en la sección de popa. Lleva tren de aterrizaje triciclo replegable.

DC-9 SUPER 80

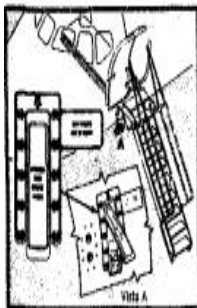
DC-9 – SUPER 80



MANILLO DE VINCADO POR LA DICCION DE COLA



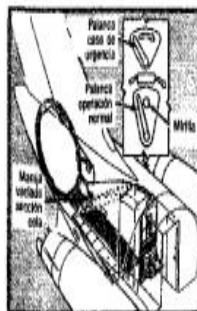
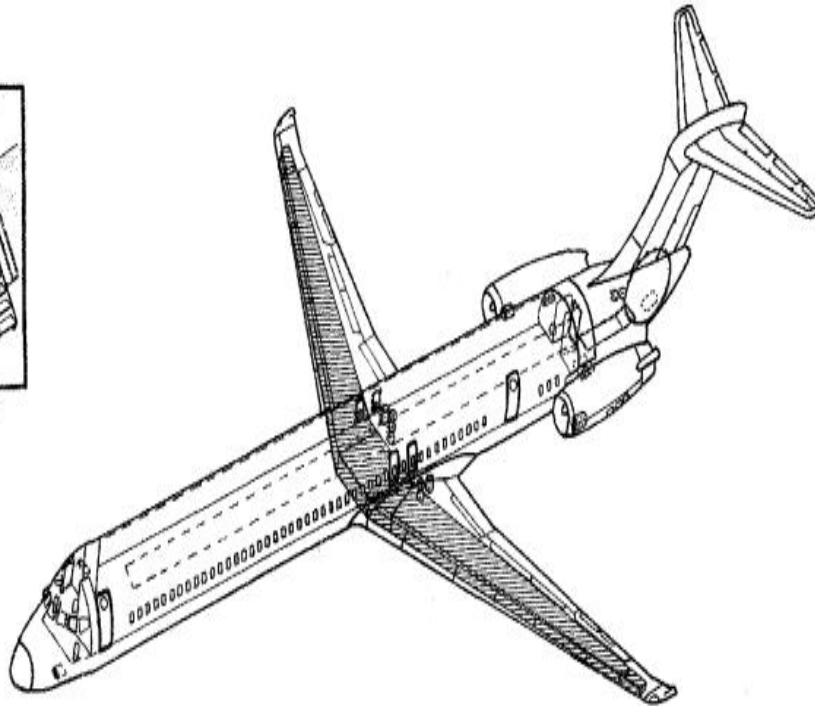
PUERTA DE PASAJEROS O DE SERVICIO



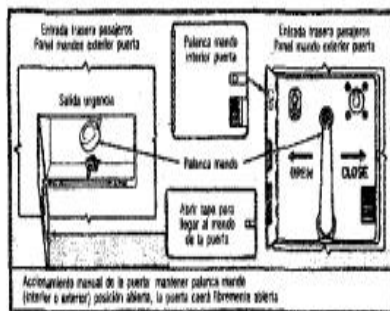
PUERTA DELANTERA DE PASAJEROS



SALIDA DE EMERGENCIA SOBRE EL ALA



PUERTA TRASERA DE PASAJEROS



MANDOS DE LA PUERTA TRASERA DE PASAJEROS

- SALIDAS DE EMERGENCIA
- ÁREAS DE PENETRACIÓN
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXIGENO
- BATERÍAS

DC-9, SERIE 80McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.Estados UnidosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5 a 8
Pasajeros	- 172
Envergadura	- 32,87 m
Longitud total	- 45,06 m
Altura	- 9,04 m
Masa máxima de despegue	- 63 500 kg (Super 81) 66 680 kg (Super 82)

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de aterrizaje	- 230 km/h
Salidas de emergencia	- 10
Oxígeno	- Sí

COMBUSTIBLE - JP4

Capacidad total de combustible	- 21 876 L
Capacidad de aceite	- 15 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 53 L

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo. Estructura totalmente metálica en semimonocasco con tren de aterrizaje triciclo replegable, propulsado por dos motores turbofán montados en góndolas, una a cada lado de la parte posterior del fuselaje.

DC-10
SERIES 10, 30 Y 40

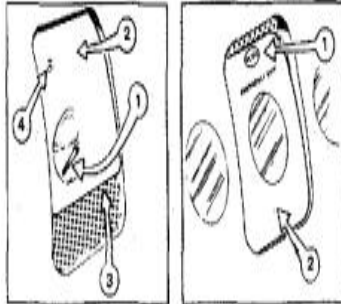
McDONNELL-DOUGLAS AIRCRAFT COMPANY, INC.
Estados Unidos

<u>CARACTERISTICAS GENERALES</u>	<u>DC-10 (Serie 10)</u>	<u>DC-10 (Serie 30)</u>
Tripulación	- 13	- 13
Pasajeros	- 270 normal/399 máximo	- 255 normal/399 máximo
Envergadura	- 47 m	- 50 m
Longitud total	- 55,55 m	- 55,35 m
Altura del fuselaje	- 8,5 m	- 8,5 m
Masa máxima de despegue	- 195 048 kg	- 251 748 kg
 <u>COMBUSTIBLE</u>	 JP4, Keroseno	 JP4, Keroseno
Depósitos de ala (2)	- 45 878 L	- 46 142 L
Depósitos centrales (1)	- 35 941 L	- 36 006 L
Depósitos auxiliares	- 17 356 L	- 57 506 L
Capacidad total de combustible	- 99 175 L	- 139 654 L
Capacidad de aceite	- 134 L	- 134 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 492 L	- 492 L
 <u>INFORMACION ESPECIAL</u>		
Velocidad de despegue	- 302 km/h	- 336 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 248 km/h	- 277 km/h
Salidas de emergencia	- 8	- 8
Oxígeno	- Sí	- Sí

INFORMACION GENERAL

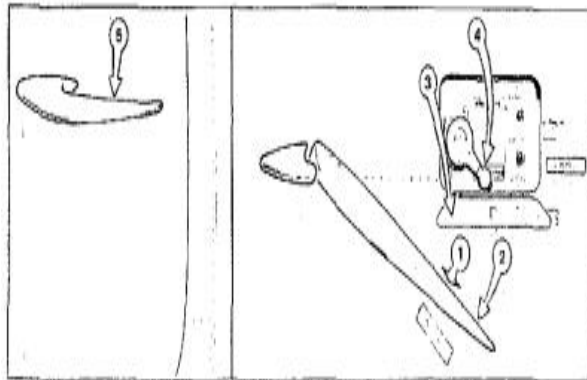
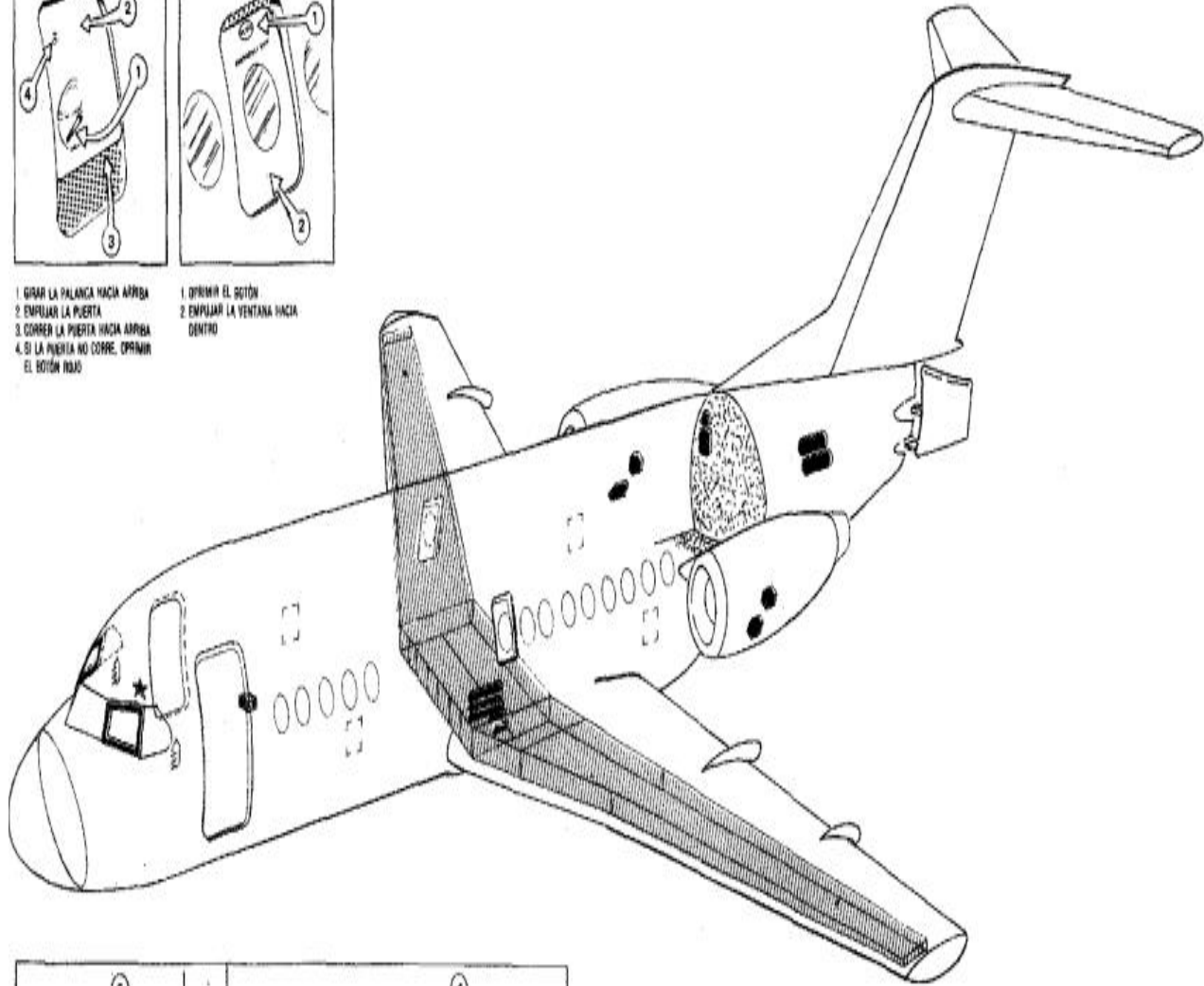
Monoplano de ala baja, revestido (principalmente) de aluminio, propulsado por tres motores turbofán. Está equipado con tren de aterrizaje replegable. El tren de aterrizaje de la Serie 10 consiste en una pata de proa y dos patas principales, mientras que el tren de aterrizaje de la Serie 30 consiste en una pata de proa y tres patas principales.

FOKKER FELLOWSHIP F-28 (Maek1000 Y Mark 2000)



1 GIRAR LA PALANCA HACIA ARRIBA
2 EMPUJAR LA PUERTA
3 CORRER LA PUERTA HACIA ARRIBA
4. SI LA PUERTA NO CORRE, OPRIMIR EL BOTÓN INAJO

1 OPRIMIR EL BOTÓN
2 EMPUJAR LA VENTANA HACIA DENTRO



EMERGENCIA

1. TIRAR DE LA EMPUÑADURA
2. GIRAR HACIA ABAJO
3. ABRIR LA TAPA

4 GIRAR LA PALANCA HASTA LA POSICIÓN DE DESCONECTADA
5. SI LA PUERTA NO SE ABRE, TIRAR DE LA MANECILLA

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  OXÍGENO
-  BATERÍAS
-  TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

FOKKER FELLOWSHIP F-28
Mark 1000 y Mark 2000

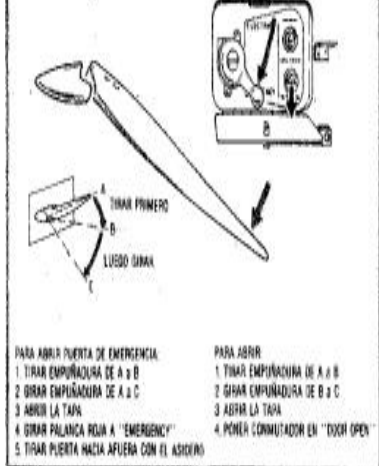
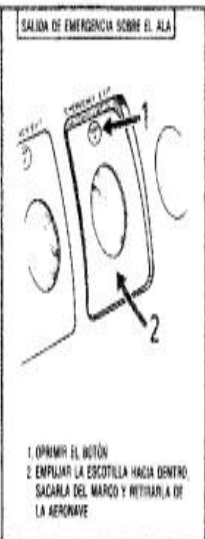
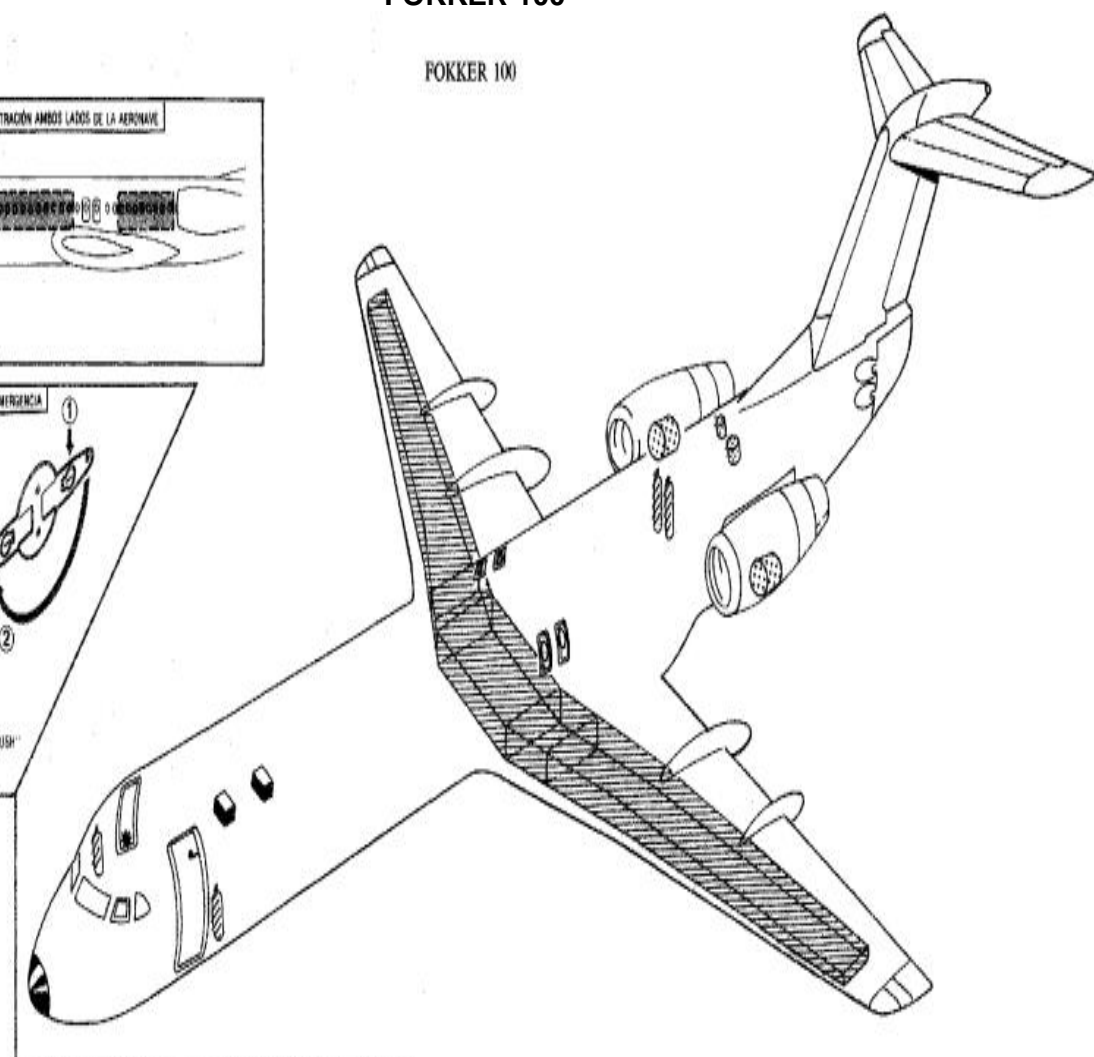
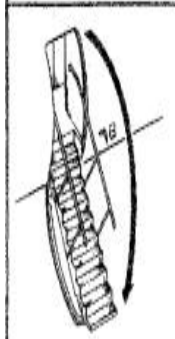
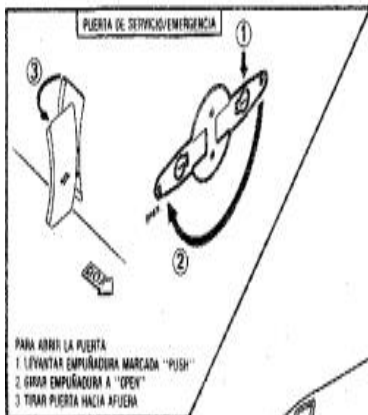
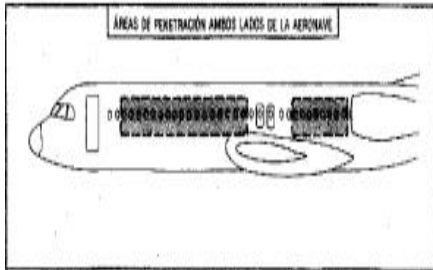
FOKKER - V.F.W. B.V.
Países Bajos

<u>CARACTERISTICAS GENERALES</u>	<u>Mk 1000</u>	<u>Mk 2000</u>
Tripulación	- 3	- 4
Pasajeros	- 67	- 75
Envergadura	- 23,58 m	- 23,58 m
Longitud total	- 27,40 m	- 29,61 m
Altura del fuselaje	- 3,30 m	- 3,30 m
Masa máxima de despegue	- 29 480 kg	- 29 480 kg
 <u>COMBUSTIBLE</u>	 - Keroseno o gasolina de - amplia gama de destilación	 - Keroseno o gasolina de - amplia gama de destilación
Depósitos de ala	- } 9 740 L	- } 9 740 L
Depósitos centrales		
Depósitos auxiliares	- 3 300 L	- 3 300 L
Capacidad total de combustible	- 13 040 L	- 13 040 L
Capacidad de aceite	- 6,8 L	- 6,8 L
Líquido de instalación hidráulica	- 27,8 L	- 27,8 L
 <u>INFORMACION ESPECIAL</u>		
Velocidad de despegue	- 246 km/h	- 246 km/h
Velocidad de aterrizaje	- 221 km/h	- 221 km/h
Salidas de emergencia	- 6	- 6
Oxígeno	- Sí	- Sí
 <u>INFORMACION GENERAL</u>		

Monoplano de ala baja revestido de aluminio, propulsado por dos motores turbofán. Está provisto de tren de aterrizaje triciclo replegable.

FOKKER 100

FOKKER 100



- SALIDAS DE EMERGENCIA
- DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
- DEPÓSITOS DE ACEITE
- SISTEMA HIDRÁULICO
- OXÍGENO
- BATERÍAS
- TOBOGÁN DE EVACUACIÓN

FOKKER 100FOKKER AIRCRAFT B.V.Países BajosCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 5
Pasajeros	- 122
Envergadura	- 28,08 m
Longitud total	- 35,53 m
Masa máxima de despegue	- 44 450 kg

COMBUSTIBLE - Keroseno de aviación

Capacidad total de combustible	- 13 040 L
Capacidad de aceite	- 23 L
Líquido de instalación hidráulica	- 28 L

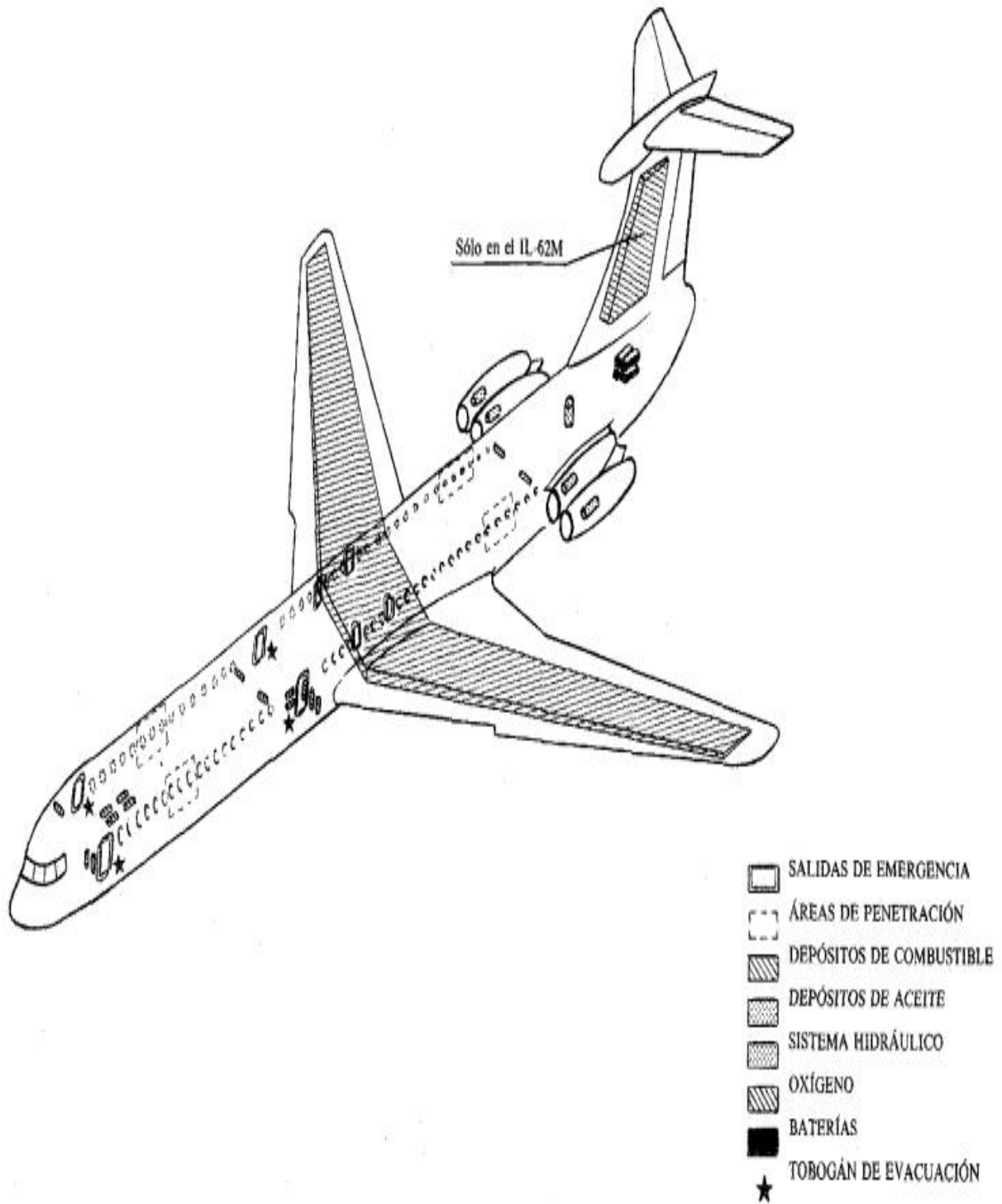
INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia	- 8-9
Oxígeno	- Sí

INFORMACION GENERAL

Monoplano de ala baja en voladizo, de construcción semimonocasco con aleación de aluminio. Se utilizan materiales compuestos de carbono, aramida y otros más en partes tales como las alas, el empanaje vertical, el timón de dirección y las barquillas de los motores. Cuenta con dos turbofanos y tren de aterrizaje triciclo replegable.

IL-62 Y 62M



IL-62 y 62MILYUSHIN (Sergei V. Ilyushin)URSSCARACTERISTICAS GENERALES

Tripulantes	- 5
Pasajeros	- 168
Envergadura	- 43,2 m
Longitud total	- 53,12 m
Altura total	- 12,35 m
Altura del fuselaje	- 6 m
Masa máxima de despegue	- 161 600 kg (IL-62)
	- 165 000 kg (IL-62M)
Masa máxima de aterrizaje	- 105 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Velocidad de despegue	- 310 km/h (IL-62)
	- 320 km/h (IL-62M)
Velocidad de aterrizaje	- 280-290 km/h
Salidas de emergencia	- 8
Oxígeno	- Sí, sistema incorporado y botellas portátiles

COMBUSTIBLE - De tipo keroseno

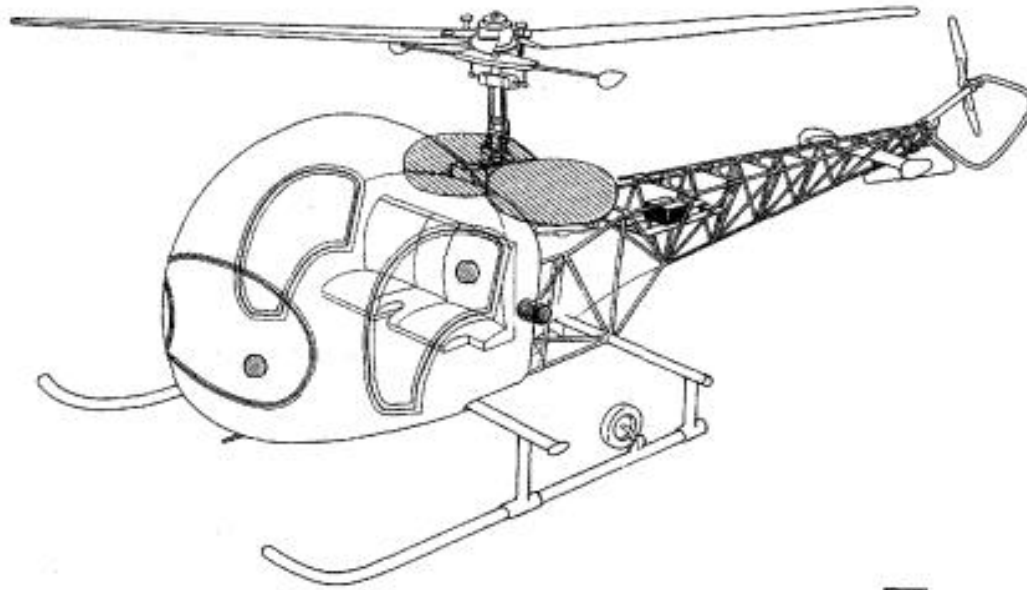
Capacidad total de combustible	- 100 600 L
	- 105 300 L
Capacidad total de aceite	- 112 L
	- 116 L
Fluidos hidráulicos	- 180 L






INFORMACION GENERAL

Existen dos versiones de esta aeronave: la IL-62 y la IL-62M. Tienen revestimiento totalmente metálico, son monoplanos de ala baja en voladizo, equipados con tren de aterrizaje triciclo replegable y propulsados por cuatro motores turbofán montados horizontalmente en pares, a cada lado del fuselaje. Ambas aeronaves cuentan con dos sistemas descongeladores, uno de aire caliente y otro electrotérmico.

5- HELICOPTEROS

BELL 13H



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

BELL 13H
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

BELL HELICOPTER COMPANY
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALESINFORMACION ESPECIAL

Tripulación	- 2 ó 1
Pasajeros	- 1 ó 2
Diámetro del rotor principal	- 10 m
Diámetro del rotor de cola	- 1,72 m
Longitud total	- 12 m
Altura	- 2,83 m
Masa máxima certificada	- 1 067 kg

Salidas de emergencia - 3

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación, índice de octano 80/90

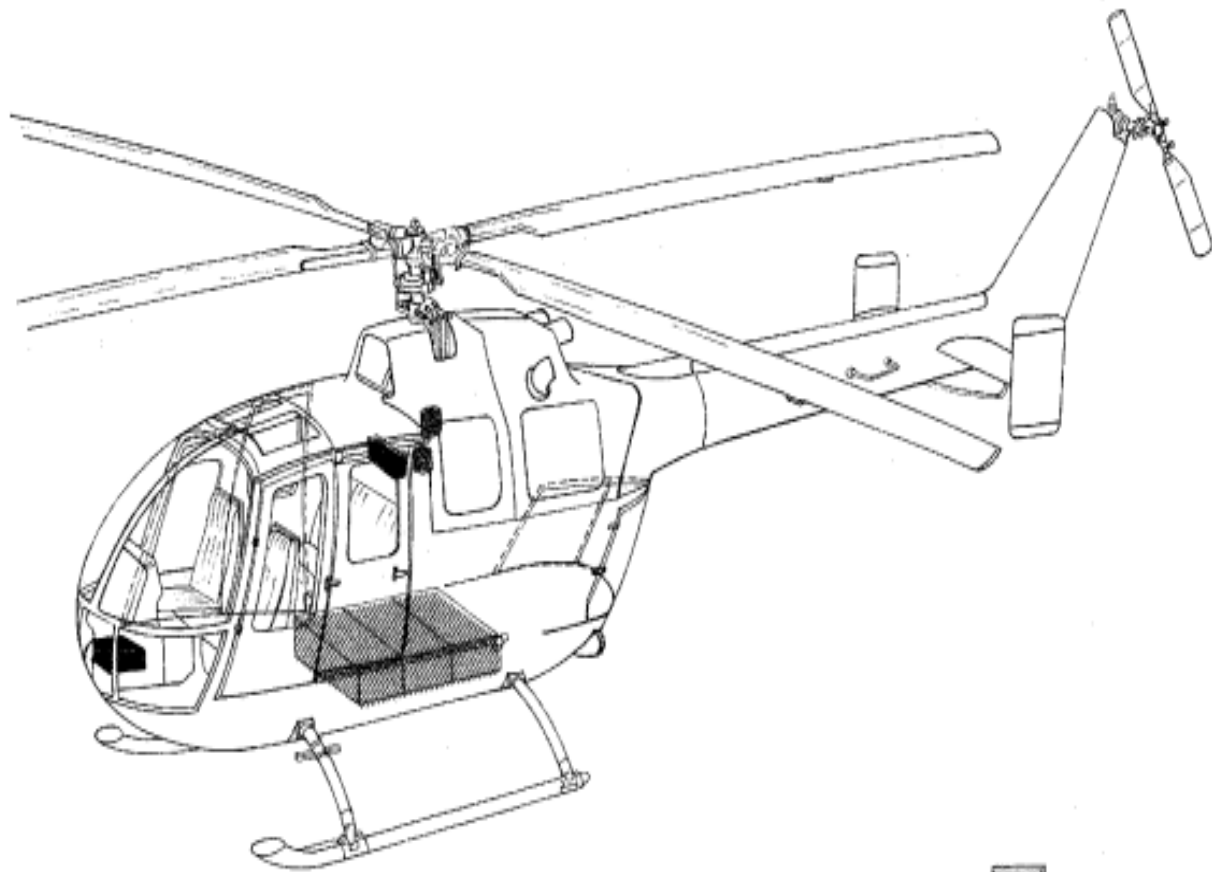
Dos depósitos gemelos interconectados, que contienen:
 Capacidad total de combustible - 172 L
 Capacidad de aceite - 11 L






INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido en tres secciones: cabina, centro y cola. La sección central soporta el motor y la pala del rotor principal; la sección de cola soporta el rotor de cola. Estas dos secciones son de construcción metálica tubular; la cabina está totalmente cubierta de plexiglás.

La batería está situada en medio del fuselaje tubular.

**BÖLKOW BO- 105
HELICOPTERO DE UTILIZACIÓN GENERAL**



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

BÖLKOW BO-105
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

MESSERSCHMITT-BÖLKOW GmbH
Alemania, República Federal de

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1-2
Pasajeros	- 3-5
Diámetro del rotor principal	- 10 m
Diámetro del rotor de cola	- 2 m
Longitud total	- 12 m
Altura	- 3 m
Masa máxima cargada	- 2 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 6

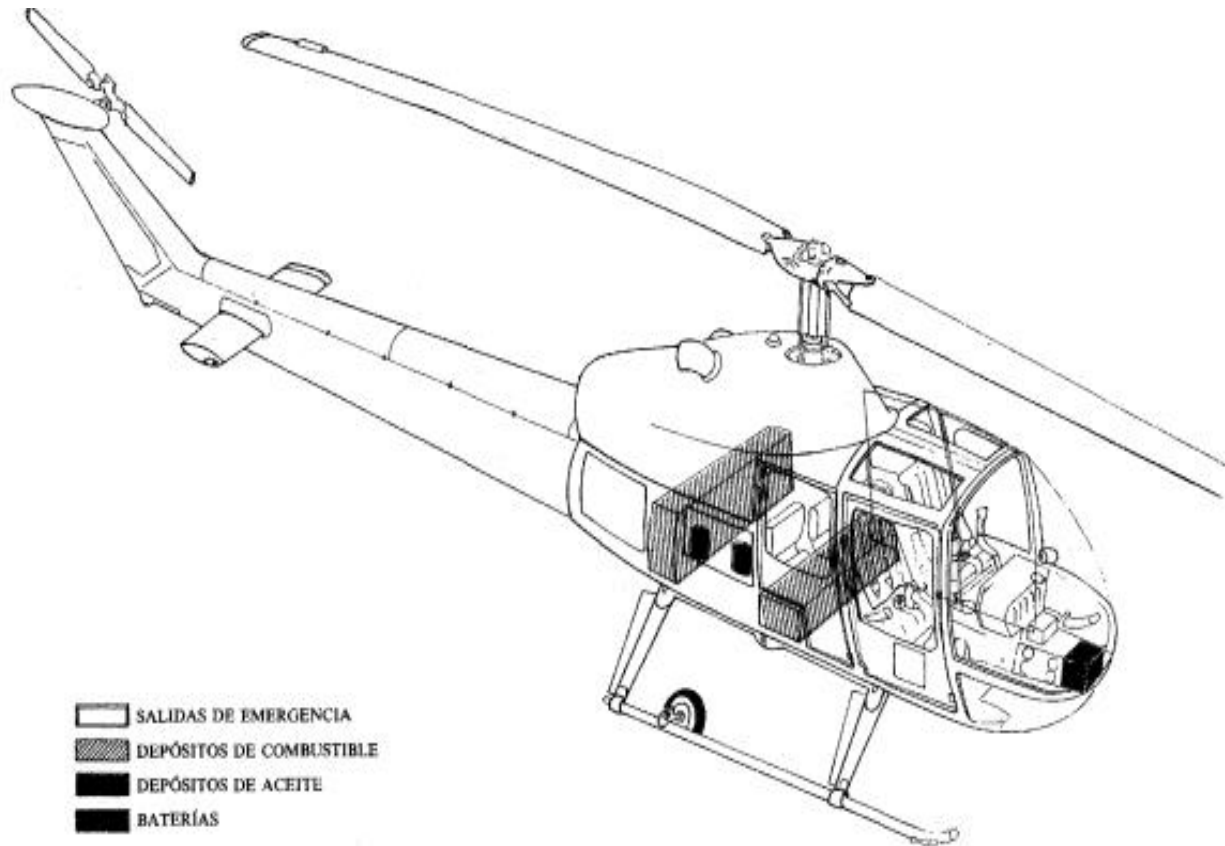
COMBUSTIBLE - JP1, JP4, JP5 (puede también funcionar con combustible diesel o bencina durante cortos períodos)

Capacidad total de combustible	- 570 L
Capacidad total de aceite	- 11 kg, consistente en 4 kg - aceite de motor; 7 kg aceite de la caja de engranajes
Líquido de instalación hidráulica	- ninguno

INFORMACION GENERAL

Construido de aleación ligera, titanio y fibra de vidrio. Está propulsado por dos motores de turbina con un solo árbol. Aunque está normalmente equipado con patines, se pueden instalar flotadores. Se pueden instalar depósitos auxiliares de combustible con una capacidad de aproximadamente 600 L. Aunque no se han tomado disposiciones especiales para salidas de emergencia, las puertas traseras son de tipo corredizo, y se puede entrar al compartimiento de pasajeros por dos anchas puertas-trampa en la parte trasera del fuselaje.

DAIRCHILD HILLER FH- 100
HELICOPTERO COMERCIAL



FAIRCHILD HILLER FH-1100
HELICOPTERO COMERCIAL

THE FAIRCHILD HILLER CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1
Pasajeros	- 4
Diámetro del rotor principal	- 11 m
Diámetro del rotor de cola	- 2 m
Longitud total	- 13 m
Altura	- 3 m
Masa máxima cargada	- 1 247 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 4

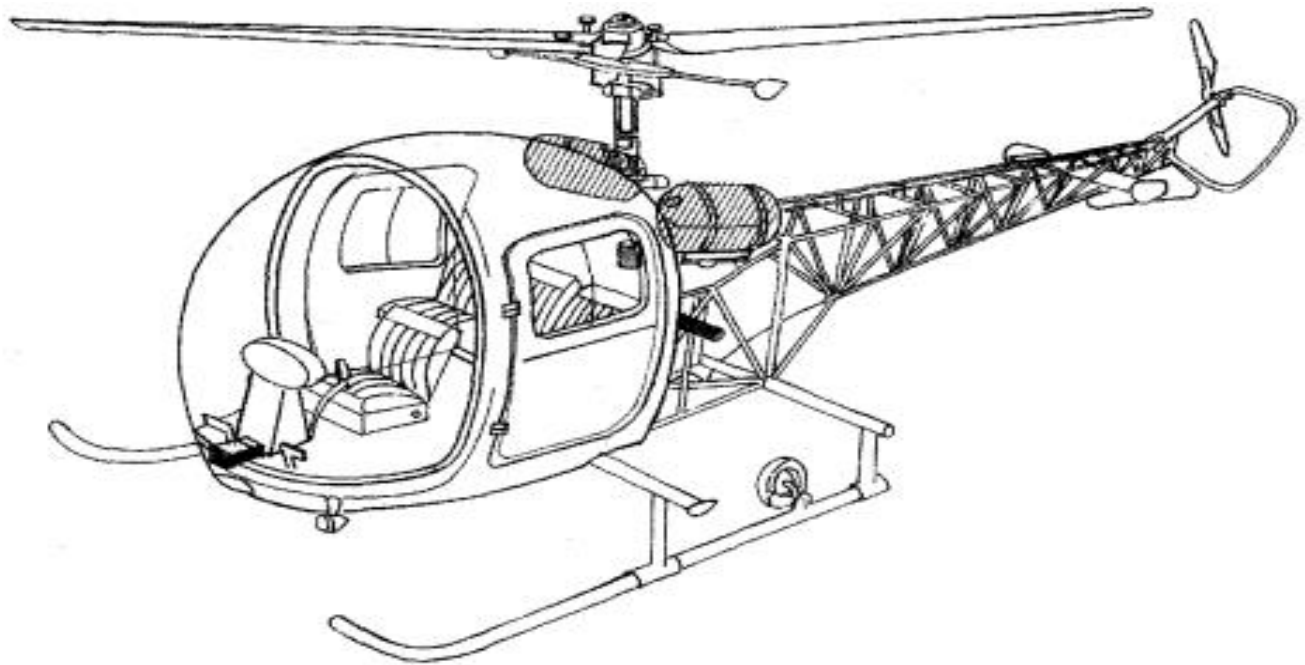
COMBUSTIBLE - JP4, JP5 y otros






Capacidad total de combustible	- 260 L
Capacidad total de aceite	- 8 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 1 L

INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido principalmente de aleación de aluminio. Está propulsado por un motor de turboárbol. Lleva patines y puede ser dotado de equipo adicional para búsqueda y salvamento. También puede transportar equipo de ambulancia. Pueden instalarse depósitos auxiliares de combustible, con una capacidad adicional de 129 L.

KAWASAKI BELL 47G3B-KH4
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

KAWASAKI BELL 47G3B-KH4
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

KAWASAKI HEAVY INDUSTRIES, LTD.
Japón

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1
Pasajeros	- 3
Diámetro del rotor principal	- 11 m
Diámetro del rotor de cola	- 2 m
Longitud total	- 13 m
Altura	- 3 m
Masa máxima cargada	- 1 293 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 2

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación de 100/130 octanos





Capacidad total de combustible	- 208 L
Capacidad total de aceite	- 15 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 1,5 L

INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido de metal tubular y en planchas y está equipado con patines. Pueden instalarse depósitos adicionales de combustible con una capacidad adicional de 321 L.

**SIAI-MARCHESTTI/SILVERCRAFT SH-4
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL**



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  BATERÍAS

SIAT-MARCHETTI/SILVERCRAFT SH-4
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

SIAT-MARCHETTI S.p.A.
Italia

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1
Pasajeros	- 2
Diámetro del rotor principal	- 9 m
Diámetro del rotor de cola	- 1,5 m
Longitud total	- 10,5 m
Altura	- 3 m
Masa máxima cargada	- 862 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 2

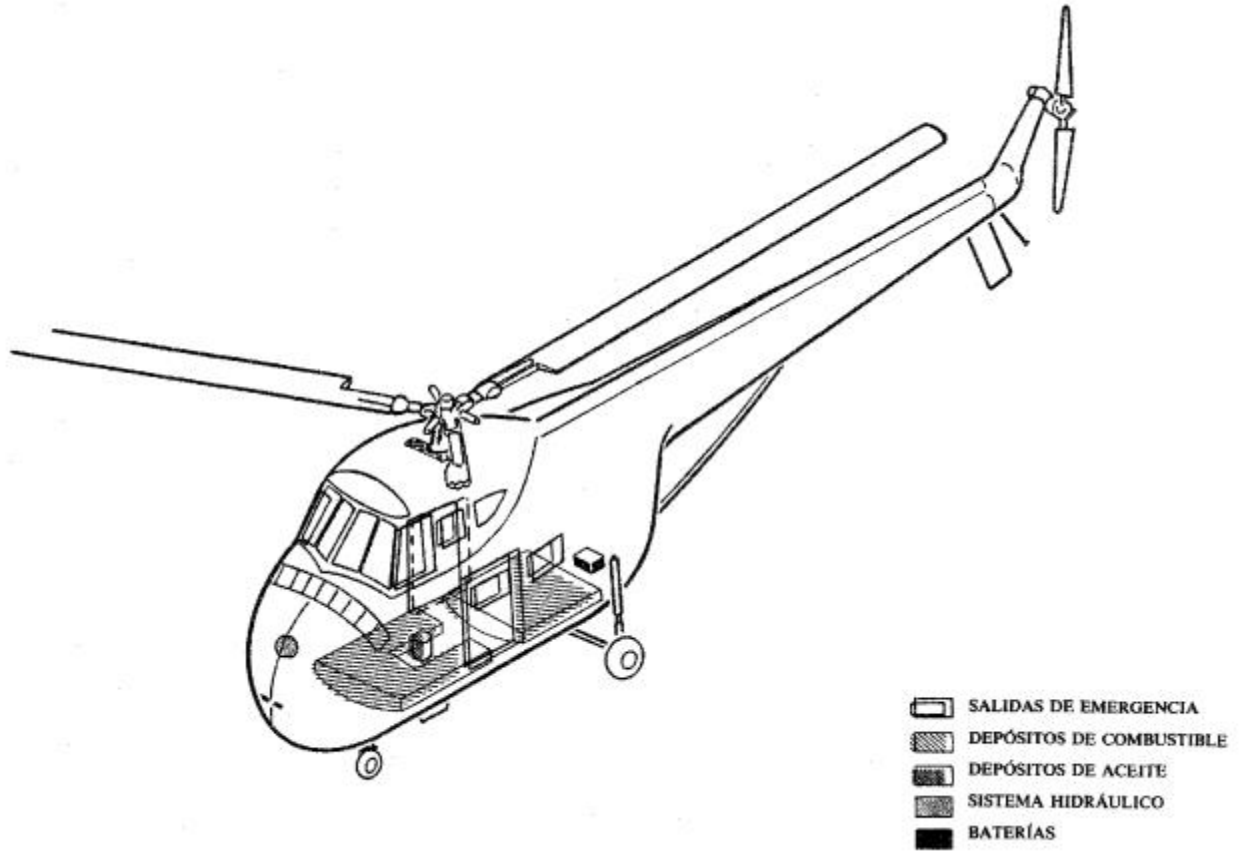
COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación

Capacidad total de combustible	- 110 L
Capacidad total de aceite	- 13 kg

INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido de aleación de aluminio y va equipado con patines. Pueden instalarse flotadores en vez de los patines.

SIKORSKY S-55
HELICOPTERO COMERCIAL



SIKORSKY S-55
HELICOPTERO COMERCIAL

SIKORSKY AIRCRAFT
DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 10
Diámetro del rotor principal	- 16 m
Diámetro del rotor de cola	- 2,67 m
Longitud total	- 19 m
Altura	- 4 m
Masa máxima cargada	- 3 606 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 5

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación, Índice de octano 80/100

Dos depósitos integrales debajo del piso del compartimiento de carga, que contienen:

Capacidad total de combustible	- 700 L
Capacidad total de aceite	- 36 L
Líquido de instalación hidráulica	- 19 L

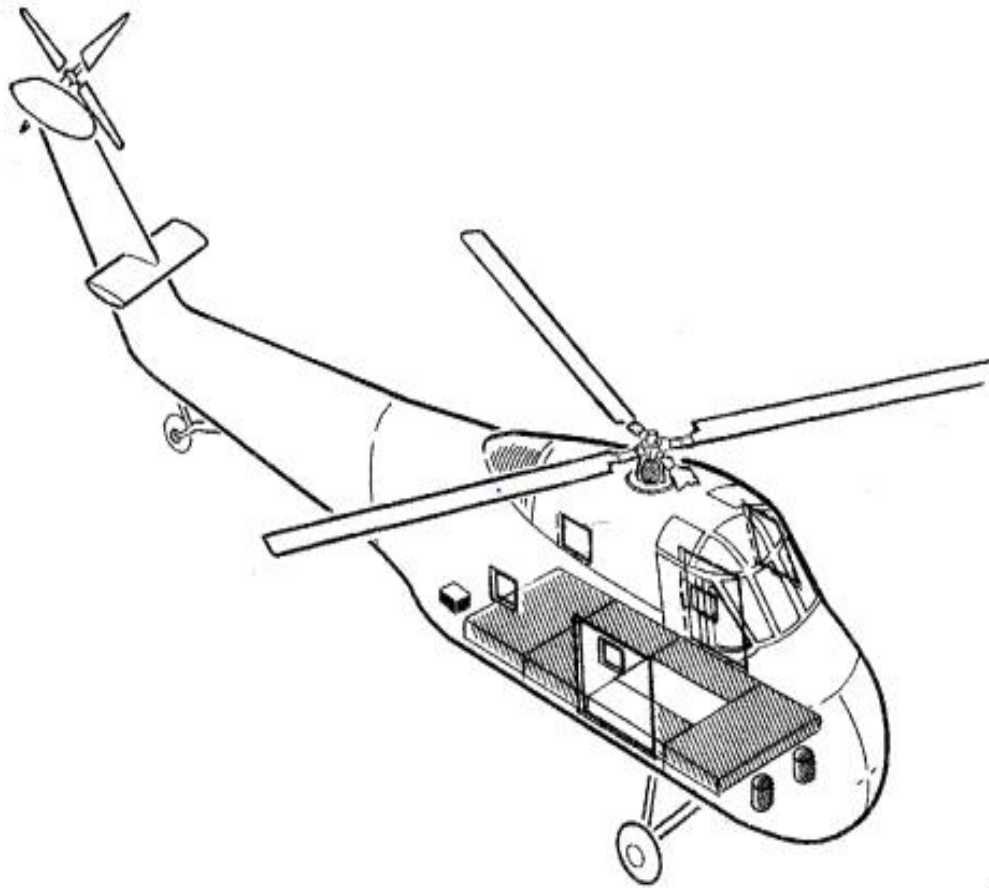
INFORMACION GENERAL






Este helicóptero es de construcción totalmente metálica a base de aleaciones de aluminio y de magnesio, con el motor montado en la proa del fuselaje. Está equipado con tren de aterrizaje cuadríciclo.

La experiencia ha demostrado que este helicóptero puede arder intensamente. Esto puede deberse al magnesio que entra en su construcción.

El acceso a las baterías se hace por medio de un panel en el compartimiento eléctrico, por detrás del espacio destinado a pasajeros.

SIKORSKY S-58 O H-34
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

SIKORSKY S-58
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

SIKORSKY AIRCRAFT
DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 12 a 18
Diámetro del rotor principal	- 17 m
Diámetro del rotor de cola	- 2,5 m
Longitud total	- 20 m
Altura	- 5 m
Masa máxima cargada	- 6 165 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 6

COMBUSTIBLE - Gasolina de aviación, índice de octano 80/90

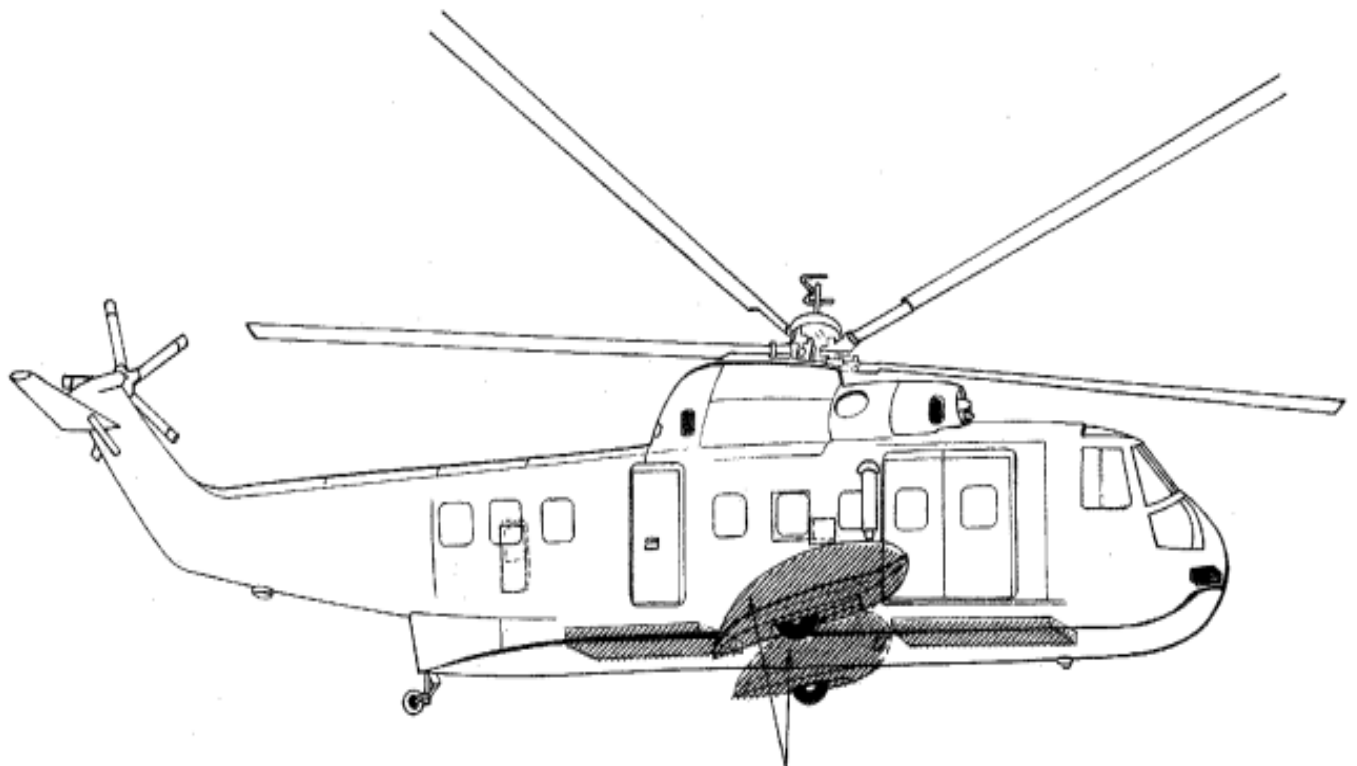
Depósito delantero (1)	- 432 L
Depósito central (1)	- 265 L
Depósito de popa (1)	- 347 L
Depósito auxiliar (1)	- 121 L
Capacidad total de combustible	- 1 165 L
Capacidad de aceite (2 depósitos)	- 76 L
Líquido de instalación hidráulica	- 3 L






INFORMACION GENERAL

Este helicóptero es de construcción totalmente metálica a base de aleaciones de aluminio y magnesio, y está propulsado por un motor montado en la proa del fuselaje; está equipado con tren de aterrizaje convencional de tres ruedas. Los depósitos de combustible están alojados en el fondo del fuselaje, debajo del espacio destinado a la carga.

Se sabe que este helicóptero puede arder intensamente debido al magnesio que entra en su construcción.

SIKORSKY S-61N
HELICOPTERO COMERCIAL



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  BATERÍAS

DEPÓSITOS AUXILIARES DE COMBUSTIBLE
INSTALADOS EN LOS FLOTADORES

SIKORSKY S-61N
HELICOPTERO COMERCIAL

SIKORSKY AIRCRAFT
DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3
Pasajeros	- 26 a 28
Diámetro del rotor principal	- 19 m
Diámetro del rotor de cola	- 3 m
Longitud total	- 22 m
Altura	- 5,5 m
Masa máxima cargada	- 8 618 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 5

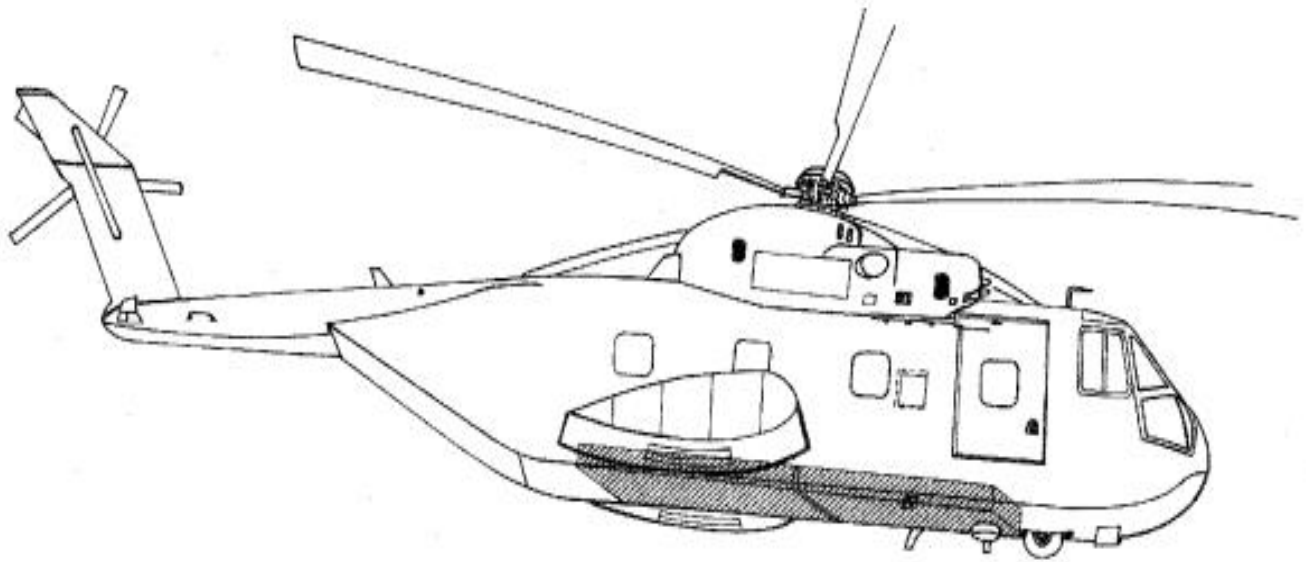
COMBUSTIBLE - JP-4, JP-5






Capacidad total de combustible	- 1 552 L
Capacidad total de aceite	- 19 L
Líquidos hidráulicos	- 4 L

INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido principalmente de aleación de aluminio. Está equipado con un tren de aterrizaje delantero doble y una rueda posterior giratoria. Está propulsado por dos motores de turboárbol. Pueden instalarse en los flotadores depósitos auxiliares de combustible con una capacidad adicional de 924 L. Si bien este helicóptero se usa generalmente para el transporte comercial de pasajeros, se puede equipar para salvamento y extinción de incendios, con este objeto se le agregan equipos tales como una cabria de salvamento, instalada sobre la puerta de carga, y una eslinga para transportar material de extinción de incendios de una masa máxima de 3 629 kg. Este helicóptero tiene un casco anfíbio que permite efectuar amarajes.

**SIKORSKY S-61R
HELICOPTERO COMERCIAL**



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

SIKORSKY S-61R
HELICOPTERO COMERCIAL

SIKORSKY AIRCRAFT
DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 3
Pasajeros	- 30
Diámetro del rotor principal	- 19 m
Diámetro del rotor de cola	- 3 m
Longitud total	- 22,2 m
Altura	- 5,5 m
Masa máxima cargada	- 10 000 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 2

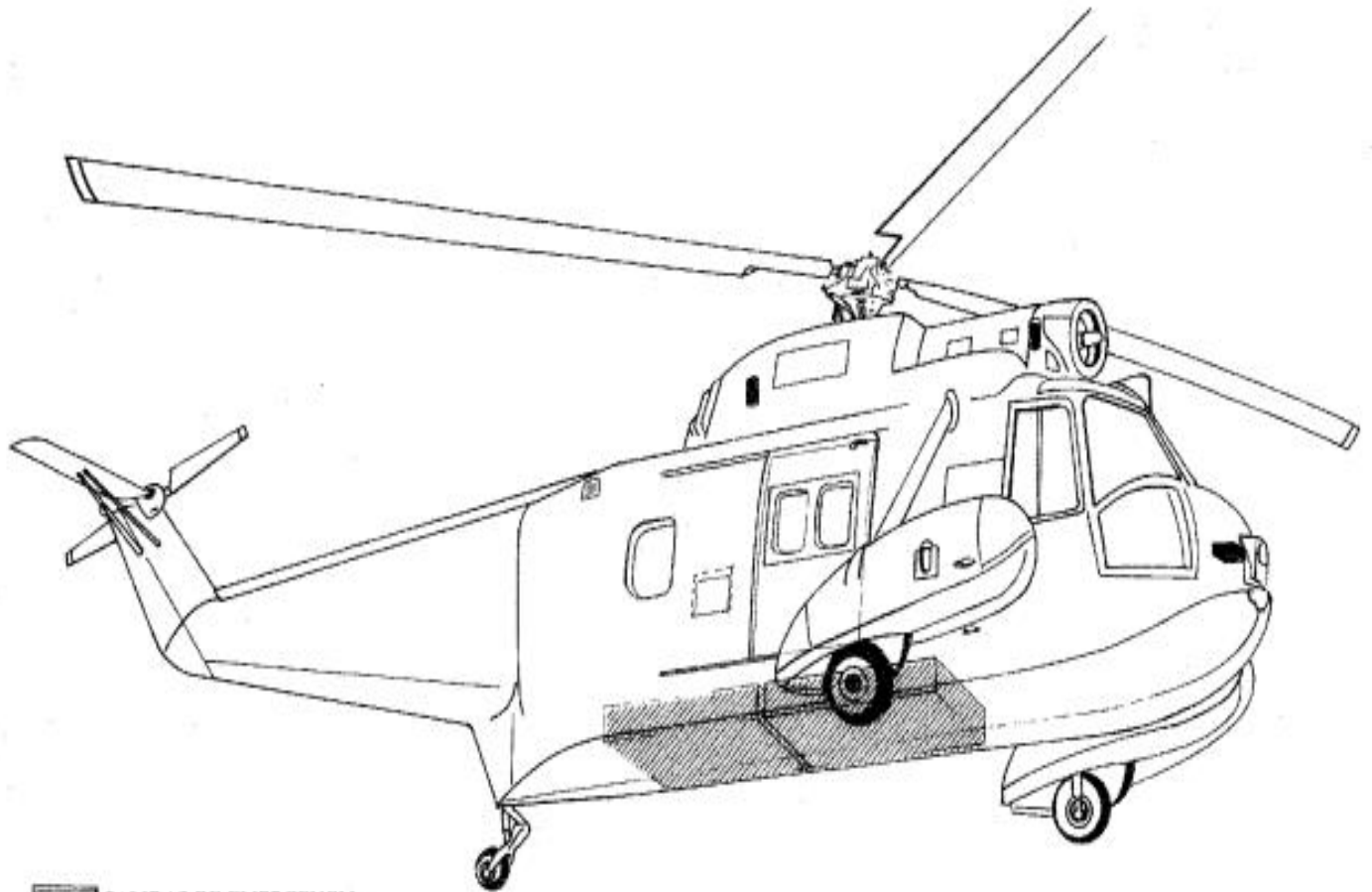
COMBUSTIBLE - JP-4, JP-5






Capacidad total de combustible	- 2 559 L
Capacidad total de aceite	- 19 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 9 L

INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido de aleación de aluminio y está propulsado por dos motores de turboárbol. Está dotado de un tren de aterrizaje replegable que consta de dos ruedas principales y una doble rueda giratoria de proa. Pueden agregarse depósitos de combustible, con una capacidad adicional de 1 665 L. La serie HH-3F puede transportar equipo de búsqueda y salvamento, formado por una cabria de rescate montada sobre la puerta de carga, una eslinga de carga para transportar equipo, líquidos y otros materiales de extinción de incendios, y quince literas de evacuación. Ambos modelos de este helicóptero tienen cascos anfibios que permiten efectuar amarajes.

SIKORSKY S-62C
HELICOPTERO COMERCIAL



-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

SIKORSKY S-62C
HELICOPTERO COMERCIAL

SIKORSKY AIRCRAFT
DIVISION OF UNITED AIRCRAFT CORPORATION
Estados Unidos

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 2
Pasajeros	- 10
Diámetro del rotor principal	- 16 m
Diámetro del rotor de cola	- 2,5 m
Longitud total	- 19 m
Altura	- 5 m
Masa máxima cargada	- 3 765 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 2

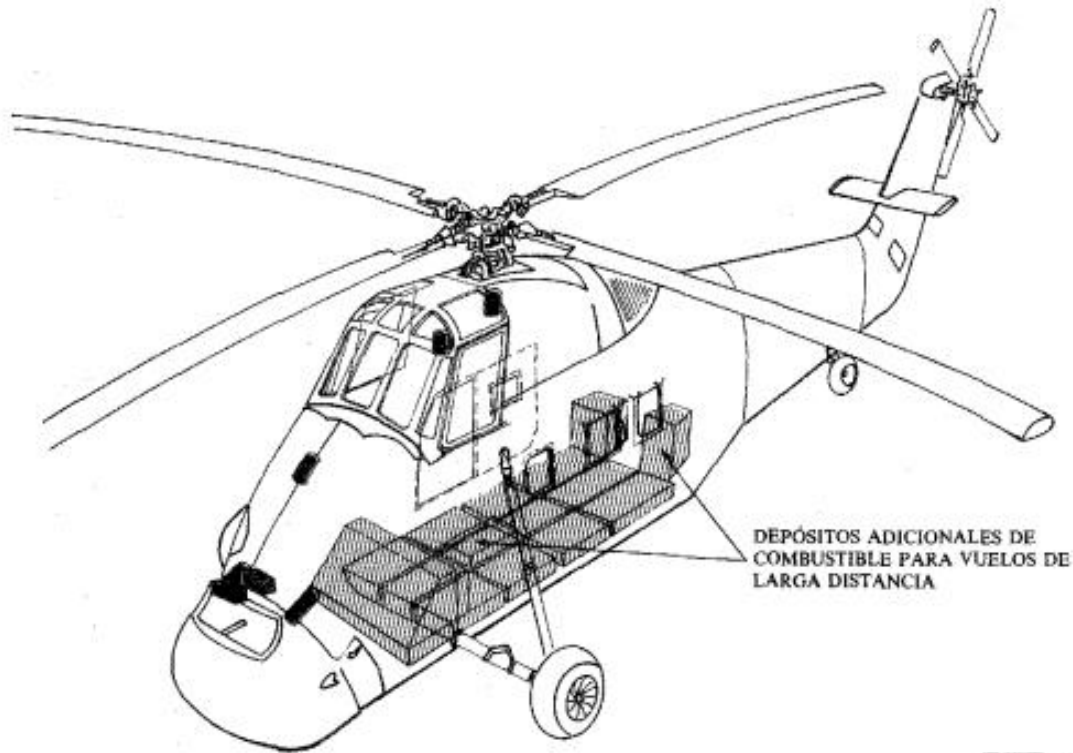
COMBUSTIBLE - JP-4, JP-5

Capacidad total de combustible	- 1 226 L
Capacidad de aceite del motor	- 9,5 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 5,5 L







INFORMACION GENERAL

Este helicóptero está construido principalmente de aleación de aluminio. Está propulsado por un motor de turboárbol y va equipado con un tren de aterrizaje que consta de aletas de estabilización con tren de aterrizaje replegable y una rueda giratoria de cola. La serie HH-52A está equipada para búsqueda y salvamento, posee una cabria de salvamento localizada sobre la puerta de carga, una eslinga de carga para transportar equipo, líquidos y otros materiales de extinción de incendios, y seis camillas, en lugar de los diez asientos de pasajeros. Puede instalarse una rampa facultativa en la puerta de carga para salvamento en el agua. El casco anfíbio posibilita los amarajes.

WESTLAND WESSEX 60
SERIE 1
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL



DEPÓSITOS ADICIONALES DE COMBUSTIBLE PARA VUELOS DE LARGA DISTANCIA

-  SALIDAS DE EMERGENCIA
-  ÁREAS DE PENETRACIÓN
-  DEPÓSITOS DE COMBUSTIBLE
-  DEPÓSITOS DE ACEITE
-  SISTEMA HIDRÁULICO
-  BATERÍAS

WESTLAND WESSEX 60, SERIE 1
HELICOPTERO DE UTILIZACION GENERAL

WESTLAND HELICOPTERS LTD.
Reino Unido

CARACTERISTICAS GENERALES

Tripulación	- 1
Pasajeros	- 17 máximo
Diámetro del rotor principal	- 17 m
Diámetro del rotor de cola	- 3 m
Longitud total	- 20 m
Altura	- 5 m
Masa máxima cargada	- 6 169 kg

INFORMACION ESPECIAL

Salidas de emergencia - 6

COMBUSTIBLE - AVTUR/50 o AVTAG, Keroseno

Capacidad total de combustible	- 1 410 L
Capacidad de combustible para gran radio de acción	- 1 710 L
Capacidad total de aceite	- 59 L
Líquidos de instalación hidráulica	- 7 L

INFORMACION GENERAL

Construido con soportes de transmisión de tubos de acero soldado, con fuselaje monocasco de aleación de aluminio. Está propulsado por dos motores de turbina. Está provisto de dos ruedas principales oleoneumáticas y una rueda de cola. Puede también equiparse con un depósito externo de combustible, con una capacidad de 440 L. Para operaciones sobre el agua, puede agregarse un sistema de flotadores de emergencia que consta de sacos inflables contenidos en latas sobre los cubos de las ruedas, y de sacos inflados permanentemente en el cono de cola. Los sacos de inflan al posarse sobre el agua por el efecto de un conmutador accionado por salinidad.

ANEXO 2

CLASIFICACION DE LOS AVIONES POR CATEGORIA DE AEROPUERTO.

Avión	Longitud total (m)	Ancho máximo del fuselaje (m)
Aeropuerto Categoría I		
	$0 \leq L < 9$	$w \leq 2$
Beecj Bonanza 35	7,67	1,07*
Cessna 150	7,01	1,05*
Cessna 210H Centurión	8,61	1,08*
Piper PA-18 Súper Cub	6,86	1,05*
Aeropuerto Categoría 2		
	$9 \leq L < 12$	$w \leq 2$
Aero Commander 500A	10,69	1,32*
Beaver DHC-2	9,22	1,30*
Beechcraft Model 18	10,71	1,32*
Beech Duke 60	10,21	1,28*
Cessna 310	9,74	1,30*
Dove DH 104	11,96	1,58*
Islander BN2	10,86	1,19*
Piper Navajo PA-31	9,92	1,30*
Aeropuerto Categoría 3		
	$12 \leq L < 18$	$w \leq 3$
Beech 99 Airliner	13,58	1,40
Dassault Fan jet Falcón	17,15	1,87*
Handley Page Jetstream HP 137	14,37	1,85*
Hansa Jet HFB320	16,61	1,90*
Hawker Siddeley HS125, Serie 3	14,45	1,80*
Herón DHC-114	14,68	1,90*
Otter DHC-3	12,75	1,58*
Short Akyvan, Serie 3	12,21	1,98*
Twin Otter DH-6 Serie 300	15,77	1,61
Aeropuerto de Categoría 4		
	$18 \leq L < 24$	$w \leq 4$
Antonov ANHV, Serie 11	23,53	2,76*
Canadair CL 600/601	20,85	2,69
Commando CW20, C46	23,30	3,00*
Convair 240	22,76	2,50*
Convair 600	22,76	2,50*
Fokker y Fairchild Fiendship F-27	23,56	2,70
Herald HPR7-200	23,01	2,59*
Hawker Siddeley HS-748	20,42	2,46*
Ilyushin IL-14	22,25	2,50*

Lockheed jet Star	18,42	2,16
Nord 262	19,28	2,69
*Aproximadamente		
Aeropuerto de Categoría 5	$24 \leq L < 28$	$w \leq 4$
BAe ATP	26,00	2,46
BAe 146 Serie 100	26,16	3,56*
Convair 340	24,14	2,50*
Convair 440	24,84	2,50*
Dash 8 DHC-8	22,25	2,69
Failchild Packet	26,38	3,00*
Fokker Fellowship F-28, MK 1000	27,40	3,30
Fokker F-50	25,25	2,70
Grumman Gulfstream II	24,36	2,39
NAMC YS-11	26,33	2,70*
Aeropuerto de Categoría 6	$28 \leq L < 39$	$w \leq 5$
Airbus A320	37,27	3,95
BAC One-Eleven, excepto Serie 500	28,50	3,40
BAC One-Eleven, Serie 500	32,61	3,40
BAe 146 Serie 200	28,55	3,56
Boeing 737-100	28,65	3,76
Boeing 737-200	30,48	3,76
Boeing 737-300	33,40	3,76
Boeing 737-400	36,45	3,76
Caravelle SE210	32,00	3,20*
Carvair AT98	31,27	2,94*
Comet 4C	35,97	3,05*
DC9-10, 20	31,82	3,34
DC9-30	36,36	3,34
DC9-40	38,28	3,34
Fokker Fellowship F-28, MK 2000	29,61	3,30
Fokker F100	35,53	3,30
Ilyushin IL-18	35,90	3,23
L 100-20 Hécules	32,33	4,32
Lockheed Constellation 649, 749	28,98	2,50*
Lockheed Electra L 188	31,86	3,45
Lockheed Super Constellation 1049A	34,65	2,50*
Trident HS 121, Serie 2E	34,97	3,70
Tupolev TU-134A	34,30	2,71*
Vickers Vanguard 950	37,41	3,26*
Aeropuerto de Categoría 7	$39 \leq L < 49$	$w \leq 5$
BAC VC 10	48,36	3,76
Boeing 707-120	44,22	3,76
Boeing 707-220	44,04	3,76
Boeing 707-320; 320B, C; 420	46,61	3,76

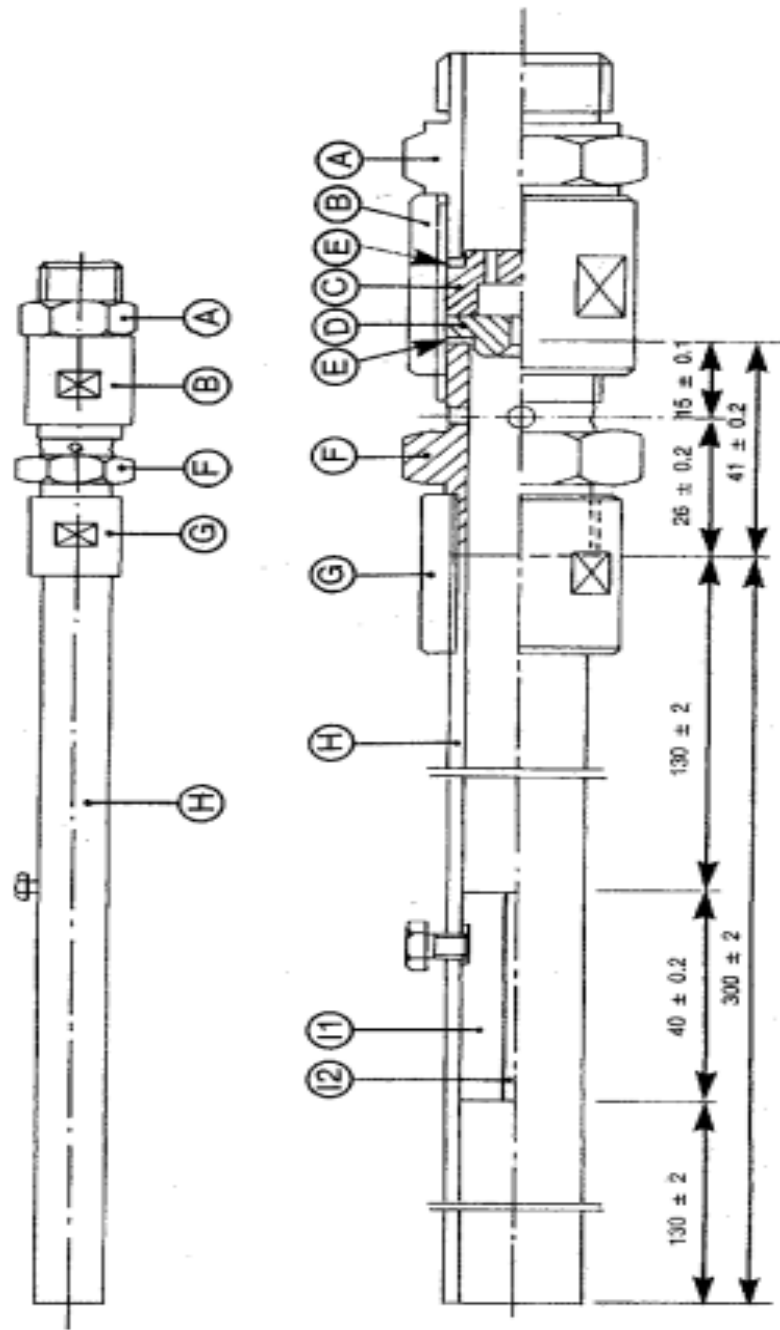
Boeing 720	41,50	3,76
Boeing 720B	41,68	3,76
Boeing 727-100, 100C	40,59	3,76
Boeing 727-200	46,68	3,76
Candair CL-44J	41,70	3,66
Convair 880	39,44	3,25*
Convair 990 Coronado	42,50	3,25*
DC8 Serie 10 a 50	45,87	3,75
DC8-62, 62F	45,98	3,75
DC8-55, 55F	45,90	3,75
DC9-50	40,72	3,34
Trident HS 121, Serie 3B	39,98	3,70
Tupolev TU-154	47,90	3,80
Boeing 757-200	47,30	3,80
Aeropuerto de Categoría 8	49 ≤ L < 61	w ≤ 7
Airbus A-300 B, Modelo B2SB4	53,61	5,64
Airbus A-310	46,66	5,64
BAC Super VC 10	52,32	3,76
Boeing 747 SP	56,31	6,50
Boeing 767-200	48,50	5,03
DC8-61, 61F; 63; 63F	57,12	3,73
DC10 Serie 10	55,55	6,02
DC10 Serie 30; 30CF	55,35	6,02
DC10 Serie 40; 40CF	55,54	6,02
Ilyushin IL-62	53,12	3,75
Lockheed L-1011 Tristar	54,44	5,97
Tupolev TU-114	54,00	3,92*
Ilyushin IL-86	59,54	6,08
Aeropuerto de Categoría 9	61 ≤ L < 76	w ≤ 7
Antonov AN-124	69,10	6,40
Boeing 747; 747B, C, F	70,40	6,50
Aeropuerto de Categoría 10	76 ≤ L < 90	w ≤ 8
Antonov AN-225	84,00	6,40

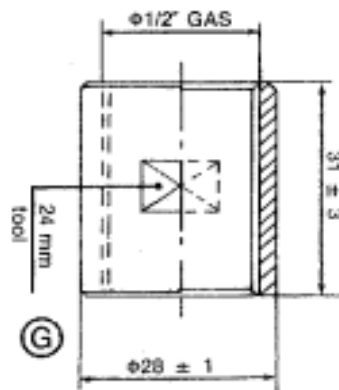
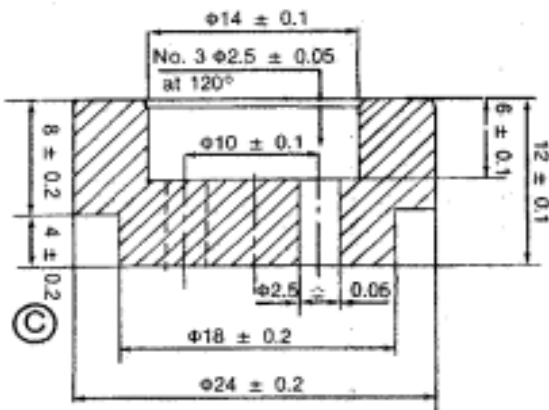
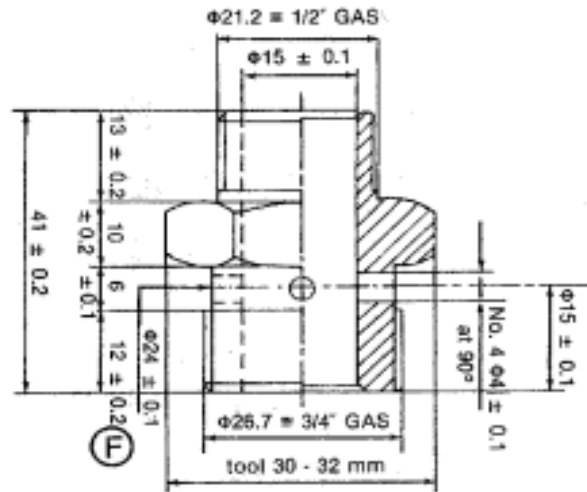
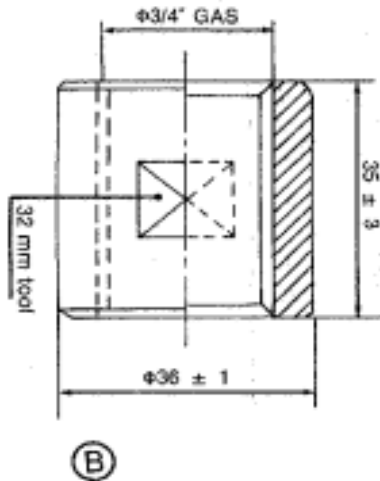
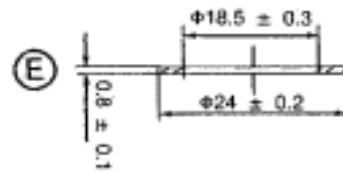
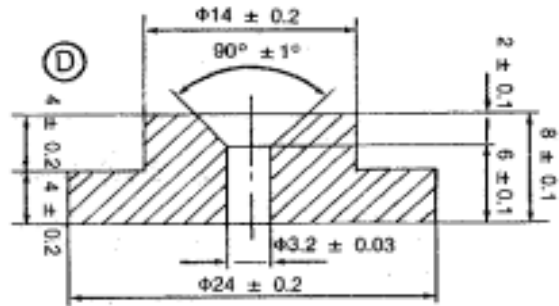
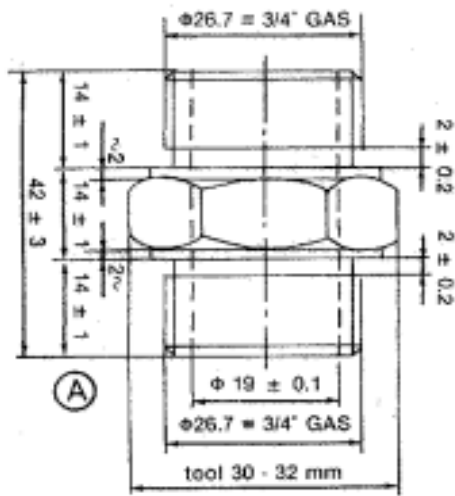
*Aproximadamente

ANEXO 3

BOQUILLA DE ESPUMA UNI 86.

Esquema de la boquilla de espuma UNI 86 preparado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) la que se incluyó en la IS 7203.





ANEXO 4

REFERENCIAS.

1. Otras publicaciones de la OACI que contienen información sobre operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves.
 - Manual de servicios de aeropuertos* (Doc 9137)
 - Parte 7.— *Planificación de emergencia en los aeropuertos.*
 - Parte 8.— *Servicios operacionales de aeropuerto.*
 - Manual de helipuertos* (Doc 9261)
 - Orientación sobre respuesta de emergencia para afrontar incidentes aéreos relacionados con mercancías peligrosas* (Doc 9481)
 - Instrucciones Técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea* (Doc 9284)
2. Publicaciones ordinarias de la NFPA¹ relativas a las operaciones de salvamento y extinción de incendios de aeronaves.
 - 402M *Recommended Practice for Aircraft Rescue and Fire Fighting Operational Procedures for Airport Fire Departments*
 - 403 *Aircraft Rescue and Fire Fighting Services at Airports*
 - 406M *Manual on Aircraft Rescue and Fire Fighting Techniques Using Structural Fire Apparatus*
 - 407 *Aircraft Fuel Servicing*
 - 408 *Aircraft Hand Fire Extinguishers*
 - 409 *Aircraft Hangars*
 - 410 *Aircraft Maintenance*
 - 412 *Evaluating Foam Fire Fighting Equipment on Aircraft Rescue and Fire Fighting Vehicles*
 - 414 *Aircraft Rescue and Fire Fighting Vehicles*
 - 415 *Aircraft Fueling Ramp Drainage*
3. IFSTA² Publications.
 - 416 *Airport Terminal Buildings*
 - 417 *Construction and Protection of Aircraft Loading Walkways*
 - 418 *Roof-top Heliport Construction and Protection*
 - 419 *Airport Water Supply Systems for Fire Protection*
 - 421 *Aircraft Interior Fire Protection Systems*
 - 422M *Aircraft Fire Investigators Manual*
 - 424M *Airport/Community Emergency Planning*
4. Otras publicaciones relativas a mercancías peligrosas.
 - Emergency Response Guidebook*
Office of Hazardous Materials Transportation,
United States Department of Transportation,
Washington, D.C. 20590
 - Response Guide for Dangerous Goods*
Dangerous Goods Directorate,
Transport Canada,
Ottawa, Ontario,
Canada K1A 0N5

1. National Fire Protection Association, Battery March Park, Quincy, Mass., U.S.A., 02269

2. International Fire Service Training Association, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma 74078