



DAP 01 02

CHILE

**DIRECCIÓN GENERAL
DE AERONÁUTICA CIVIL**

**PROCEDIMIENTO Y ESTANDARIZACIÓN
DE INSTRUCCIÓN DE VUELO PARA
AVIONES MULTIMOTORES LIVIANOS**

**PROCEDIMIENTO Y ESTANDARIZACIÓN DE INSTRUCCIÓN DE VUELO
PARA AVIONES MULTIMOTORES LIVIANOS**

(APROBADO POR RES. Nº 0307-E DE 18 DE MAYO DE 1982)

1.- PROPÓSITO

- 1.1 Estandarizar maniobras y Procedimientos de vuelo en aviones multimotores livianos (bajo los 5.700 kgs.) y lograr una operación segura de las aeronaves precitadas.
- 1.2 La Dirección General de Aeronáutica Civil, a través de la Dirección de Navegación Aérea, Subdirección de Operaciones, consciente de velar por la seguridad de vuelo y considerando de importancia contar con un documento que sirva de guía para la estandarización y procedimientos, utilizará con este fin el DAP 01-02 denominado “Estandarización de Instrucción de Vuelo para Aviones Multimotores Livianos”.
- 1.3 La D.G.A.C. proporcionará cambios aprobados de esta guía, por el método de revisión de páginas, de acuerdo a la evolución tecnológica.

2.- MATERIA

- 2.1 Las maniobras de instrucción de vuelo y procedimientos, en ningún momento durante el entrenamiento, deberán excederse intencionalmente las limitaciones de la aeronave, ni ejecutar maniobras que pongan en peligro la Seguridad de Vuelo. Solamente deberán ejecutarse las maniobras aprobadas para el tipo de aeronave utilizado. Cada maniobra y/o procedimiento, se presenta de acuerdo al siguiente esquema:
- 2.1.1 Título.- Un nombre específico de maniobras compatible con un título, identificado en el Formulario de Examen Práctico de la D.G.A.C. respectivo. Además de éstas maniobras prescritas en los formularios para chequeos en vuelo, las maniobras de instrucción de vuelo adicionales, se identifican de acuerdo a títulos estándar, y las limitaciones serán las que se deriven del Manual de Vuelo de la aeronave.
- 2.1.2 Objetivo.- Un objetivo establece brevemente el propósito, para el que se exige la maniobra o procedimiento durante la instrucción de vuelo.

2.1.3 Descripción.- Para cada maniobra de instrucción de vuelo, existe un orden cronológico de los pasos que se siguen en la ejecución de la maniobra específica. La descripción incluye advertencias, notas y referencias.

2.1.4 Pautas de Performance Aceptable (PPA)

Las PPA presentadas en estas maniobras, se utilizan para evaluar la performance de un individuo, a fin de determinar si ha logrado el nivel de eficiencia necesario para cumplir con el objetivo de la maniobra. Estas pautas incluyen tolerancias que no son inflexibles, pero que sirven para establecer el nivel de performance que se espera en buenas condiciones de vuelo. Debe considerarse también el juicio general, conocimiento, precisión y suavidad demostrados por el piloto.

2.1.5 Gráfico.- (Apéndice) para las maniobras de instrucción de vuelo, para las cuales una representación gráfica resulta apropiada y útil.

2.2 Taxeo (carreteo)

2.2.1 Objetivo.- Este procedimiento proporcionará instrucción para lograr operaciones de taxeo suaves, seguras y prácticas.

2.2.2 Descripción.- Cuando esté listo para taxear, suelte el freno de estacionamiento y a medida que la aeronave comienza a moverse hacia adelante, pruebe los frenos presionando cada pedal de freno. Taxee a una velocidad moderada y evite hacer virajes rápidos que imponen cargas laterales anormales en el tren de aterrizaje. La velocidad máxima de taxeo deberá ser aquella que permita controlar con seguridad la aeronave, en caso de una falla de frenos. A menos que esté pasando junto a otra aeronave u objeto, la nariz de la aeronave deberá siempre seguir las líneas pintadas de carreteo.

2.2.3 Pautas de Performance Aceptable.-

A.- Siempre pruebe los frenos antes de taxear.

B.- Mantenga una distancia segura de otras aeronaves y objetos.

C.- Taxee a una velocidad segura.

2.3 Despegue normal.- (Ver apéndice N° 1)

2.3.1 Objetivo.- Esta maniobra describe métodos y técnicas a emplearse durante un despegue normal.

2.3.2 Descripción.- Informe al piloto instructor acerca de los procedimientos de despegue, previos a la autorización para despegar. Esta instrucción previa, deberá consistir de por lo menos lo siguiente: Velocidad V_{mc}, velocidad de mejor razón de ascenso con un motor, velocidad de mejor razón de ascenso con todos los motores y los procedimientos que se seguirán, en caso que se

produzca una falla de motor antes de V_{mc} . Durante la carrera de despegue, controle los instrumentos de motor y mueva los controles lo necesario para contrarrestar condiciones de viento cruzado. La sacada deberá hacerse a no menos de $V_{mc} + 5$. Después de la sacada, deje que la aeronave acelere hasta la velocidad de mejor razón de ascenso con todos los motores y ascienda a 500 pies AGL+, utilizando esta velocidad y potencia de despegue. Al llegar a 500 pies AGL, acelere a velocidad de crucero en ascenso y reduzca a potencia de ascenso

2.3.3 Pautas de Performance Aceptable.-

2.3.3.1 No se deberá permitir que la aeronave derive a causa del viento cruzado.

2.3.3.2 La velocidad de sacada (V_{loff}) no deberá ser inferior a $V_{mc} + 5$ m.p.h.

2.3.3.3 La velocidad de ascenso debe estar entre +10 y -0 de la mejor razón de ascenso.

2.4 Rehusada al despegue. (Ver apéndice N°)

2.4.1 Objetivo.- Esta maniobra proporciona entrenamiento para detener en forma controlada la aeronave, en caso que se produzca un desperfecto durante la fase inicial del despegue

2.4.2 Descripción.- La práctica de despegues rehusados, se iniciará ya sea por la falla simulada de un motor o por indicación verbal del instructor, señalando que hay una falla (simulada). El alumno reducirá el acelerador al mínimo y empleará procedimientos de detención normal.

NOTA: Los despegues rehusados, normalmente se inician con cortes de mezcla a velocidades de no más de un 50% de la V_{mc} .

2.4.3 Pautas de Performance Aceptables.-

A.- Utilice las técnicas apropiadas.

B.- siga una secuencia adecuada de procedimientos.

C.- Mantenga un control direccional positivo.

2.5 Despegue de Pista Corta y Blanda.

2.5.1 Objetivo.- Estas maniobras proveen práctica para desarrollar eficiencia en superar dificultades operativas características que pueden surgir al despegar de pistas cortas o blandas.

2.5.2 Descripción. Es imposible especificar un procedimiento exacto, que fuera correcto en cualquier situación que implique la necesidad de despegar desde una pista corta o blanda. Sin embargo, para propósitos de estandarización, este tipo de despegue se tratará como dos maniobras separadas de la siguiente manera:

2.5.2.1 Despegue desde Pista Blanda:

Debe dársele primordial importancia al hecho de despegar lo más rápido posible para superar la resistencia producida por el pasto alto, arena blanda, etc., y si es necesario o no, ascender sobre un obstáculo.

2.5.2.2 Despegue desde Pista Corta:

Se dará primordial importancia a operar la aeronave de manera tal que se obtendrá la mayor ganancia de altitud en una distancia dada; i.e., sobre un obstáculo de 50 pies.

El despegue desde pista blanda, en circunstancias de instrucción, deberá hacerse de la siguiente manera:

Se taxeará hasta la pista a la mejor velocidad posible, compatible con la seguridad. Cuando el avión se alinee con la pista, se aplicará potencia suavemente y con tanta rapidez como el motor lo permita. Cuando la aeronave comience a acelerar, deberá aplicarse suficiente presión hacia atrás para tomar un ángulo de ataque positivo y reducir la presión sobre la rueda de nariz. Deberá sacarse la aeronave lo más pronto posible, pero en ningún caso a una velocidad inferior a $V_{mc} + 5$. Después de la sacada, se bajará la nariz suavemente, hasta lograr la velocidad de mejor razón de montada, momento en que se entrarán los flaps y se establecerá una montada normal.

Deberá tenerse extremo cuidado en los momentos de sacar el avión y de aceleración hasta la mejor razón de ascenso. Deberá considerarse, que un intento prematuro de ascenso pronunciado, puede hacer que la aeronave vuelva a la superficie, debido a la pérdida del efecto tierra.

El despegue desde pista corta, se hará igual que un despegue normal con la siguiente excepción:

Al llegar a la velocidad de mejor ángulo de montada, o $V_{mc} + 5$, la que sea superior, la nariz se rota hasta un ángulo de ataque, que hará que la aeronave se separe de la superficie y ascienda a esa velocidad especificada. A una altitud de aproximadamente 50 pies y luego pasar sobre un obstáculo simulado de 50 pies, la nariz se baja para permitir que la velocidad aumente hasta la mejor razón de ascenso con todos los motores. Al llegar a los 500 pies AGL, acelere a velocidad de ascenso en crucero y reduzca a potencia de ascenso. Se usarán los ajustes de flaps, potencia, y velocidad recomendadas por el fabricante, con excepción de la velocidad de mejor ángulo de montada. Si la velocidad de mejor ángulo de montada es inferior a $V_{mc} + 5$, se utilizará $V_{mc} + 5$.

En instrucción deberá evitarse toda velocidad inferior a $V_{mc} + 5$. Subir tren de aterrizaje después de flaps.

2.5.3 Pautas de Performance Aceptable.

A.- Aplicación suave y rápida de la potencia de despegue.

B.- Velocidad $+5$, -0 Mph.

- C.- Actitud de nariz en el despegue para carrera mínima en tierra, o velocidad de montada especificada sin exceso de control.
- D.- Consideración de variables tales como resistencia de flaps V/S sustentación, ubicación del C.G., potencia, viento, altitud de densidad, efecto de la fricción de la superficie, largo de pista y gradiente, y altura de los obstáculos.

2.6 Despegue y Aterrizaje con Viento Cruzado.-

2.6.1 Objetivo.- Esta maniobra proporciona instrucciones para las técnicas de control y limitaciones de las aeronaves durante los despegues y aterrizajes con viento cruzado.

2.6.2 Descripción.-

2.6.2.1 Despegue.- Deberán considerarse atentamente los efectos de un viento cruzado fuerte, antes de iniciar el carreteo hasta el punto de despegue. Neumáticos angostos, elevado centro de gravedad y poco peso, son todos factores que cuando se combinan, hacen muy fácil que un avión se voltee con viento fuerte cruzado o de cola. Al comienzo del despegue los controles se desplazan como si el avión estuviera siendo ronceado contra el viento.

Al levantarse del suelo la rueda de nariz o de cola, el timón de dirección se usa lo necesario para evitar desplazarse del eje de pista. Cuando el avión comienza a despegar, la rueda que está del lado del viento es la última en dejar el suelo.

Si no se hicieran estas correcciones, los vientos arrachados podrían hacer que el avión saltara y si estuviera ronceándose, podría producirse una falla de tren de aterrizaje, o un capotaje. La aeronave deberá permanecer en vuelo deslizante(slipping), hasta que esté bien separado de la superficie y luego dejarlo orientado lo suficiente contra el viento, para continuar la trayectoria de vuelo recto en la prolongación del centro de la pista. (Corrigiendo deriva).

2.6.2.2 Aterrizaje.- En aproximación corta final, la orientación contra el viento, se cambia a deslizada contra el viento. La fuerza que se ejerce sobre los controles es proporcional al viento cruzado. La deslizada debe mantener la trayectoria de vuelo y el fuselaje de la aeronave alineados con la línea media de la pista. Al hacer contacto con la rueda que enfrenta el viento, los controles se mueven gradualmente en la misma dirección, para compensar la pérdida de efectividad de control al disminuir la velocidad.

Aunque los pilotos experimentados pueden despegar y aterrizar sin problemas con vientos mucho más fuertes, deben estar conscientes del peligro implícito, considerando el viento cruzado de 90° que no exceda de $0,2 V_{so}$.

2.6.3

Pautas de Performance Aceptable.

- A.- Mantener una trayectoria sobre la línea central de la pista para despegue y aterrizaje.
- B.- No derivar ni roncear en el contacto con tierra.
- C.- No someter el tren a resbaladas o cargas laterales durante el despegue o aterrizaje.
- D.- Mantener el control hasta que no exista peligro de capotar, o de un carrusel.
- E.- Mantener una trayectoria de Vuelo correcta después del despegue.

2.7

Falla de Motor en el Despegue.-(Ver apéndice N° 2)

2.7.1

Objetivo.- Proporcionar al alumno la habilidad y conocimientos requeridos para enfrentar una falla de motor durante cualquier fase del vuelo desde el comienzo de la carrera de despegue hasta llegar a una altitud de maniobra segura.

2.7.2

Descripción.-

2.7.2.1

La falla de motor simulada para esta maniobra, se hará normalmente retardando un acelerador. Los cortes de mezcla se harán solamente a velocidades de no más de 50% de la *Vmc*. Hay dos velocidades que son de importancia vital en toda falla de motor, real o simulada, durante el despegue; ***Vmc* y *Vyse***.

El alumno dirá estas dos velocidades en voz alta al entrar a la pista, para comenzar el despegue.

Hay tres situaciones por las que tiene que pasar un despegue antes de llegar a una altitud segura para maniobrar:

- 1) Falla de motor en la carrera de despegue antes de levantar el avión de la pista.
- 2) Falla de motor una vez despegado y a una velocidad inferior a *Vyse*.
- 3) Falla de motor una vez despegado a velocidad *Vyse* o superior.

2.7.2.2

En la situación A (1), cierre inmediatamente ambos aceleradores y rehuse el despegue usando rápidamente los frenos.

NOTA: No existe exigencia de certificación para los bimotores livianos, para demostrar performance de montada a *Vmc* con un solo motor.

2.7.2.3

La situación A (2), normalmente requerirá un aterrizaje inmediato, debido a la pérdida de altitud necesaria para aumentar la velocidad a *Vyse*. Variables tales como pista remanente, peso de la aeronave, altitud de densidad y performance con un motor, deben considerarse al decidir si es más seguro aterrizar inmediatamente o acelerar a *Vyse* y continuar el vuelo.

2.7.2.4 La situación A (3), deja solo una decisión importante al piloto; ésta es, dónde aterrizar con máxima seguridad compatible con las limitaciones de performance de su aeronave. Después de llegar a Vyse, y antes de llegar a una altitud segura de maniobrar, debe decidir, si aterrizar en la pista restante, aterrizar en la mejor área posible, fuera del aeropuerto, o si la performance lo permite, continuar el ascenso con un motor hasta una altitud de seguridad y volver al aeropuerto para aterrizar. Si se elige esta última alternativa:

Mantenga Vyse, entre el tren al lograr una razón de ascenso positiva. Use un ángulo de inclinación lateral (bank) máximo de 5° para mantener el control direccional. Identifique y simule bandera en el motor fallado.

Ajuste la inclinación de nariz (pitch), para mantener Vyse y ascender hasta salvar todos los obstáculos (mínimo 400 pies sobre el campo). Cuando la trayectoria de vuelo lo permita, lleve a cabo la “falla” de motor después de la lista de chequeo del despegue.

Cuando se practica una falla de motor simulada después de un despegue de máxima performance, se le dará atención al ajuste de flaps que se está usando y al procedimiento para entrar los flaps.

El procedimiento a utilizar variará de acuerdo a la aeronave y a las diversas condiciones; por lo tanto, no es posible dar un procedimiento fijo que sirva en todas las situaciones. El procedimiento aprobado y publicado en el Manual de Vuelo, será el que se use para determinado avión.

En el caso que un procedimiento no esté anotado, se considerará la altitud, el efecto que se produce al subir los flaps y la resistencia de éstos, comparado con la resistencia del tren.

Precaución:

El instructor debe seguir atentamente los movimientos del alumno, a fin de asegurar que las reacciones sean correctas. El movimiento accidental en forma incorrecta de cualquier control, puede poner en peligro el avión.

2.7.3 Pautas de Performance Aceptable.-

Situación A (1) Reducción inmediata de la potencia del motor operativo y detención total en la pista.

Situación A (2) Mantenga vuelo recto y aterrice con un motor.
Continúe el vuelo SOLAMENTE, si ello significa menos peligro

Situación A (3) Mantenga una trayectoria de Vuelo recta, identifique correctamente y simule embanderamiento del motor fallado, mantenga Vyse + 5 mph, elija el mejor sitio para aterrizar.

2.8 Ascenso y Virajes en Ascenso.-

2.8.1 Objetivo.- Estas maniobras proporcionan práctica en control de aeronave durante un ascenso con ángulos de inclinación normales observando el área por presencia de otras aeronaves.

2.8.2 Descripción Las maniobras de ascensos y virajes en ascenso, se harán en configuración limpia y de despegue, y con potencia de ascenso. Los ascensos demostrarán la performance y pueden revelar problemas de calentamiento a V_{xse} , V_{yse} , y en configuración de superación de obstáculos.

Se practicarán virajes en ascenso a rumbos predeterminados de hasta 360°.

En virajes en ascenso pueden utilizarse ángulos de inclinación lateral (bank) de 45° para demostrar pérdida de performance con aumento de las "g".

2.8.3 Pautas de Performance Aceptable.

A.- Velocidad ± 5 MPH.

B.- Recuperación del rumbo asignado $\pm 5^\circ$

C.- Potencia dentro de 50 R.P.M. y 1 " HG.

D.- Temperatura del motor dentro de los límites.

E.- Bolita no más de $\frac{1}{2}$ diámetro fuera del centro por ronzadas o resbaladas.

2.9 Virajes Medios y Amplios.

2.9.1 Objetivo.- Estas maniobras proporcionan práctica en el control de la aeronave durante ángulos de inclinación lateral normales.

2.9.2 Descripción.- Los virajes amplios implican ángulos de inclinación lateral de hasta aproximadamente 25°.

En estos ángulos, la estabilidad inherente de la aeronave, tiende a volverla a vuelo nivelado. Los virajes medios implican inclinaciones de entre 25° y 45°.

La aeronave tiende a mantener este ángulo sin más aplicación de alerones.

La instrucción del alumno incluirá los siguientes ítems:

A.- Verificación del tráfico antes de iniciar los virajes.

B.- Uso del timón de dirección para compensar la aplicación del alerón.

C.- Efecto de la velocidad en las superficies de control y reacciones.

D.- Efecto de las fuerzas "G" en un viraje.

E.- Virajes en configuración limpia a velocidad de crucero, y configuración de despegue y aterrizaje a V_x .

2.9.3 Pautas de Performance Aceptable.-

A.- Velocidad relativa ± 5 MPH

B.- Inclinación lateral dentro de $\pm 5^\circ$ del ángulo deseado.

C.- Altitud dentro $\pm 50'$ en viraje amplio.

D.- Altitud dentro $\pm 100'$ en viraje medio.

- E.- Recuperación del rumbo asignado dentro de $\pm 5^\circ$ en viraje amplio.
- F.- Recuperación del rumbo asignado dentro de $\pm 10^\circ$ en viraje medio.
- G.- Bolita no más de $\frac{1}{2}$ diámetro desplazada del centro, debido a ronzadas o deslizamientos.

2.10 Virajes Escarpados.-

2.10.1 Objetivo.- Esta maniobra proporciona práctica para controlar la aeronave en ángulos de inclinación lateral superiores al normal.

2.10.2 Descripción.- Virajes en vuelo nivelado con inclinación lateral de por lo menos 45° continuando durante por lo menos 360° .
La velocidad de entrada deberá ser la velocidad de maniobra o la recomendada por el fabricante.
La entrada y recuperación deberá hacerse en forma suave y coordinada.

2.10.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A.- Altitud ± 100 pies.
- B.- Inclinación lateral $\pm 5^\circ$
- C.- Velocidad relativa ± 10 .
- D.- Recuperación dentro de 10° del rumbo asignado.

2.11 Aproximaciones al Stall. (Pérdida de Sustentación. de aeronave)

2.11.1 Objetivo. Estas maniobras proveen familiarización con las características de control del avión en la región inicial de la vibración del Stall y proporcionan instrucción en reconocimiento de stall y técnicas de recuperación adecuadas.

2.11.2 Descripción. Las aproximaciones a Stall deberán practicarse a una altitud mínima de 3.000 pies AGL.

Se entrará a los Stall por lo menos con 65% potencia; con potencia reducida en todos los motores, y en configuraciones de aterrizaje y crucero. Se entrará al Stall compensando la aeronave ya sea para $1.5 V_{so}$ ó $1.5 V_{sl}$, la que sea más apropiada, y aumentando suavemente el ángulo de ataque hasta que se produzca el primer indicio de stall.

La recuperación deberá iniciarse al primer indicio físico de stall; tal como cabeceo incontrolable, vibración, rápida de la efectividad de los controles, o aplicación de full elevator arriba sin que produzca más desarrollo del stall.

La recuperación se hará disminuyendo el ángulo de ataque, y si se dispone de ella, poniendo potencia, con uso coordinado de los controles de vuelo y una pérdida mínima de altitud.

NOTA: No se practicarán stalls estando un motor reducido o cortado y el resto desarrollando potencia efectiva.

- 2.11.3 Pautas de Performance Aceptable.
- A.- Aplicación rápida y correcta de los controles.
 - B.- No permitir una caída incontrolable de la nariz.
 - C.- No permitir stalls secundarios.
 - D.- No permitir cambios bruscos en la actitud de la nariz, durante la recuperación.
 - E.- Rumbo entre $\pm 10^\circ$ cuando corresponda.

2.12 Maniobras a Velocidades Mínimas.

2.12.1 Objetivo. Estas maniobras demuestran el grado de controlabilidad disponible al estar cerca a la vibración previa al stall.
Dan la oportunidad de practicar técnicas de control altamente útiles en los regímenes de baja velocidad que se encuentran durante los despegues, aterrizajes y situaciones de emergencia por falla de motor.

2.12.2 Descripción. Se practican maniobras a velocidad mínima en configuración de crucero y aterrizaje, y consistirán en vuelo recto, virajes, ascensos y descensos.

Por definición el término “ Vuelo a velocidad mínima de control” significa:

Una velocidad a la que cualquier aumento en el ángulo de ataque o cualquier aumento de presión hacia atrás, provocará un inmediato indicio físico de stall.

Por reglamento se exige que los dispositivos de alarma de stall de las aeronaves certificadas en U.S.A., entren en funcionamiento “ A por lo menos 5 nudos y no más de 10 nudos, o 15 % de la velocidad de stall y debe continuar funcionando hasta que se produzca el stall”. En vista de esto, se supone que el vuelo, a la velocidad mínima de control, activará el dispositivo de advertencia de stall.

2.12.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A.- Velocidad +5, -0 de la deseada
- B.- Altitud ± 100 pies de la asignada.
- C.- No caer en Stall no intencional.

2.13 Embanderamiento y Desembanderamiento de la hélice.

2.13.1 Objetivo. Desarrollar en el alumno los procedimientos y eficiencia adecuados para embanderar y desembanderar un motor inoperativo.

2.13.2 Descripción.

2.13.2.1 Embanderamiento: A una altitud de seguridad (mínimo de 2.000' sobre el terreno) y a distancia de aterrizaje de un aeropuerto adecuado, se detendrá un motor con la mezcla o selectora de combustible. Se seguirán entonces los siguientes procedimientos:

- 1) Mezcla según se requiera; ambos aceleradores puestos en máxima potencia.
- 2) Tren y flaps según se requiera.
- 3) Determine qué motor fallo y verifique cerrando el acelerador del motor detenido.
- 4) Si no puede remediar la causa de la falla, embandérese.
- 5) Diríjase hacia el aeropuerto y póngase en contacto con la torre.
- 6) Limpie el motor detenido, de acuerdo a los procedimientos aprobados por los fabricantes y chequee por incendio.
- 7) Controle los instrumentos del motor operativo; ajuste potencia, con cowl flaps y velocidad según se necesite.
- 8) Mantenga la altitud con una velocidad aérea de por lo menos Vyse.

2.13.2.2 Desembanderamiento: El desembanderamiento se llevará a cabo, de acuerdo con la lista de chequeos para reencendido en vuelo.

2.13.2.3 Pautas de Performance Aceptable.

La habilidad se evaluará en base a la conservación del rumbo, velocidad y altitud deseado; la rapidez para identificar un motor fallado y la precisión de los procedimientos de corte y reencendido.

2.14 Maniobras con un motor inoperativo.

2.14.1 Objetivo. Esta maniobra provee práctica en una adecuada conservación del control de la aeronave durante una de las emergencias más críticas en vuelo. Desarrolla un conocimiento de las características de la aeronave bajo condiciones adversas, junto con las aplicaciones de control necesarias para lograr un máximo margen de seguridad.

2.14.2 Descripción. Con un motor embanderado o ajustado a cero potencia, el alumno hará virajes hacia y contra el motor inoperativo, usando inclinaciones laterales de hasta 30°. Se usará potencia según se requiera para mantener altitud y/o velocidad aérea.

2.14.3 Pautas de Performance Aceptable.

El alumno deberá mantener una altitud de ± 100 pies en relación a la entrada, si es que la performance del avión lo permite, o la velocidad aérea en ± 5 millas por hora de la Vyse.

2.15 Demostraciones Vmc.

2.15.1 Objetivo. Que el alumno comprenda la Vmc y su efecto en la operación de la aeronave.

2.15.2 Descripción.

2.15.2.1 Vmc es la velocidad mínima a la que el avión es controlable con un motor en régimen de remolino y el otro con potencia de despegue, estando la aeronave en su configuración más adversa. Para demostraciones Vmc, la aeronave se volará lo más cerca posible de las siguientes condiciones:

A la mayor altitud donde pueda desarrollarse potencia de despegue, sin embargo, en ningún momento por debajo de 1.500 pies sobre el terreno; el tren de aterrizaje plegado; flaps en ajuste de despegue; centro de gravedad en el límite posterior; motor crítico en remolino y potencia de despegue en el motor operativo.

NOTA: Dado que la Vmc, es una función de la potencia, será posible en cualquier bimotor liviano intentar esta demostración a una altitud en que la aeronave llegará a la velocidad de stall antes que la Vmc.

2.15.2.2 La demostración de Vmc, se comienza con la aeronave en la configuración señalada anteriormente, a una velocidad entre la de mejor ángulo de montada, con un motor inoperativo y la de mejor razón de montada con un motor inoperativo. La velocidad disminuye en 1 milla por segundo.

El timón de dirección, según se requiera hasta la completa deflexión, pero el alerón está limitado al que produce un máximo de 5° grados, ala abajo contra el motor operativo. Cuando no puede mantenerse un rumbo constante, OBSERVE LA VELOCIDAD.

Recupere a vuelo normal bajando la nariz y reduciendo potencia en el motor operativo.

NOTA: Si la reducción de velocidad es demasiado brusca, o si la altitud es tal que la aeronave entra en stall antes de llegar a Vmc, pueden desarrollarse tendencias a “rolar”. En este caso, puede hacerse necesaria una inmediata reducción de potencia en el motor operativo, para efectuar una rápida recuperación.

2.15.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. La maniobra deberá iniciarse sin cambios bruscos en actitud y altitud o velocidad relativa.
- B. Velocidad aérea reducida a razón de 1 mph por segundo.
- C. Full timón de dirección y no más de 5° de inclinación lateral contra el motor operativo, al llegar a Vmc.
- D. Recuperación a vuelo normal sin cambios excesivos en inclinación lateral o cabeceo.

3. Procedimientos Instrumentales Pilotos IFR (Generalidades).

3.1 Procedimientos de Espera Instrumental.

3.1.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona practica en la aplicación de los procedimientos para espera (holding) instrumental.

3.1.2 Descripción. Desacelere hasta velocidad de espera, antes de llegar al fix. A menos que lo especifique el fabricante de la aeronave, la velocidad de espera deberá ser la mínima compatible, con un buen control de la aeronave, pero nunca fuera del área de maniobras de comando reverso. Esta menor velocidad, exigirá menos potencia y permitirá una espera más larga y ahorro de combustible.
Se utilizarán los procedimientos para circuitos de espera y de entrada señalados en el AIP-MAP.

3.1.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Aténgase a los procedimientos señalados en el AIP-MAP.
- B. Altitud $\pm 100'$ durante la espera.
- C. Velocidad + 5 MPH.

3.2 Aproximación ILS. Generalidades. (Ver apéndice N° 3)

3.2.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona práctica en llegadas al Área Terminal utilizando el ILS para la parte final de la aproximación.

3.2.2 Descripción. Se seguirán los procedimientos ATC normales utilizando las facilidades navegacionales y ATC correspondientes. El piloto instructor o ATC autorizarán al alumno para una aproximación de curso frontal. El localizador de frecuencia se ajustará e identificará en el receptor NAV correspondiente con el rumbo de curso frontal puesto en el OBS. Se accionará la radio baliza (Marker Beacon), se encenderá el ADF y se sintonizará en la frecuencia correspondiente. El segundo receptor VHF NAV, si es que se cuenta con él, deberá sintonizarse e identificarse, según sea necesario, para proporcionar puntos de ubicación (FIX) a lo largo del curso de aproximación, si corresponde, o también se sintonizará al localizador que se está usando o para maniobra de aproximación frustrada. La lista de chequeo "inrange", se completará durante el segmento de aproximación intermedio, pero antes de pasar la radiobaliza externa en alejamiento.
Antes de llegar al fix de aproximación final en acercamiento, el alumno deberá verificar verbalmente la elevación del campo, la altura de decisión y los procedimientos de aproximación frustrada. Al interceptar la trayectoria de planeo (Glide Slope), se completará la lista de chequeo previa al aterrizaje, con la excepción de los flaps de aterrizaje, lo que puede posponerse hasta que esté seguro el aterrizaje.

Después de pasar el fix final, se mantendrá la velocidad aérea de aproximación. A la altura de decisión, el alumno continuará la aproximación y aterrizará sin el limitador visual (la visera), o según lo determine el piloto instructor, hará una aproximación frustrada.

3.2.3 Pautas de performance Aceptable.

El alumno seguirá las instrucciones de ATC o del instructor y volará el avión en forma precisa y coordinada. Los siguientes estándares se consideran aceptables:

- A. Altitud +50' , -0' a la altura de decisión
- B. Velocidad relativa \pm 5 nudos de la velocidad de aproximación especificada.
- C. Haga la aproximación con suficiente precisión para hacer un aterrizaje seguro después de haber sacado la visera, a la altura de decisión.
No se acepta full deflexión sostenida, ya sea del indicador de trayectoria de planeo (Glide Slope) o de aguja del localizador dentro de la radiobaliza externa.
La habilidad será especificada, para la certificación en avión, con habilitación instrumental.

3.3 **Aproximación VOR (Ver apéndice N° 4)**

3.3.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona práctica en llegadas al área terminal utilizando el VOR, para la parte final de la aproximación.

3.3.2 Descripción. El ATC o el Piloto Instructor, autorizará al alumno para una aproximación VOR específica. Se sintonizará e identificará el receptor navegacional VHF primario que se ha de usar, y se ajustará el selector de curso para la aproximación. También se sintonizará correctamente el receptor navegacional N°2 en caso que se utilice para identificar intersecciones, punto de aproximación frustrada, o como refuerzo para el receptor N°1. La lista de chequeo completa, se llevará a cabo inmediatamente antes de comenzar la aproximación, a fin de reducir la carga de trabajo del piloto y permitir concentración en el manejo del avión, para la aproximación. La lista de chequeo de aterrizaje, puede hacerse en cualquier momento durante la aproximación, con la excepción del tren de aterrizaje y flaps. Antes del fix de aproximación final, el alumno verificará la elevación del campo, MDA, tiempo para aproximación frustrada y procedimiento para ella. Luego de pasar el fix de aproximación final, comience el descenso a MDA. El tren se extenderá en el fix de aproximación final en acercamiento. Los flaps de aterrizaje, pueden posponerse hasta que esté asegurado el aterrizaje.
A MDA y hora correspondiente, el alumno avisará que la pista debiera estar a la vista. El instructor dirá, si se aterriza o si se realiza aproximación frustrada.

Actualmente existen dos variaciones de la aproximación VOR. Ellas son el arco DME, para llegar al curso de aproximación final y la aproximación de Navegación de Área. El arco DME hasta aproximación final, se realiza volando un arco alrededor del VOR-DME, a una distancia especificada hasta interceptar el curso de aproximación final.

La aproximación RNAV, se llevará a cabo de la misma manera que una aproximación VOR normal, pero utiliza puntos de referencia (waypoints) en vez de la estación VOR-DME real. Esta aproximación requiere el uso de un equipo especial RNAV, de abordó y que se publiquen aproximaciones RNAV especiales. A menos que el equipo RNAV esté aprobado, no habrá aproximaciones de este tipo durante condiciones instrumentales reales.

3.3.3 Pautas de Performance Aceptable.

El alumno cumplirá con los procedimientos publicados y los de ATC. Se operará la aeronave en forma suave y coordinada. Si hace una adecuada sintonización y ajuste de las radios, y no se aceptará full deflexión del CDI durante la aproximación final.

Los siguientes son los estándares:

- A. Altitud +50' , -0' a MDA.
- B. Velocidad relativa \pm 5 MPH de la especificada para aproximación.
- C. Capacidad de aterrizar derecho, sede la aproximación o de hacer un círculo sin maniobras excesivas.

3.4 **Aproximación ADF. Generalidades. (Ver apéndice N° 4)**

3.4.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona práctica en llegadas al área terminal, utilizando el ADF para la aproximación final.

3.4.2 Descripción. El Piloto Instructor autorizará al alumno para aproximación ADF, desde cualquier posición específica o luego de un descenso en circuito de espera. Se dará énfasis a la técnica adecuada para seguir una marcación magnética. La lista de chequeo previa al aterrizaje, hasta el momento de tren abajo y flaps de aterrizaje, se hará en acercamiento al NDB.

El paso por una estación se confirma cuando la aguja ADF ha hecho una oscilación de más de 90°. Al reconocer paso por una estación, se completará la lista previa al aterrizaje, con excepción de los flaps de aterrizaje, lo que puede posponerse hasta asegurar el aterrizaje.

Antes de cruzar la estación en acercamiento, el alumno verificará la elevación del campo, MDA, procedimiento de aproximación frustrada y tiempo desde la estación hasta aproximación frustrada.

Se observará la hora sobre la estación, y se hará un descenso normal. A MDA y hora correspondiente, el alumno avisará que la pista debiera estar a la vista y el piloto instructor, dirá sise aterriza o si se hace una aproximación frustrada.

- 3.4.3 Pautas de performance Aceptable.
El alumno cumplirá con los procedimientos recomendados y maniobrá la aeronave en forma suave y coordinada. Los siguientes estándares se consideran aceptables:
- A. Altitud +50 pies , -0 pies a MDA
 - B. Velocidad \pm 5 MPH desde la estación en acercamiento.
 - C. Haga la aproximación con suficiente precisión para hacer un aterrizaje seguro, desde el punto de aproximación frustrada.

3.5 Aproximaciones en círculo.

3.5.1 Objetivo. Esta maniobra se utiliza para proporcionar entrenamiento en maniobrar la aeronave a baja altitud, bajo condiciones meteorológicas adversas a la altitud mínima de descenso en círculo publicada y para aterrizar en una pista que no sea la aproximación instrumental.

3.5.2 Descripción. La aproximación al aeropuerto desde el fix final se lleva a cabo tren abajo y flaps de aproximación.
Maniobre la aeronave en el tramo con el viento, a una distancia de la pista no superior a la visibilidad mínima publicada. Durante toda la maniobra, se mantendrá referencia visual con la pista. Cuando el aterrizaje esté asegurado, complete la lista de chequeo "Previa al Aterrizaje". Mantenga MDA hasta el viraje de aproximación final. El viraje y razón de descenso deberán ajustarse de manera de alinear suavemente el avión con la pista, utilizando una trayectoria de planeo normal. Desde este punto se ajustará una aproximación normal y aterrizaje. Se insistirá en los virajes demasiado cerrados, cerca del suelo, son peligrosos y deberán evitarse.

- 3.5.3 Pautas de Performance Aceptable.
- A. Velocidad + 5 , -0 MPH.
 - B. Altitud +50 , -0 pies a MDA
 - C. Inclinación lateral máximo 30°.

3.6 Procedimientos de Aproximación Frustrada.

3.6.1 Objetivo. Estos procedimientos proporcionan entrenamiento en la ejecución de aproximaciones frustradas en diversas configuraciones.

3.6.2 Descripción. Al terminar una aproximación instrumental ya sea a MDA o DH, el instructor ordenará "*Aproximación Frustrada*".
En este momento, se acelerará al máximo y se ajustará la altitud de pitch. A medida que la aeronave acelera, se plegarán los flaps a la posición adecuada para las condiciones existentes. La actitud de pitch, se ajustará para el ascenso y se acelerará a Vyse. El tren se plegará la establecer una razón de ascenso positiva y si es necesario, se plegarán totalmente los flaps.

Se llevará a cabo el procedimiento de aproximación frustrada correspondiente. Se mantendrá máxima potencia hasta por lo menos 500 pies AGL. Los procedimientos señalados, pueden variar ligeramente debido a la diferencia en performance de la aeronave.

Muchas de las aeronaves utilizadas tendrán performance y aceleración mínima en la configuración de aterrizaje; por lo tanto, deben utilizarse procedimientos de go-around precisos para asegurar un exitoso procedimiento de aproximación frustrada.

3.6.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Mantenga control positivo de la aeronave
- B. Velocidad +10 , -0 MPH.
- C. Rumbo $\pm 5^{\circ}$
- D. Secuencia correcta de procedimientos
- E. Cumplimiento con los procedimientos de aproximación frustrada publicados, o según corresponda, con las instrucciones ATC.

4. **ATERRIZAJES.**

4.1 **Aterrizaje Normal (Ver apéndice N° 5)**

4.1.1 Objetivo. Esta maniobra provee entrenamiento para todo el circuito de tráfico de aterrizaje, incluyendo el contacto con la pista (touch-down) y la carrera posterior. Se utiliza para desarrollar técnicas adecuadas para el uso de potencia y control a velocidades relativamente bajas, durante las fases críticas de la aproximación final y contacto con la pista.

4.1.2 Descripción. La lista de chequeo completa, se efectuará antes de entrar al circuito de tránsito. A menos que lo disponga de otro modo el ATC, la entrada al tramo con el viento, se hará a una altitud de circuito de tránsito y a 45° . La velocidad se ajustará según la presencia de otras aeronaves en el circuito. Cuando esté frente al punto de aterrizaje, en el tramo con el viento, extienda el tren y complete la lista de chequeo de "Aterrizaje", con excepción de los flaps para aterrizaje. El ángulo de inclinación lateral, no deberá exceder los 30° en el circuito de tránsito. Bajo condiciones normales, los flaps de aterrizaje no se extenderán hasta estar en final y tener aterrizaje asegurado. Cuando esté establecido en aproximación final y luego poner los flaps de aterrizaje, ponga la velocidad recomendada por el fabricante. En caso que el fabricante no recomienda una velocidad determinada, se utilizará una velocidad igual a $1,3 V_{so}$. La aproximación deberá planificarse de manera que el aterrizaje se haga en el centro del primer tercio de la pista con una suave transición, desde la actitud de aproximación a la de aterrizaje. Siempre reduzca la potencia, en forma suave y coordinada cuando esté usando motor en la aproximación. La lista de chequeo "Post Aterrizaje", no se hará hasta haber abandonado la pista.

4.1.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. El aterrizaje se hará en la línea central de la pista.
- B.- Capacidad para recuperarse de cualquier bote o desviación, en la carrera de aterrizaje sin la ayuda del instructor.
- C. No aterrizar demasiado atrás ni demasiado adelante del punto deseado.
- D. Velocidad +10 , -0 en el límite.

4.2 Aproximación y aterrizaje sin flaps.

4.2.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona entrenamiento en aproximaciones y aterrizajes con falla simulada de los componentes del sistema de flaps.

4.2.2 Descripción. Los aterrizajes sin flaps, se llevarán a cabo como un aterrizaje normal desde una velocidad igual a 1,3 veces la velocidad de stall sin motor, con flaps plegados. (1,3 Vsl)

El alumno deberá tener presente que en la mayoría de las aeronaves, el contacto con la pista se hará en una actitud nariz arriba, más alta que lo normal y que la carrera de aterrizaje, será más larga , debido a la pérdida de resistencia al avance por la falta de flaps y a la mayor velocidad de contacto. El uso de frenos dependerá del largo y condiciones de la pista.

4.2.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Contacto con la pista ni mucho más adelante, ni mas atrás del punto deseado.
- B. El contacto con la pista se hará en la línea central de ella.
- C. Velocidad +10 a -0 en el límite (1.3 Vsl)

4.3 Aterrizaje con falla de motor simulado.

4.3.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona entrenamiento en la ejecución de aproximación y aterrizaje con falla de uno (o más) motores.

4.3.2 Descripción.

4.3.2.1 Condiciones del vuelo:

- 1) Todos los cortes de motor se harán de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- 2) Todas las fallas simuladas de motor se llevarán a cabo con acelerador, y el embanderamiento se simulará con cero empuje cuando se está a menos de 2.000' sobre el terreno.

4.3.2.2 La maniobra:

- 1) Debido a las variaciones en performance, limitaciones, etc., de los diversos bimotores livianos, no se puede proponer una determinada trayectoria de vuelo o procedimiento que fuera adecuado en todas las emergencias con un motor inoperativo.

- 2) En la mayoría de los bimotores livianos, se puede hacer una trayectoria de vuelo y procedimientos que para una aproximación y aterrizaje normal con tres excepciones:
 - a. La velocidad final no deberá ser inferior a V_{xse} hasta asegurar el aterrizaje; de ahí en adelante, a una velocidad de aproximación proporcional a la posición de flaps hasta el “flare”.
 - b. Bajo condiciones normales, el aterrizaje se hará con full flaps; sin embargo, no se plegarán completamente hasta tener asegurado el aterrizaje. En esta configuración, la velocidad de aproximación deberá ser $1.3 V_{so}$
 - c. Si circunstancias extraordinarias exigen un aterrizaje no con full flaps, la velocidad de aproximación será de $1.3 V_{sl}$.

NOTA: Se evitarán las aproximaciones largas y arrastradas, con alta potencia en el motor operativo y/o excesiva velocidad en el umbral que produzca flotación y uso innecesario de pista.

4.3.2.3 Pautas de Performance Aceptable.-

El alumno logrará un nivel de performance aceptable y seguirá una secuencia lógica de procedimientos compatible con las limitaciones del avión, en su condición de emergencia simulada.

4.4 Rehusada de Aterrizaje.

4.4.1 Objetivo. Esta maniobra desarrolla un conocimiento de las capacidades de montada del avión en configuración de aterrizaje.

4.4.2 Descripción. Esta maniobra indica un Go-Around, con ambos motores operando normalmente en las etapas finales de una aproximación para aterrizaje. SE deberá haber completado todas las fases de la lista de chequeo “Pre aterrizaje”.

En cualquier momento en aproximación final antes del contacto con la pista, el instructor ordenará “Go Around”. Se simulará un obstáculo para el aterrizaje, tal como un equipo de extinción de incendios, otro avión o animal grande, que se desplaza por la pista en dirección a la trayectoria de aterrizaje, o un repentino y violento cambio en el viento en superficie. El alumno aplicará inmediatamente potencia máxima y detendrá el descenso. Cuando haya producido esto último, se pondrá flaps de despegue y se ajustará el pitch del avión, para evitar pérdida de altura. Acelere a V_{yse} para la montada inicial.

Después de establecer una razón de montada positiva, se plegará el tren y se esperará que la aeronave acelere a V_y , y si es necesario se plegarán totalmente los flaps.

Desde este punto la maniobra se llevará a cabo en la misma forma que un despegue.

4.4.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Se iniciará el “go around” con la secuencia de etapas correctas; i.e., motor, flaps arriba, tren arriba.
- B. Cambio de actitud de nariz adecuada para compensar la entrada de flaps.
- C. Velocidad +10 , -0 MPH.

4.5 Aterrizaje en pista corta y/o blanda.

4.5.1 Objetivo. Estas maniobras se practican para desarrollar eficiencia en superar problemas inherentes a condiciones de operación anormales (deficientes) que pueden encontrarse al aterrizar en pistas cortas y/o blandas.

4.5.2 Descripción.

4.5.2.1 Aterrizajes en pista corta:

Los aterrizajes en pista corta se harán desde una aproximación final establecida en configuración de aterrizaje. Se utilizará la velocidad recomendada por el fabricante, con poca potencia y razón de descenso constante. El aterrizaje se llevará a cabo con poca o nada de flotación. Después del toque de ruedas, se cerrarán los aceleradores inmediatamente; y se aplicarán los frenos adecuadamente (y potencia reversa en los aviones equipados con ella), para reducir al máximo la carrera de aterrizaje.

4.5.2.2 Aterrizaje en pista blanda:

El aterrizaje en pista blanda, puede llevarse a cabo desde una aproximación normal, haciendo contacto a la mayor velocidad posible. La rueda de nariz deberá mantenerse en el aire el mayor tiempo posible y se aplicará frenos con cuidado, para evitar cargas excesivas en la rueda de nariz.

NOTA: Se tendrá máximo cuidado al practicar aterrizajes en pista corta o blanda a velocidades mínimas. Pues a estas velocidades, se pueden producir altas razones de descenso en algunas aeronaves, necesitándose altitud y/o potencia excesivas para la recuperación.

4.5.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Aproximación estabilizada.
- B. Velocidad +5 , -0 MPH
- C. Máxima acción de frenos durante la carrera de aterrizaje en pista corta.
- D. Mínima velocidad de aterrizaje al tocar pista blanda.
- E. Se evitarán razones de descenso demasiado altas.

4.6 Descenso de Emergencia.

4.6.1 Objetivo. Esta maniobra proporciona entrenamiento en los procedimientos recomendados, para establecer la mayor razón de descenso disponible, durante condiciones de emergencia derivados de un incendio no controlado, pérdida repentina de presurización, o cualquier otra situación que exija un descenso inmediato y rápido.

4.6.2 Descripción. El propósito primordial de esta maniobra, es bajar la aeronave lo más rápido posible hasta una altitud segura. A fin de mantener fuerzas "G" positivas y con el propósito de alcanzar altitudes inferiores, se establecerá una inclinación lateral de 30° a 45° en el descenso inicial, durante por lo menos 90° de cambio de rumbo. Esta maniobra se llevará a cabo con la aeronave configurada, según lo recomienda el fabricante. La ejecución de esta maniobra, se atenderá estrictamente a los procedimientos señalados en el Manual de Vuelo de la aeronave. A menos que se produzca una emergencia real, el descenso de emergencia se hará siempre de día, en condiciones VFR, y nunca a través de capas de nubes.

4.6.3 Pautas de Performance Aceptable.

- A. Mantener control positivo de la aeronave.
- B. No exceder las velocidades máximas indicadas.
- C. Mantener fuerzas "G" positivas.

NOTA: Tan pronto se completen todos los procedimientos prescritos y se establezca y estabilice el descenso, la maniobra se terminará normalmente. En motores a pistón un descenso de emergencia prolongado, puede dañar el motor, debido al rápido enfriamiento de los cilindros.

5. APÉNDICE.

- Nº 1 Despegue normal
- Nº 2 Despegue con falla de motor.
- Nº 3 Aproximaciones de precisión ILS/PAR
- Nº 4 Aproximaciones No de Precisión VOR/LOC/ADF.
- Nº 5 Aterrizaje normal.

6. BIBLIOGRAFÍA.

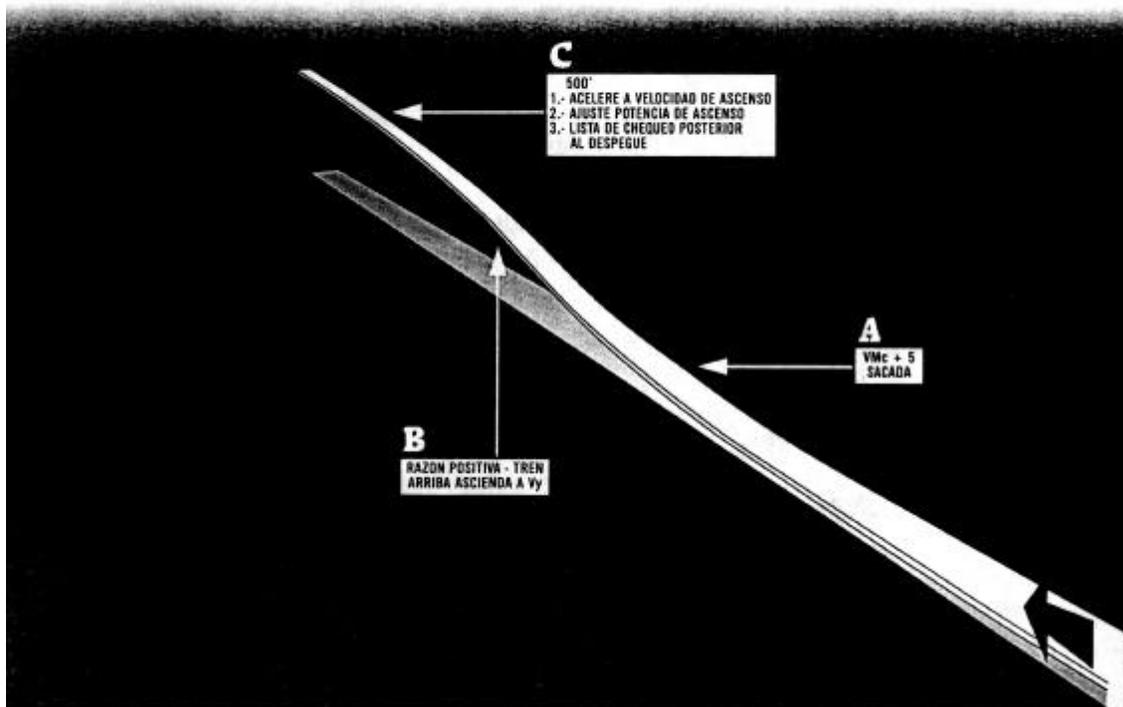
No hay.

ABREVIATURAS

ADF	Equipo radiogoniométrico automático
AGL	Altura sobre el nivel del terreno.
CDI	Indicador dirección de curso
CG	Centro de Gravedad.
DH	Altura de decisión.
DME	Equipo medidor de distancia.
Flare	Enderezamiento (Maniobra de Aterrizaje)
FPM	Pies por minuto.
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos.
MDA	Altitud Mínima de descenso.
RANA	Navegación de Área .
VLOF	(Lift Off) Velocidad de sacada del suelo
V _{mc}	Velocidad mínima de control
V _x	Velocidad para un mejor ángulo de montada.
V _y	Velocidad para una mejor razón de montada.
V _{xse}	Velocidad mejor ángulo de montada con un motor inoperativo.
V _{so}	Velocidad de Stall sin potencia en configuración de aterrizaje.
V _{se}	Velocidad de Stall sin potencia en una configuración específica.
V/S	Versus.
V _{sl}	Velocidad de Pérdida en una configuración específica.
VOR	Radiofaro omnidireccional VHF.

Avión Multimotor Liviano

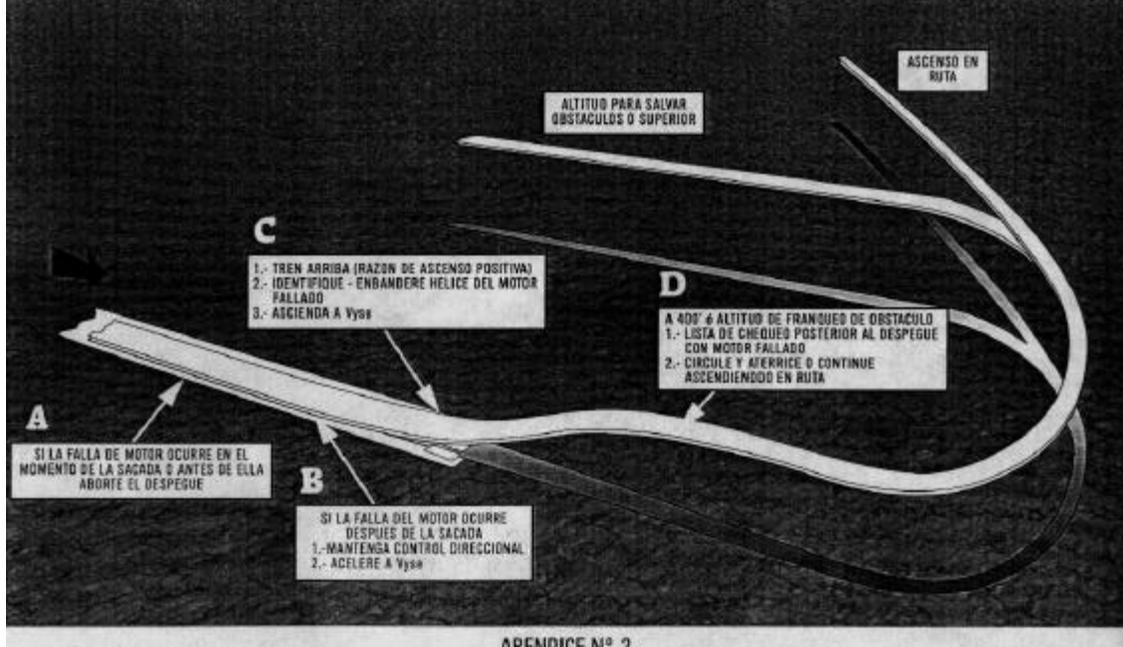
DESPEGUE NORMAL



APENDICE N° 1

Avión Multimotor Liviano

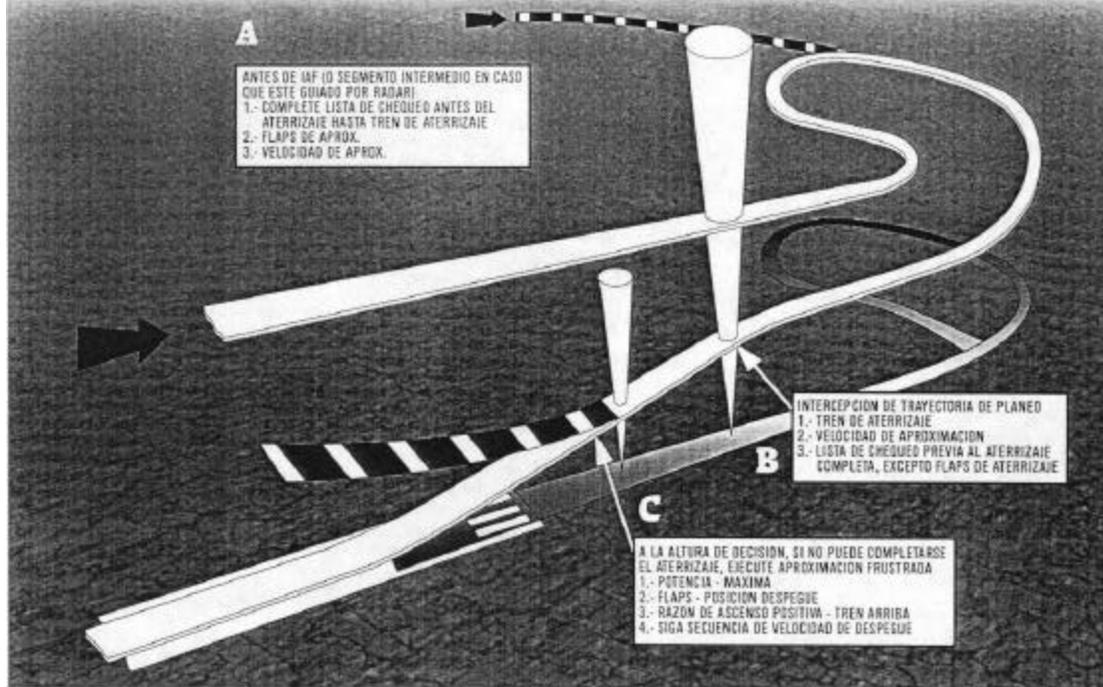
DESPEGUE CON FALLA DE MOTOR SIMULADA DESPUES DE LA SACADA LIFTOFF



APENDICE N° 2

Avión Multimotor Liviano

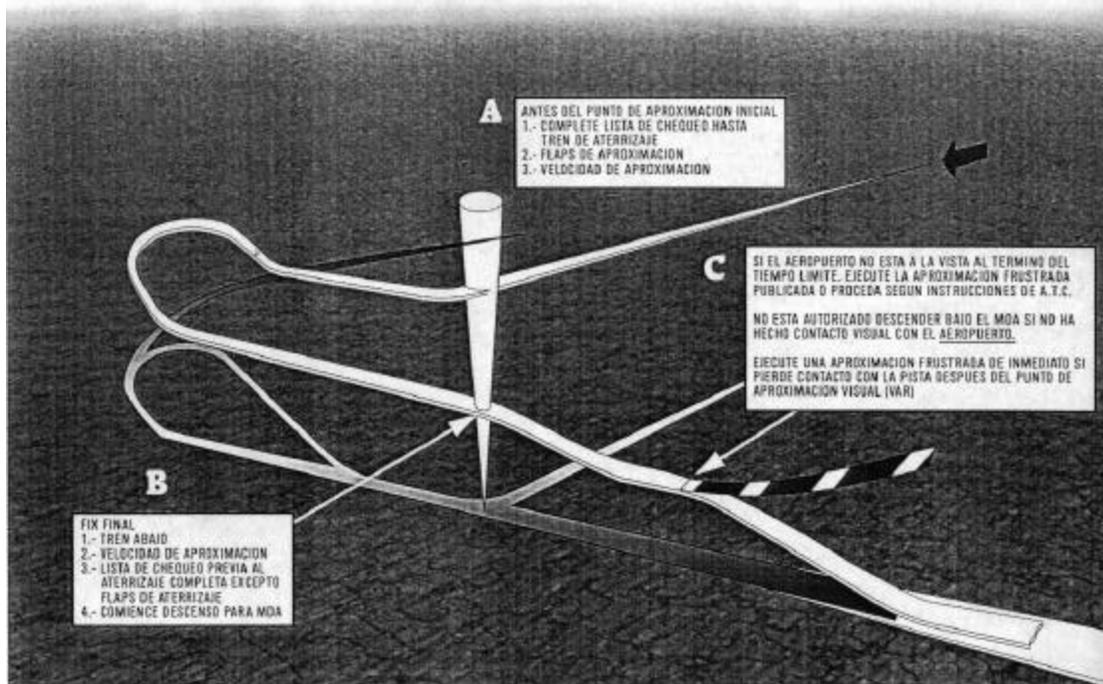
APROXIMACIONES DE PRECISION ILS / PAR



APENDICE N° 3

Avión Multimotor Liviano

APROXIMACIONES NO DE PRECISION VOR / LOC / ADF



APENDICE N° 4

Avión Multimotor Liviano

ATERRIJAJE NORMAL

