

1ª Sección: PREPARACIÓN PRE-VUELO, MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLANEADORES E INSPECCIÓN PRE-VUELO

PREPARACION DE PRE-VUELO

Antes de comenzar la práctica en vuelo el alumno debe ser interiorizado en tierra acerca de los siguientes temas:

- 1- Preparación para su instrucción y entrenamiento.
- 2 - Montaje y desmontaje del planeador.
- 3- Inspección de pre-vuelo de todo el equipo a utilizar.
- 4- Amarre del planeador.
- 5- Manipulación en tierra.
- 6- Familiarización con la cabina (instrumentos, comandos, etc.)
- 7- Riesgos debidos a condiciones meteorológicas adversas.
- 8- Señales.

Aun cuando no existe impedimento para que una persona interesada en el curso realice uno o dos vuelos como pasajero antes de iniciarlo, no debe impartírsele instrucción formal sin cubrir previamente los tópicos señalados. Excepto el primero, los demás deben ser dictados en clases especiales o conferencias durante las primeras etapas del curso. El alumno será asesorado sobre los requisitos a cumplimentar antes de iniciar oficialmente su actividad. Ello incluirá la obtención de su aptitud psico-fisiológica, autorización de su padre, madre o tutor si es menor de edad y la de los útiles o equipos que le serán necesarios durante el desarrollo de la instrucción. Será asesorado sobre la forma en que debe llevar el registro de su actividad como alumno, para que en cualquier momento sea posible determinar el grado de instrucción impartida y su progreso en el curso. Se le indicarán las zonas de práctica y las reglas elementales del tráfico local. De ser posible se le entregará un esquema de éste, como asimismo un resumen escrito de todo lo mencionado precedentemente. Deberá advertírsele que únicamente un instructor habilitado está facultado legalmente para impartirle los conocimientos que le será necesario adquirir y que en ningún caso deberá recibir doble comando de otro piloto que no posea la licencia referida.

MONTAJE Y DESMONTAJE DE PLANEADORES

Aun cuando no es muy común la realización de esta operación en nuestros días -ya que las aeronaves se conservan montadas en los hangares-, la

posibilidad de tener que proceder a un desmontaje y posterior armado está siempre presente. Esto ocurre cuando el lugar en que se aterriza -en vuelos de travesía-, no permite el rescate con avión y debe utilizarse un trailer remolcado por vehículo terrestre para retornar el planeador a su lugar de origen, o a otro apto para su traslado en vuelo. Además, la práctica de esta operación hace que el alumno conozca en detalle cada una de las partes que componen su máquina y aprenda la importancia que tiene el seguir un procedimiento lógico y metódico, a fin de evitar omisiones o errores que puedan ocasionar posteriores problemas. Lo ideal sería que esta instrucción se impartiera individualmente, pero debido a la posibilidad de dañar alguna parte de la aeronave durante el manipuleo, en cada curso se hará -por lo menos-, una práctica de grupo. Se enfatizará la necesidad de adoptar un procedimiento sistemático, especialmente durante el montaje. El uso de una lista de verificación y una inspección de pre-vuelo concienzuda, nunca será suficientemente recalado. Se aclarará al alumno que su práctica en esta operación, no lo califica de ningún modo para pretender realizar reparaciones o sustituir partes del planeador.

Igualmente se insistirá sobre la necesidad de utilizar las herramientas adecuadas, que deben ser parte del equipo de la aeronave. No se permitirá, por ejemplo, el empleo de pinzas u elementos similares en lugar de las llaves requeridas para quitar o ajustar tuercas y tornillos. Como guía de lo expresado, seguidamente se detallan las reglas más importantes a tener en cuenta durante estos trabajos. Ellas se aplican en general, debiendo el alumno conocer en detalle las de uso para la aeronave que habitualmente vuela.

- 1 - Trabaje en un lugar resguardado del viento.
- 2 - Si no es posible hacerlo, evite exponer partes de gran superficie directamente a éste. Manténgalas perfiladas.
- 3 - Consiga ayuda experimentada; si no les es posible obtenerla, instruya cuidadosamente a quienes lo auxilian para evitar daños personales o al material.
- 4 - Use las herramientas especiales -si fueran requeridas-, en la forma recomendada, para simplificar y acelerar la tarea.
- 5 - Manipule los componentes del planeador con sumo cuidado para evitar dañarlos. Apóyelos sobre superficies acolchadas o terreno bien nivelado, asegurándose de depositar las alas y superficies de cola deslizándolas, para prevenir "pinchazos" en el recubrimiento por partes sobresalientes (yuyos secos, etc.).
- 6 - Marque adecuadamente las herramientas para su rápida identificación. Una forma de lograrlo es pintar (por ejemplo), una tuerca o tornillo y la llave que corresponde, con un mismo color.

- 7 - Desarrolle un procedimiento de rutina; ello reducirá la posibilidad de errores.
- 8 - Conserve herramientas, partes y repuestos en bolsas o cajas especiales para eliminar pérdidas y confusiones.
- 9 - Para evitar equivocaciones y ahorrar tiempo, instale pernos de seguridad, tornillos, etc., en los alojamientos respectivos.
- 10 - Mantenga una pequeña reserva de las partes más comunes para usarlas como reemplazo si fuera necesario,
- 11 - Reduzca -en lo posible- el número de elementos a instalar al comienzo de cada vuelo y retirar al final de los mismos.
- 12 - Complete cada operación antes de pasar a la siguiente.
- 13 - Partes pequeñas -tales como tuercas y tornillos- nunca deben dejarse en el suelo, aun temporalmente, por cuanto existe la posibilidad de que se pierdan.
- 14 - Cuando se confeccione la lista de verificación para el montaje (o desmontaje), se tendrán en cuenta las siguientes sugerencias:
 - 1º Alas; pernos; largueros principales y auxiliares; y/o montantes; en su sitio y asegurados.
 - 2º Superficies de cola: atornilladas debidamente.
 - 3º Comandos: correctamente conectados y verificados.

Nota: Durante esta operación -en caso de una interrupción momentánea-, verificar todo el procedimiento desde el principio a efectos de evitar olvidos que puedan traducirse en serios accidentes.

- a) Alerones: que funcionen libre y correctamente (tiene que subir el del lado a que se aplica la palanca y bajar el opuesto).
- b) Timón de profundidad: debe subir al accionar la palanca hacia atrás y descender cuando ésta se aplique en sentido opuesto.
- e) Timón de dirección: se moverá en la misma dirección del pedal aplicado.
- d) Spoilers: frenos de picada y/o flaps: accionarán sin interferencias en todas sus posiciones.

4º Carenados y tapas de registro: en sus sitios y aseguradas.

5º Instrumentos: conectados y calibrados para despegue.

6º Equipo auxiliar: instalado y comprobado.

7º Tapa de cabina: debidamente asegurada.

15 - Si alguna herramienta o herraje cae dentro del fuselaje o las alas, debe recuperarse de inmediato y no volar la aeronave hasta lograrlo. El descuidar esta recomendación puede traer como consecuencia que se deslicen dentro del planeador y traben los comandos.

16 - Cuando se complete el armado, antes de declarar la aeronave apta para la actividad, la misma deberá ser objeto de una cuidadosa inspección de pre-vuelo.

INSPECCION DE PRE-VUELO

No es posible -debido a la variedad de planeadores en uso- indicar los procedimientos requeridos para esta inspección a cada uno de ellos en particular.

No obstante, existen normas de carácter general aplicables a esta operación, que deben complementarse con las instrucciones del fabricante detalladas en el manual de vuelo de cada aeronave. Esta inspección debe realizarse por lo menos dos veces al día (antes del primer vuelo de la mañana o de la tarde). Es deber del instructor supervisar su ejecución y asegurarse que todos los alumnos -especialmente en cursos numerosos- cumplan la misma el mayor número de veces posible. Se hará hincapié en que la aeronave no puede ser reparada en vuelo y que el mejor seguro para evitar inconvenientes es el de comprobar en tierra el estado del material y subsanar cualquier novedad o, en caso contrario, no emplearla. En este sentido de nada vale que el alumno realice una exhaustiva inspección, detecte las novedades y las informe a su instructor, para que éste disminuya su importancia y manifieste que no son tan críticas como para suspender el vuelo. Este procedimiento, generalmente, da lugar a que el alumno le reste importancia a la operación o que en base a sus limitados conocimientos juzgue que novedades más serias que las desechadas por el instructor puedan no tener consecuencias en la utilización de la aeronave. Otra consideración muy importante es la de hacerle notar que su falta de conocimiento no se supera con buena voluntad. Esta reflexión se relaciona con el hecho de que algunas personas pretenden reparar -con buena intención, pero sin elementos o conocimientos- novedades que sólo pueden ser subsanadas por un Especialista en Estructuras de Planeador y Motovelero. A continuación se detalla un procedimiento general para realizar la inspección a que nos referimos:

1º. - Comience por la nariz: verifique su estado por daños; que el tubo pitot (si está instalado en este lugar) esté destapado; que las tomas estáticas y entradas de aire a la cabina no estén tapadas; los tubos venturi sin obstrucciones y asegurados.

2º.- Gancho de remolque: comprobar su estado general, que funcione normalmente y esté debidamente asegurado.

3º.- Patín: condición general y seguridad.

4º.- Rueda y neumático: condición general; inflado; que esté libre de barro u obstrucciones en su alojamiento y que el freno funcione debidamente.

5º.- Parte inferior del fuselaje; condiciones generales, carenados en su sitio y asegurados.

6º.- Cabina:

a) Comandos: libre recorrido y que operen normalmente.

b) Spoilers y frenos de picada: que operen normalmente y se retraigan totalmente; que accione el freno de la rueda.

c) Compensadores: que operen normalmente, ajustarlos para despegue.

d) Instrumentos: Condiciones generales; reglados para despegues; dar cuerda al reloj; verificar el estado de la batería.

e) Cinturones y arnés de espalda: condición general y fijación. Alárguelo para facilitar su colocación y ajuste.

f) Tapa de cabina y parabrisas: limpieza, que no muestre quebraduras; que esté asegurada.

g) Toma del ala con el fuselaje: que esté debidamente instalada; estado de fijación; comandos conectados y tapas de registro en sus lugares y bien ajustadas.

h) Equipo de oxígeno: que haya presión en el sistema, que el regulador funcione normalmente y esté abierto; que la máscara esté ajustada para el piloto y que la ventanilla de indicación intermitente indique que está operando.

i) Barógrafo: asegurado, preparado y con cuerda.

j) Objetos o herramientas sueltas: retirarlos de la cabina.

7º.- Ala derecha:

a) Verificar estado, que no presente arrugas ni roturas en su revestimiento.

b) Montantes: instalados y asegurados.

c) Borde marginal: estado general.

d) Alerón: recubrimiento; soportes; conexiones y libertad de operación.

- e) Frenos de picada y spoilers: condición y funcionamiento.
- 8º.- Fuselaje entre ala y empenaje: Estado general. Arrugas en su recubrimiento indican que la estructura puede haber sido sometida a esfuerzos exagerados que produjeron fallas en ella.
- 9º.- Empenaje:
- a) Condición general.
 - b) Pernos y montantes de fijación: debidamente instalados y asegurados.
 - c) Recubrimiento, soportes, conexiones y funcionamiento de los timones de profundidad y dirección, en buen estado y asegurados.
- 10º.- Lado izquierdo del fuselaje: igual que ítem 8º.
- 11º.- Ala izquierda: igual que ítem 7º.
- 12º.- Rueda o patín: condición general y operación (en caso de ser retráctil).
- 13º.-Lado izquierdo de la sección de nariz: condición general. Además del planeador deben verificarse los siguientes equipos de remolque:
- 14º.- Inspección completa del avión a emplear (debe realizarla el piloto remolcador de acuerdo al manual de la máquina).
- 15º.- Inspección de la toma del remolque y del mecanismo de desprendimiento.
- 16º.- Inspección del cable o soga, para verificar: longitud, espesor, estado, puntos debilitados, "quemados" o deshilachados, etcétera.
- 17º.- Anillas: que no estén deformadas, gastadas o fisuradas. Que respondan a las especificaciones del planeador en que van a ser utilizadas.
- 18º.- Ganchos de desprendimiento: deben ser objeto de control y mantenimiento periódico que, tanto en el avión como en el planeador, incluyan limpieza y lubricación de sus componentes; verificación del desgaste de ejes; bujes y -muy especialmente- del brazo del propio gancho.
- En el avión se controlará el estado del cable de acero que une el mecanismo de desprendimiento con la palanca que lo acciona; comprobando que esté firmemente asegurada al piso para evitar que durante una operación brusca -normal o de emergencia-, la primera se desprenda de su puesto de fijación o se corte el cable.

2ª Sección: MANEJO EN TIERRA DEL PLANEADOR, FAMILIARIZACIÓN CON LA CABINA Y EFECTOS DE LOS MANDOS

MANEJO EN TIERRA DEL PLANEADOR

Deben ser explicados detalladamente al alumno los procedimientos de hangaraje y amarre del planeador, controlando su desempeño para asegurarse que cumple fielmente las instrucciones recibidas. En razón de su baja carga alar y la ligereza de su estructura, estas aeronaves requieren mayor cuidado que los que se emplean con un avión durante estas operaciones.

Al hangararlos cuidar que no se golpeen las alas, empenaje o fuselaje con la estructura del hangar u otras máquinas. El ala que apoye en el suelo, deberá ser protegida con algún acolchado o elemento similar. Dentro de lo posible, evitar que queden sobre la cabina partes de otras aeronaves estacionadas (pueden caer y dañar los plexiglas de la primera). En cuanto al desplazamiento en tierra, la máquina puede ser empujada o arrastrada.

En el primer caso, no se empujará de otras partes que no sean las específicamente determinadas por el fabricante; el descuidar esta precaución puede dañar la estructura o los comandos. Cuando sea arrastrada (especialmente por un automóvil) debe emplearse soga lo suficientemente larga para absorber los tirones y evitar que, en caso de frenada brusca, el planeador lo embista antes de detenerse. De más está decir que una soga excesivamente larga también dificultará el desplazamiento de la máquina. Una soga de cáñamo de 6 a 9 metros (20 a 30 pies) de longitud y un diámetro de 6,350 a 9,528 mm. (1/4 a 3/8 de pulgada) con guardacabo y un anillo metálico que se conectará en el gancho de remolque es lo recomendado. No es conveniente el empleo de sogas más gruesas a menos que se instale un tramo "fusible". Generalmente una soga de remolque vieja es lo ideal. Cuando se remolque el planeador en tierra, se trabarán los comandos para evitar sacudidas que pueden dañarlos. Si se emplea un automóvil, el conductor estirará la soga cuidadosamente antes de empezar a moverlo. Un estirón brusco puede originar que la aeronave sea lanzada sobre el vehículo. Durante todo el procedimiento deberá haber un hombre -por lo menos- sosteniendo la punta del ala (si es posible colocar uno en cada una de ellas, esto facilitará la detención de la máquina en caso de emergencia). Si es desplazado sobre un terreno en pendiente o en condiciones de viento fuerte, es necesario disponer de otra persona en la cola, delante del empenaje. No se harán giros cerrados en tierra, a menos que se levante la cola para evitar dañar los mandos por vibración ocasionada como consecuencia del "arrastre" sobre la rueda del tren de aterrizaje que no es orientable. Como parte de su instrucción el alumno será interiorizado en la forma que debe proceder para retornar el planeador a la posición de despegue y cómo operar la soga de remolque. Hasta que el piloto no esté preparado para despegar -al igual que el del avión remolque-, las aeronaves no serán llevadas a la posición de despegue para que no interfieran con otro tráfico. Cuando se coloquen en posición, la tripulación y los auxiliares de tierra harán lo posible para completar la operación

en forma rápida pero sin apresuramiento. Cuando un despegue se realiza apresuradamente, pueden descuidarse o no ejecutarse cosas importantes. El alumno será instruido en el modo de sostener las alas del planeador durante la maniobra de despegue. Tendrá conocimiento completo de las señales, procedimientos y técnicas a emplear en los despegues normales y con viento cruzado. Después del aterrizaje, el planeador será retirado de inmediato de la zona de operaciones. A menos que se piense volver a despegar inmediatamente, deberá ser estacionado bien lejos de la pista para evitar que interfiera con los posteriores procedimientos.

Una de las mayores fuentes de problemas en la actividad de volovelismo, es una pista atestada de aeronaves. Si existen espectadores, serán vigilados para evitar que crucen las pistas o traten de comprobar la rigidez de la estructura (golpeando las máquinas estacionadas) o colocándose en lugares que dificultan la operación. Ninguna aeronave y especialmente los planeadores deben ser abandonados a menos que estén amarrados o en manos de otra tripulación, muchos se han dañado como consecuencia de una ráfaga imprevista "por haber quedado solos un momento".

Si debe amarrarse un planeador tener en cuenta lo siguiente: Si no existe hangaraje, buscar un lugar reparado y colocarlo enfrentando la dirección en que generalmente soplan los vientos más fuertes; cavar un pozo para la rueda principal y levantar la cola para anular o reducir el ángulo de ataque, o amarrarlo cuesta abajo para disminuir así la sustentación que el paso del aire producirá sobre el perfil, originando una mayor tracción sobre las sogas. Para evitar estos efectos deben dejarse abiertos los spoilers y/o frenos de picada. Si el planeador no dispusiera de ellos pueden colocarse listones de madera o bolsas con municiones a modo de spoilers sobre las alas. Las sogas de amarre a emplear tendrán un diámetro de 19,05 mm. (3/4") o 25,40 mm. (1 pulgada) si son de cáñamo y de 12,70 mm (1/2 pulgada) si son de nylon. Los puntos de amarre son: el gancho de remolque, la rueda de cola; la unión de los montantes si los tuviera con las alas (o la anilla de amarre). El tubo pitot y los venturís se cubrirán con fundas; igualmente el parabrisas y tapa de cabina. Previamente a esto último, se trazarán los comandos en posición neutra. Las estacas que se claven en el terreno serán fuertes y si es posible duplicadas para una mayor seguridad. Si en el lugar hay animales sueltos -especialmente vacunos- será preciso construir una valla alrededor del planeador y a una distancia que impida que los mismos lo alcancen.

FAMILIARIZACION CON LA CABINA

El progreso del alumno será más rápido si se le instruye y se le da oportunidad de familiarizarse con la cabina antes de comenzar la instrucción en vuelo. La ubicación de los instrumentos; los mandos de los spoilers y/o frenos de picada; flaps; mecanismo de desprendimiento y compensadores tienen que ser determinados aun con los ojos vendados. No es raro que un nuevo alumno o piloto aún no familiarizado con el equipo accione el mando de los spoilers cuando desea emplear el mecanismo de desprendimiento.

Después de colocarse y ajustar los cinturones y el arnés de espalda debe ser

capaz de mover los mandos sin estirarse ni darse vuelta. Se le interiorizará con la constitución, comprobación y reglado de todos los instrumentos al igual que con la operación de los spoilers, frenos de picada, compensadores y flaps. La importancia de comprobar el recorrido total y en la correcta dirección de los comandos nunca se recomendará suficientemente; lo mismo que el control final de éstos para asegurarse que los spoilers están retraídos y los frenos de picada trabados en su posición "cerrados", justamente antes de iniciar el despegue.

Aprenderá a cerrar, asegurar y abrir normalmente la tapa de la cabina, como también el procedimiento para lanzarla en casos de emergencia. Si la aeronave tiene equipo extra -oxígeno, radio, barógrafo, etc.-, a efectos de no recargarlo en sus tareas durante las primeras lecciones, su utilización de será explicada cuando haya progresado más en el curso. Como excepción, el empleo de la radio será demostrado desde el primer vuelo. Ya en condiciones de iniciar el vuelo deberán verificarse los siguientes ítems:

- 1º- Comprobar y reglar el altímetro y los demás instrumentos por indicaciones correctas en tierra.
- 2º- Comprobar los cinturones y arneses de espalda -delantero y trasero-, ajustarlos si los va a usar; en caso contrario asegurarlos para que no interfieran.
- 3º- Comprobar y asegurar la tapa de la cabina -delantera y trasera-. Asegurarse que las trabas se alojan en sus posiciones establecidas.
- 4º- Comprobar los comandos; timón de dirección; de profundidad; alerones; spoilers; flaps o frenos de picada por libre recorrido y accionamiento en la dirección correcta.
- 5º- Enganchar el cable de remolque, accionar el mecanismo y asegurarse que libera sin dificultades.
- 6º- Verificar la dirección del viento.

Antes de permitir su vuelo solo, instruir exhaustivamente al alumno en los problemas asociados con las condiciones meteorológicas. En tal sentido se hará énfasis en lo siguiente:

- 1º- Explicarle cómo determinar la dirección y velocidad del viento desde el aire. Como referencia para ello podrá utilizar: columnas de humo; tierra en movimiento levantada por vehículos; banderas o ropas colgadas; sentido en que se "acuestan" los sembrados; movimiento del agua en lagunas (se forma espuma a sotavento). Generalmente el ganado pasta con la cola al viento; también puede determinarse observando la dirección en que se desplaza la sombra de las nubes (en las capas más cercanas al terreno).
- 2º- Cambios de viento -causas que lo originan- y cuándo deben esperarse.

- 3º- Turbonadas y líneas de turbonada. Generalmente se denomina así a la "cabeza" de un frente frío. Adelante de ésta, existen condiciones favorables para el vuelo a vela, pero los riesgos de que la aeronave entre en el frente o sea preciso aterrizar en sus cercanías pueden originar muy serios problemas.
- 4º- Remolinos o "trombitas". Pueden ser extremadamente turbulentos y llegar a producir la pérdida de control del planeador. Se indicará al alumno que no entre en ellos (son fácilmente identificables y se desplazan en la dirección del viento) con menos de 150 m. (500 pies) de altura.
- 5º- Granizo - El vuelo en las cercanías o aun a una buena distancia de cumulonimbus puede ocasionar el encuentro con granizos, el que a su vez puede producir serios daños a la aeronave.
- 6º- Nubes - No necesita recalcar el peligro de ser absorbidos por un cumulonimbus o el de tener que volar por instrumentos dentro de nubes sin estar capacitado.
- 7º- Turbulencia - Deberá explicarse en detalle la causada por cambios de viento, convección, turbonadas o cumulonimbus y la necesidad de efectuar la aproximación con una mayor velocidad durante los aterrizajes en estas condiciones.
- 8º- Rachas - Obligan al empleo de velocidad extra en la aproximación final para prevenir la pérdida de sustentación.
- 9º- Nubes de tipo stratus o niebla por radiación que puedan formarse debajo de la aeronave en vuelo con poca o ninguna señal previa.
- 10º- Hundimiento (falta de sustentación) o ascendentes (exceso) pueden ocasionar problemas durante el circuito (en el cálculo de la distancia).
- 11º- Procedimientos y señales durante el remolque deben estandarizarse y el alumno familiarizarse con las siguientes:
 - 1- **Conecte la sogá o cable de remolque:** Verbalmente o formando una "O" con los dedos pulgar e índice de ambas manos y entrecruzándolos como dos eslabones de una cadena. Al recibir la señal, el ayudante enfrentará al planeador con la anilla hacia el gancho de remolque requiriendo -en voz alta- "**Abierto**". El alumno o piloto en la cabina accionará el sistema contestando "**Abierto**". El ayudante introducirá entonces la anilla en el gancho solicitando "**Cerrado**". El alumno o piloto contestará -luego de volver a accionar el sistema- "**Cerrado**". El ayudante entonces tirará de la sogá para comprobar que el mecanismo funcionó y que la anilla ha quedado bien prendida.

- 2- **Estire la sog a de remolque:** Manteniendo las alas del planeador niveladas, el ayudante levantará y bajará los brazos en un arco de 60°.
Nota: En los casos que sea preciso detener el rodaje, el ayudante levantará el brazo con la palma extendida hacia el piloto del avión o el conductor del vehículo de remolque.
- 3- **Listo para despegar:** Verbalmente o levantando el pulgar el ayudante consultará al piloto o alumno quien le responderá del mismo modo.
- 4- **Listo para remolcar:** El piloto remolcador accionará continuamente el timón de dirección (en caso de no contarse con ayudante), comenzando el rodaje al recibir la misma seña como respuesta. Si hay ayudante, éste girará el brazo y mano en un arco de 360° perpendicular a la sog a de remolque, después de obtener de quien ocupe la cabina del planeador la seña indicada en 3.
- 5- **Vire a la derecha:** (del planeador al avión) el primero se mueve a la izquierda de su posición normal de remolque.
- 6- **Vire a la izquierda:** (del planeador al avión) el primero se mueve a la derecha de su posición normal de remolque.
- 7- **Desprenda ahora:** (del remolcador al planeador) el primero accionará continuamente a uno y otro lado el timón de dirección.
- 8 - **No puede desprender:** (del planeador al avión) el primero se moverá a una posición dentro del alcance del campo visual del remolcador e inclinará en uno y otro sentido las alas del planeador.
- 9 - **Yo tampoco puedo desprender:** (del remolcador al planeador) El piloto del avión accionará en ambos sentidos los alerones, procediendo después a realizar el procedimiento de emergencia ya establecido para el descenso y aterrizaje en esas condiciones.

EFFECTOS DE LOS MANDOS

Durante el primer vuelo, después de alcanzada la altura de desprendimiento, se demostrarán los efectos de los mandos, haciendo posteriormente que el alumno practique con cada uno de ellos individualmente, para que experimente la reacción y resultado de su empleo. Si bien no existe un orden establecido, generalmente se demuestra y permite luego la práctica por el alumno comenzando por el timón de dirección. Para ello -de ser posible-, se enfrentará una referencia con viento de frente y utilizando el mando que nos ocupa se cambiará la dirección de marcha; animando de inmediato al alumno para que vuelva a su rumbo original. Cumplido esto, se hará que cambie nuevamente el rumbo -esta vez en sentido

opuesto- y retorne luego a la dirección inicial. Si se cuenta con una ruta o vía férrea cercana al lugar de instrucción, esta última puede seguirse exigiendo que el alumno se mantenga sobre ella empleando, en la medida de lo necesario, presión sobre el pedal hacia el lado que sea preciso para conservar el planeador arriba de la referencia. De no darse esta condición, se lo instruirá para que se alinee con referencias prominentes del terreno que se tomarán como jalones. Seguidamente se procederá a demostrar el uso de los alerones, bajando un ala y haciendo que vuelva al vuelo nivelado. Aquí puede incluso comentarse someramente que la acción de los dos comandos que estamos tratando están interrelacionados y que la aeronave, con uno de los pedales aplicados, no sólo cambiará la dirección de marcha sino que tenderá a inclinarse. Después de un poco de práctica, el alumno será capaz de nivelar o inclinarla con la utilización de los alerones. En cuanto al timón de profundidad, del mismo modo que se empleó con los dos anteriores, el instructor bajará la nariz, pidiendo al alumno que vuelva a colocarla en su actitud previa. Seguidamente el ejercicio se realizará en sentido opuesto, es decir se levantará la proa para hacer que el alumno vuelva nuevamente al planeo recto. No es conveniente pasar de un mando al otro en la demostración, hasta asegurarse que el alumno -aun cuando no se desempeñe correctamente-, entiende la mecánica de la acción de todos y cada uno de estos controles. Gradualmente luego se le irán cediendo cada uno de ellos pidiéndole que trate de mantener la aeronave en planeo recto y nivelado. Se lo animará a que los aplique suavemente pero sin hesitación -especialmente el timón de dirección-, explicándosele que es preciso ejercer más presión para iniciar o detener un movimiento que para continuarlo. Igualmente se le hará notar las diferentes actitudes en planeos rectos y en virajes con distintos grados de inclinación, comparándolas con las indicaciones del horizonte artificial -si la aeronave estuviera provista del mismo-. Se hará énfasis en que los mandos tendrán la misma función en cualquier actitud siempre que se tome al piloto como referencia en su empleo, es decir:

- 1º) Cuando la palanca se lleve hacia el piloto, la nariz irá hacia el piloto.
- 2º) Cuando la palanca se lleve hacia la nariz del planeador, ésta se alejará del piloto.
- 3º) Cuando la palanca se lleve hacia la izquierda (o derecha), el ala de ese lado se alejará (figuradamente) del piloto, acercándose la del lado opuesto.
- 4º) Cuando se aplique el pedal derecho, la nariz girará hacia ese lado del piloto, ocurriendo lo contrario al aplicar pedal del lado opuesto.
- 5º) Cuando deba emplearse el compensador, el mismo se aplicará en la misma dirección en la que se está presionando la palanca, hasta lograr que la máquina mantenga la actitud deseada sin que haya que ejercer presión en el mando.

3ª Sección: PLANEOS Y VIRAJES SUAVES, NORMALES Y ESCARPADOS

PLANEOS

La importancia de mantener una velocidad constante durante los planeos nunca será suficientemente recalçada. La posición de la nariz del planeador -actitud-, el uso del velocímetro, así como el sonido de la aeronave a través del aire, son los elementos a tener en cuenta para determinar la velocidad de planeo apropiada. Con un poco de práctica se notará un hundimiento cuando sea muy baja o una pérdida excesiva de altura cuando sea muy alta. Existen maniobras que requieren un aumento de la velocidad cuando se realiza; una de ellas son los virajes, especialmente escarpados. También es preciso un aumento de la velocidad durante el vuelo en condiciones de viento arrachado. En estos casos las ráfagas pueden ocasionar una pérdida de sustentación, sobre todo durante la faz final de las aproximaciones.

Nota: Conseguida la apropiada para cada caso, una correcta compensación ayudará al piloto a mantenerla sin necesidad de esfuerzo o concentración permanente.

VELOCIDAD DURANTE LAS APROXIMACIONES

Durante las aproximaciones es imperativo mantener constante la velocidad adecuada. Con ello el régimen de descenso también será constante, facilitando el cálculo al punto de aterrizaje. Cuando se empleen deslizamientos para corregir errores de apreciación, o normalmente durante su práctica en altura, recordar que las indicaciones del velocímetro no serán exactas; por eso cuando se nivele el planeador es conveniente hacerlo con la nariz por debajo de la posición normal de planeo como prevención de una pérdida de sustentación involuntaria.

Los aterrizajes -a menos que la distancia disponible sea muy limitada-, a veces es posible hacerlos con una velocidad un poco mayor que la de pérdida de sustentación, volando el planeador sobre la pista hasta que la rueda haga contacto con ella, para mantenerlo luego del mismo modo que se emplea en los aterrizajes sobre ruedas de los aviones convencionales; hasta que la velocidad se disipe y pueda apoyarse la rueda o patín de cola en el terreno. Este procedimiento evitará el peligro de una pérdida a baja altura que una vez iniciada no será posible corregir por la falta de potencia. Si se ha nivelado alto y no se corrige con tiempo el error, la máquina puede caer y como -generalmente-, no cuenta con una amortiguación muy eficiente, además de los posibles daños a la misma, el piloto sufrirá las consecuencias del choque contra el terreno que pueden llegar a producirle daños en la espalda o columna vertebral. Si la pista es de suficiente longitud, no existe riesgo en realizar la aproximación con una velocidad un poco mayor que la normal hasta lograr que la rueda haga contacto con ésta. Lo que debe evitarse una vez cerca del suelo son las correcciones violentas. Eso ocasionará una serie de variaciones en la altura y la actitud, con las

consecuencias explicadas previamente si la máquina entrara en pérdida o fuera obligada a posarse en el suelo prematuramente.

CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA LA EJECUCION DE VIRAJES

Es bueno recordar que para que una aeronave gire, primero debe ser inclinada, ya que de otro modo no existe fuerza alguna que produzca el viraje, salvo que se ocasione una patinada mediante la aplicación del timón de dirección. De igual modo, si el planeador está inclinado girará, a menos que se lo evite también mediante el timón de dirección originando así un deslizamiento. Una vez establecida la inclinación deseada la palanca debe volver al centro (o en algunos casos “sostenerse” en contra del viraje) mientras que el timón de dirección se afloja para que se profile con la trayectoria del fuselaje. La inclinación durante cualquier viraje no varía la magnitud de la sustentación: sin embargo esta última debe dividirse en dos componentes, horizontal y vertical, lo que la reducirá del total necesario para soportar la máquina. Consecuentemente, la componente vertical reducida ocasionará una pérdida de altura -más acentuada en el caso del planeador debido a la falta de tracción-, a menos que la sustentación total se aumente mediante:

- a) Un aumento en el ángulo de ataque del ala;
- b) Aumentando la velocidad; o
- c) Combinando ambos factores (ángulo de ataque, velocidad).

El aumento del ángulo de ataque se logra aumentando la presión atrás en la palanca, hasta que ambas componentes -vertical y horizontal- iguallen al peso de la aeronave. Sin embargo, la mayor presión hacia atrás en la palanca, hace que la velocidad disminuya, a menos que se baje la nariz sacrificando altura. Cuando la correcta proporción de los tres comandos -alerones, timón de dirección, y timón de profundidad- es aplicada, el giro es coordinado y por lo tanto ocasiona un mínimo de resistencia al avance con lo que se evita en gran parte ese problema.

VIRAJES

Los virajes se dividen en: suaves, normales y escarpados. En los primeros se emplea tan poca inclinación (de 0° a 30°) que la estabilidad propia de la aeronave tiende a mantener sus alas niveladas. En los segundos oscila entre 30° y 45° . Por último, se consideran virajes escarpados aquellos que sobrepasan los 45° y pueden llegar a los 60° (límite máximo).

VIRAJES SUAVES

Propósitos:

Se emplean como ejercicios de coordinación avanzados. La precisión en su ejecución es dificultosa, en razón de la estabilidad inherente de la mayoría de las aeronaves modernas.

Elementos:

- a) Control de la posición lateral (inclinación).
- b) Coordinación de las presiones en los mandos.
- c) Mantenimiento de una altura constante en el avión o pérdida de ella con el régimen de descenso normal para el planeador empleado.

Maniobras Asociadas:

- a) Vuelo recto y nivelado.
- b) Virajes normales.
- c) Ochos perezosos.

Errores Comunes:

- a) Deslizamientos o patinadas.
- b) Variación de la inclinación.
- c) Falla en el mantenimiento constante de la actitud y de la velocidad.

VIRAJES NORMALES

Propósitos:

Estos virajes -en razón de su relativa simplicidad- son el punto de partida en la instrucción sobre la forma de maniobrar una aeronave. Como ejercicio de entrenamiento proporciona una excelente práctica en la coordinación básica de las presiones aplicadas a los distintos mandos.

Elementos:

- a) Control de la inclinación lateral por referencias visuales y/o instrumentos.
- b) Coordinación de las presiones sobre los mandos.
- c) Mantenimiento de una altura constante en el avión o pérdida de ella con el régimen de descenso normal para el planeador empleado.

Maniobras Asociadas:

- a) Familiarización con el efecto y uso de los mandos.
- b) Planeo recto y nivelado.
- c) Toda otra maniobra que implique cambios de dirección.

Errores Comunes:

- a) Coordinación pobre de las presiones en los mandos.
- b) Control de actitud (posición) deficiente.
- c) Falla en el mantenimiento de la altura y la velocidad.

VIRAJES ESCARPADOS

Propósitos:

Los virajes escarpados son maniobras de coordinación avanzada que requieren que ésta sea precisa, que exista justeza y un cuidadoso control de la velocidad.

Las fuertes presiones sobre los mandos asociados, la tendencia a la sobreinclinación en la mayoría de las aeronaves y el hecho de que todas estén operando durante los mismos cerca del límite de su performance se combinan de modo tal que cualquier error de técnica o ineptitud son de inmediato evidentes.

Elementos:

- a) Coordinación, especialmente en el uso del timón de dirección.
- b) Control de la posición lateral (inclinación).
- c) Mantenimiento de la altura constante en el avión o pérdida de ella con el régimen de descenso normal para el planeador empleado.
- d) Orientación.

Maniobras Asociadas:

- a) Virajes normales.
- b) Ochos perezosos.
- c) Pérdidas aceleradas.
- d) Chandelles.

Errores Comunes:

- a) Insuficiente uso de los mandos.
- b) Coordinación pobre.
- c) Poca justeza en las entradas y/o salidas.
- d) Falla en mantener la altura y la velocidad.
- e) Falta de similitud entre los virajes en uno u otro sentido.
- f) Mala posición del alumno o piloto; tendencia a inclinarse al lado opuesto al viraje.

EJECUCIÓN

Cualquiera sea la inclinación a emplear, el procedimiento para ejecutarlos es siempre el mismo. Se aplicará la palanca en la dirección que se desee el viraje al mismo tiempo que el timón de dirección, manteniendo la actitud de cabeceo existente disminuyéndola cuanto más escarpada sea la inclinación. Al salir del viraje, se aplicarán simultáneamente la palanca y el pedal en sentido opuesto al giro hasta que las alas se nivelen, corrigiendo también actitud de cabeceo a la normal de planeo. Si no cuenta con experiencia previa de vuelo en avión, es común que alumno o piloto de planeador muestre tendencia a usar excesivamente el timón de dirección. Ello se explica en razón de la baja velocidad a que generalmente vuelan estas máquinas y a la falta de corriente de aire sobre la cola (producida por la hélice en el avión). La natural ansiedad en pretender que la aeronave gire, hace que se exagere el uso del timón de dirección. Para no incurrir en este error, deben iniciarse todos los virajes de modo tal que, al mismo tiempo que el horizonte comience inclinarse -respecto al piloto-, también comience a girar. Dicho de otro modo, si primero se inclina y tiempo después comienza girar, el timón de dirección no se aplicó o se lo hizo en forma insuficiente; En cambio, si el horizonte primero empieza a girar para luego inclinarse, la aplicación de este mando ha sido excesiva o adelantada. Al salir de los virajes el procedimiento se invierte, el horizonte debe nivelarse y dejar de virar simultáneamente. Cualquier desviación de esta regla indica que se han empleado inadecuadamente los mandos. El mejor árbitro para juzgar la coordinación es la bolita del indicador giros y ladeos. Mientras permanezca centrada, el viraje es sin duda coordinado. En cuanto a la forma de llevarla al centro, es muy simple y fácil de recordar, habrá que "pisarla", esto es, aplicar el pie (pedal) del lado en que se encuentre. Es difícil para los alumnos durante los primeros vuelos juzgar la inclinación del planeador en los virajes, debido a que están sentados -generalmente- adelante del ala y a que la nariz no presenta referencias precisas para comparar su posición respecto al horizonte. Si se cuenta con horizonte artificial, pueden compararse sus indicaciones con respecto al real en las primeras lecciones, hasta fijar las posiciones adecuadas para el resto del curso. Normalmente, la

tendencia es sentirse más inclinado que lo real, cuando se vuela en base a referencias visuales.

Los virajes escarpados no requieren -contrariamente a ciertos conceptos arraigados-, una técnica especial para su ejecución. Solamente debe recordarse que debido al aumento en el factor de carga que ocasionan, los mandos deben aplicarse tanto en la entrada como en la salida en la forma convencional, con firmeza pero suavemente, evitando movimientos bruscos que acrecentarán la intensidad de los referidos factores. Después de unas cuantas lecciones será posible para el instructor conseguir que los alumnos -guiados verbalmente- mantengan una inclinación determinada en los virajes, especialmente en los normales. Las mayores dificultades que experimentan no radican en conservarla, sino en los procedimientos para obtenerla y retornar luego al vuelo nivelado, sobre todo cuando la inclinación es mayor de 45°. Ello se debe a que en los virajes la presión sobre los mandos tiene que ser más fina o ajustada que en otras maniobras, especialmente cuando se pasa de una posición de vuelo normal a otra inclinada o viceversa. Hemos visto que en los virajes la sustentación normal debe descomponerse en dos sentidos: vertical y horizontal. Esto implica que al accionar los alerones con la palanca, también habrá que hacerlo sobre el timón de profundidad para evitar que la nariz caiga. Anteriormente llegó a instruirse a los alumnos sobre la necesidad de sostenerla -cuando la inclinación sobrepasaba un número de grados-, con el timón de dirección (pedal) opuesto al viraje. Se basaba esta teoría en que, por la posición de la aeronave respecto al horizonte, los mandos se "invertían". Si tomamos como referencia para su función al piloto, se comprueba que nunca ocurre tal cosa. En vuelo recto y nivelado la nariz de la aeronave va hacia el piloto o se aleja de él, según se lleve la palanca atrás o adelante, sucediendo lo mismo en los virajes -aun escarpados-. Lo cierto es que en el segundo ejemplo la aplicación de la palanca hacia el piloto hace no solo que la nariz suba, sino que la velocidad angular aumente y con ello se logre también un aumento de la fuerza centrífuga que ayuda a producir la sustentación adicional mencionada previamente como necesaria para mantener la altura en el avión o perderla con el régimen de descenso normal en el planeador. También ocurre que en los virajes muy suaves o muy escarpados aparece la tendencia de las alas a nivelarse o sobreinclinarse respectivamente por la diferencia en velocidad de cada una. El alumno a quien no se explique y demuestre a fondo estas tendencias, puede caer en el error de pretender hacer los virajes por tiempo, es decir aplicar la palanca hacia un lado, esperar que la inclinación llegue al grado requerido, para entonces llevarla hacia atrás sin emplear para nada el timón de dirección. Este uso de los mandos produce un deslizamiento mientras se espera la inclinación y como consecuencia, cuando se aplique el timón de profundidad se lo haga en exceso para corregirlo, lográndose un viraje muy cerrado y una disminución no deseada de la velocidad, además de la sensación de que "algo anda mal" que a la postre resulta en una disminución excesiva en la presión hacia atrás de la palanca. Como consecuencia de esta aplicación errónea en los mandos ya citados, acompañada de rápidos ajustes en el timón de

dirección, se llega a la total confusión del alumno, que lo único que desea es empezar de nuevo. Si no se corrigen en las primeras lecciones del curso estos errores, se formará un alumno con escasas probabilidades de desarrollar su sentido en los virajes o lo que es peor, su coordinación. Por eso, cuando la instrucción haya alcanzado un grado de eficiencia razonable, se lograrán buenos resultados si en lugar de insistir que mantenga una inclinación determinada durante un arco de viraje prolongado, se los haga realizar en períodos más cortos, obligándole así a que practique más entradas y salidas de ellos, faz en la que reside la fuente de errores apuntados. De este modo notará más veces la respuesta de la aeronave a la aplicación de los mandos y podrá desarrollar más efectivamente su coordinación y sentido. Para lograr este objetivo se realizarán series de virajes con inclinaciones y cambios de frente a valores preestablecidos. Por ejemplo: con 30° de inclinación realizar 45° de cambio de dirección hacia cada lado; con 45° de inclinación cambiar de frente 90° y con más de 45° de inclinación virar a 180° en cada sentido. Mientras mayor sea la inclinación, más deberá durar el cambio de frente, para que también haya tiempo para conseguir y mantener ésta en cada caso.

4ª Sección: ATERRIZAJES, COORDINACIÓN, DERIVA, VUELO LENTO Y PÉRDIDAS DE SUSTENTACIÓN

ATERRIZAJES

La aproximación, especialmente en el tramo final, tiene una gran importancia en los aterrizajes. Si este tramo se realiza con el planeador correctamente alineado con el eje de la pista a una velocidad constante, unos 25 km/h (15 mph) por sobre la de pérdida, no es difícil lograr un buen aterrizaje. Si durante la última parte de la aproximación, en la nivelación previa al aterrizaje, se notara que ésta se inició muy pronto- demasiado alto- o muy tarde –demasiado bajo- y se están usando los spoilers, se retraerán totalmente y no se volverá a emplearlos hasta que la rueda esté firmemente apoyada en la pista. El uso de los spoilers cerca del terreno, causará un hundimiento que no será posible controlar. Hacer contacto, no significa que el aterrizaje haya terminado. El planeador deberá seguirse “volando” hasta su completa detención. Se notará que es preciso hacer movimientos amplios en lugar de presiones sobre los mandos para obtener los resultados deseados. Esto obedece a la menor acción del aire sobre ellos a medida que la velocidad decrece. Cuando la máquina se detenga, los alerones se neutralizarán para evitar dañarlos. Si se pretende levantar el ala baja empleándolos, el de ese lado tocará en el terreno antes que el plano, con las consecuencias lógicas. No debe en ningún caso "bombarse" la palanca durante el proceso de nivelación y/o aterrizaje. Esta no es una técnica adecuada ni mucho menos recomendable. Idealmente se mantendrá una velocidad constante en la aproximación final hasta llegar aproximadamente a los 3 m. (10 pies) de altura. En este punto se levantará gradualmente la nariz por medio de constante presión atrás en la palanca hasta conseguir una actitud de vuelo nivelado a unos 60 a 70 centímetros del terreno (2 pies). Aquí se adoptará la actitud de aterrizaje, colocando la rueda principal y el patín (o rueda) de cola paralelos al suelo; manteniéndolos en esta posición por medio de presión hacia atrás en la palanca, hasta que ambos - rueda principal y patín o rueda de cola – hagan contacto con la pista. El proceso de nivelación inicial debe ser suficientemente ajustado para conseguir que el planeador disipe el exceso de velocidad, al tiempo que continúa –por inercia – acercándose al terreno. Si la presión atrás es ejercida bruscamente o descontinuada prematuramente, el planeador se alejará o tenderá a hundirse respectivamente. Para evitarlo, el mando se accionará suavemente pero con firmeza, a fin de lograr el comienzo de la pérdida de sustentación a la altura ya expresada (60 a 70 centímetros). De aquí en más con solo mantener la actitud de aterrizaje con la palanca se logrará que al producirse ésta, el planeador haga contacto con el terreno. Durante todo este proceso se mantendrán las alas niveladas y la dirección de marcha constantes. Posterior al toque los spoilers se emplearán de acuerdo a los necesario. Si la longitud de la pista lo permite, no será preciso emplear los frenos para acelerar la detención del planeador. Esto evitará su desgaste y el de la cubierta, o raspar el terreno con el patín. En pistas pavimentadas, el desgaste producido por el roce es notable en esos elementos.

EJERCICIOS DE COORDINACION

Propósito: Estos ejercicios tienen como objetivo principal desarrollar en el alumno la capacidad de operar suavemente y en la debida proporción cada uno de los mandos separadamente o en conjunto. Empleados en combinación con referencias del terreno su valor se hace más importante, ya que no solamente se consigue el objetivo señalado precedentemente, sino que también se estimula el sentido de orientación de alumno y su capacidad de maniobrar la aeronave sin prestarle una atención concentrada.

Combina generalmente más de uno de los cuatro fundamentos del vuelo -recto y nivelado, ascenso, planeo y viraje-. En el caso especial del planeador, el indicado en segundo término, está supeditado a una serie de factores que puedan hacer difícil -o imposible- el lograr ascender por medios propios. Seguidamente se detallan los más usuales y útiles a practicar durante el curso de Piloto de Planeador.

VIRAJES A LO LARGO DE UN CAMINO

Para su ejecución se elegirá un camino orientado en la dirección del viento que se enfrentará con un ángulo predeterminado. Realizada la intercepción de la referencia se iniciará un viraje hacia el viento con una inclinación igual al ángulo de cruce repitiéndose el procedimiento cuantas veces se desee o se haya establecido previamente. (Se sugiere un ángulo de cruce o inclinación no mayor de 30° o 45°.) Cuando no se cuente con un camino o referencia similar, puede emplearse un punto situado en contra del viento, el que deberá quedar alternativamente a cada uno de los lados de la nariz de la aeronave después de cada cambio de frente.

ERRORES MAS COMUNES

- Variación del ángulo de inclinación y/o cruce.
- Falla en el mantenimiento de la velocidad (variación de la actitud de cabeceo).
- Deslizamientos o patinadas.

COORDINACION SOBRE EL EJE

Consiste en una serie de alabeos (inclinaciones) continuados mientras se mantiene una dirección de marcha constante. Para ello se aplican hacia el mismo lado la palanca (alergones) y el timón de dirección. Cuando alcanzada la inclinación pre-establecida la máquina tienda a comenzar el viraje, éste debe detenerse con el timón de dirección opuesto, cambiando simultáneamente el sentido de aplicación de la palanca. Resumiendo: el timón de dirección gobierna la dirección de marcha, mientras que los alergones proporcionan la inclinación en uno u otro sentido.

No debe perderse el ritmo de la maniobra, no inclinar desigualmente, ni permitir que varíe el rumbo o que ascienda o descienda la nariz.

ERRORES MAS COMUNES

- Falta de coordinación.
- Insuficiente uso de los mandos.
- Poca justeza.
- Falla en el mantenimiento de la actitud de cabeceo y de la dirección de marcha.

VIRAJES A RUMBOS Y ALTURAS PREESTABLECIDOS

Pueden combinarse virajes y planeos a rumbos y alturas determinados para acrecentar la coordinación del alumno. Por ejemplo: Comenzar un viraje hacia la derecha (o izquierda) hasta lograr un cambio de frente de 45° , seguido de otro de 90° en sentido opuesto para volver luego al rumbo original y así sucesivamente. También pueden alternarse planeos rectos a alturas preestablecidas, seguidos de cambios de frente a valores determinados previamente o una combinación de ambos.

ERRORES MÁS COMUNES

- Coordinación pobre.
- Poca justeza.
- Falla en el mantenimiento de la actitud de cabeceo.
- Desorientación.

DERIVA - SU CORRECCIÓN

- 1 - Se denomina deriva al efecto del viento sobre la aeronave, cuando ésta no sigue una dirección coincidente con el primero. Su corrección se efectúa desplazando el eje longitudinal de la aeronave hacia la dirección en que éste sopla, hasta conseguir la trayectoria deseada con respecto al terreno.
- 2 - La deriva será mayor cuando mayor sea la velocidad del viento y menor la velocidad de la aeronave y más perpendicular a su rumbo la dirección en que éste sopla. Su efecto será máximo cuando ambos están a 90° y menor sea la velocidad propia de la máquina.

- 3 - La mejor manera de comprobar prácticamente estos efectos es volando paralelo a un camino u otra referencia similar, con viento de costado. Para lograr mantenerse en esas condiciones, será preciso desplazar la nariz del planeador hacia la dirección en que el viento sopla, "cruzando" el eje longitudinal hasta lograr la trayectoria deseada con respecto al terreno.
- 4 - Cambiando la velocidad propia -aumentando o disminuyéndola-, se notará que el ángulo de corrección disminuye o aumenta respectivamente.
- 5- Considerando que los planeadores vuelan a velocidades bajas, están sujetos durante más tiempo a la acción del viento y éste los afecta más severamente (sufren mayor deriva).
- 6- La aplicación práctica de la corrección de la deriva, tiene lugar en las maniobras con referencia al terreno y durante las aproximaciones, especialmente en el lado básico de éstas -donde su corrección puede ser crítica-, debido a que si no se anulan debidamente sus efectos, puede ocurrir que no se logre llegar al punto de aterrizaje en la aproximación final.

VUELO LENTO

Propósito: Desarrollar la aptitud para estimar el margen de seguridad relacionado con la velocidad de pérdida de sustentación. Evaluar el decrecimiento de la efectividad de los mandos en la maniobrabilidad de la aeronave.

Elementos:

- a) Determinar la velocidad mínima de control sobre la pérdida de sustentación.
- b) Mantener la velocidad requerida.
- c) Evaluar la efectividad de los mandos a bajas velocidades.
- d) Reconocer la pérdida de sustentación.
- e) Controlar la dirección, actitud y altura.
- f) Desarrollar la coordinación.

Maniobras asociadas:

- a) Despegues y aterrizajes.
- b) Ascensos y descensos.

- c) Reconocimiento y recuperación de la pérdida de sustentación.
- d) Operaciones de máxima performance.

Errores más Comunes:

- a) Falla en mantener la velocidad apropiada.
- b) Inadecuado control de la velocidad y la altura.
- c) Pérdidas de sustentación inadvertidas.
- d) Falta de coordinación.

Es muy importante desarrollar la habilidad para determinar las reacciones características de cualquier planeador al que se adapte un piloto o alumno por primera vez. Debe lograrse el reconocimiento instintivo de la velocidad crítica en cualquier aeronave nueva que se vuele para evitar el peligro de llevarla a la pérdida de sustentación, así como para operarla correcta y seguramente a las velocidades relativamente lentas que caracterizan los despegues, ascensos iniciales y aproximaciones.

EJECUCIÓN

Disminuir gradualmente la velocidad hasta que sea equivalente a 1,4 % mayor que la de pérdida, aumentando progresivamente la actitud de cabeceo. Hacer notar al alumno o piloto que a medida que la velocidad decrece, la efectividad de los mandos también lo hace pero no proporcionalmente. Por ejemplo: se notará una determinada disminución de efectividad en los mandos cuando la velocidad se reduzca 20 ó 30 km/h (12,5 a 18,4 mph) sobre la de pérdida. Normalmente esta falta de efectividad será mucho más notable cuando el margen se reduzca a sólo la mitad, 10 a 15 km/h (6,25 a 9,3 mph). En estas condiciones el piloto estará obligado a operarlos muy suave y adecuadamente para no perder el control. El vuelo lento a velocidades mínimas se practicará en planeos rectos y en virajes de hasta 30° de inclinación. Se hará notar que:

- 1º- Al disminuir la velocidad, los mandos se aflojarán, el sonido del aire será también menor y cualquiera de las alas podrá iniciar una caída, indicando la tendencia a la pérdida de sustentación.
- 2º - Si en estas condiciones se aumenta la presión atrás sobre la palanca, puede dar como resultado ocasional una pérdida involuntaria, una disminución en la altura, una entrada en tirabuzón o las tres posibilidades juntas.

3º - Durante los virajes estas tendencias serán más acentuadas cuando mayor sea la inclinación. La recuperación del control se logra bajando la nariz al planeo recto, agregando a esto una disminución en la inclinación si se está realizando un viraje.

PERDIDAS DE SUSTENTACIÓN

SU RECONOCIMIENTO Y RECUPERACION

Propósito: Reconocer y recuperar pérdidas de sustentación para aprender a evitarlas y/o proceder adecuadamente, cuando ocurran inadvertidamente. La correcta utilización de los mandos en las velocidades cercanas a las pérdidas es asimismo esencial durante los despegues y aterrizajes normales.

Elementos:

- a) Evaluación de la capacidad de reacción de los mandos a bajas velocidades.
- b) Coordinación.
- c) Exactitud.
- d) Control direccional.

Maniobras asociadas:

- a) Despegues y aterrizajes.
- b) Vuelo lento.
- c) Virajes escarpados.
- d) Maniobras de máxima performance.

La pérdida de sustentación se produce cuando el flujo de aire deja de desplazarse uniformemente sobre el perfil del ala. Se manifiesta con una progresiva o repentina pérdida de efectividad de los mandos, vibraciones y/o un cabeceo casi siempre incontrolable. En la mayoría de los casos, esta situación no se prolonga mucho tiempo puesto que al bajar la nariz, aflojando la presión hacia atrás en la palanca, la máquina recobra sus condiciones normales. La causa más común de la pérdida de sustentación no es siempre -pese a un concepto muy difundido, aunque equivocado-, la falta de velocidad, sino el aumento exagerado del ángulo de ataque que provoca el fenómeno mencionado precedentemente. Este aumento no siempre es causado voluntariamente, puesto que es posible para un perfil pasar a través del aire en tales condiciones aun cuando se desplace a alta velocidad y en vuelo nivelado. Por ejemplo: debido a ráfagas o corrientes ascendentes, o cuando en los

virajes escarpados el aumento de la carga alar disminuye la componente vertical de la sustentación. Como vimos anteriormente, existe el concepto que una aeronave sólo entrará en pérdida de sustentación por falta de velocidad. Esto se fundamenta en que, efectivamente, el mantenimiento de la sustentación y el control dependen de una velocidad mínima determinada. Esta varía -aún en una misma aeronave- por factores tales como: peso bruto; cargas de maniobras; altura de densidad, etcétera-. Cuando más se aproxima esta velocidad relativa a la crítica, tanto menos efectivos serán los mandos; mientras que en el caso inverso -mayor velocidad-, éstos se tornarán más sensibles. La velocidad mínima debajo de la cual no es posible mantener el vuelo controlado, se denomina velocidad de pérdida de sustentación. La aparente contradicción entre ambos conceptos, pérdida de control por falta de velocidad o por aumento del ángulo de ataque no es tal, ya que la primera es una consecuencia del segundo. Cuando se adopta una actitud de cabeceo exagerada respecto al viento relativo, el ángulo de ataque aumenta y con él lo hace la resistencia del avance, originándose la disminución de la velocidad. Si esta situación continúa, dependiendo ello de cada aeronave en particular, el aire dejará de fluir sobre el perfil, y hará que éste deje de volar. A esto puede llegarse aún cuando la actitud de cabeceo respecto al horizonte no exceda la del vuelo recto y nivelado. Si en estas condiciones se ejerce una aplicación abrupta en los mandos, el frenamiento resultante provocará la pérdida de control. De allí que las pérdidas de sustentación más peligrosas son las que se producen cuando la máquina no se encuentra en una posición visiblemente anormal, como en los planeos finales de la aproximación, donde su recuperación es más crítica por falta de altura. Los procedimientos para su ejecución son los que siguen: Verificar que el área esté despejada con una altura no menor a 1.000 m. (3.300 pies), sobre el terreno. Partiendo del planeo normal, levantar gradualmente la nariz sobre el horizonte a una actitud que claramente impida mantenerla e induzca la pérdida de sustentación en un tiempo razonable. (El cabeceo no será nunca mayor de 45°).

Esta actitud no tiene que exageradamente empinada, pero tampoco tan suave que solamente ocasione que el planeador empiece un hundimiento más o menos controlado con una reacción "floja" en los mandos. Dicho de otro modo, la maniobra tiene que definirse; o bien se logra la pérdida del control o por el contrario se vuelve al planeo normal. Cuando por efecto de la interrupción del flujo de aire sobre el perfil, la aeronave empiece a vibrar, muestre tendencia a bajar la nariz o la palanca llegue totalmente atrás (lo que se produzca primero), se procederá a la recuperación. Para ello se aflojará este mando adoptando un ángulo de descenso mayor que el normal, que se mantendrá hasta obtener nuevamente la velocidad de planeo, que posteriormente se reasumirá. Si durante este proceso se notará tendencia en cualquiera de las alas a caer, corregir -de inmediato- con el timón de dirección y alerones. Tener en cuenta que en razón de la falta de velocidad, los mandos serán

menos efectivos y, por lo tanto, su aplicación deberá ser mayor y mantenida durante más tiempo, para obtener los resultados deseados. También es preciso no apresurar el retorno a la actitud de planeo normal elevando la nariz antes de obtener la velocidad necesaria, para evitar entrar en una pérdida secundaria. Cuando se haya adquirido un grado razonable de capacitación en la maniobra, puede aumentarse la actitud de cabeceo pero en ningún caso se excederán los 45° sobre el horizonte debido a que, de lo contrario, se ocasionarán cargas considerables sobre la estructura de la máquina. La razón de practicarla en esta forma -más empinadas- es la de comprobar cómo la pérdida de control es más rápida y violenta cuando más exagerado es el cabeceo, como asimismo, que la recuperación requiere más tiempo y altura que en el caso anterior. También puede sobrevenir la pérdida de sustentación durante la ejecución de virajes, por lo que deben practicarse en esas condiciones. Las pérdidas en virajes suelen también denominarse “aceleradas” puesto que la velocidad a que se producen es mayor que en las normales. Su ejecución, **que también comenzará a no menos de 1.000 m. (3.300 pies) de altura,** será como sigue: Iniciar un viraje de suave a normal en planeo. Establecido el mismo, levantar la nariz sin variar su régimen hasta que se den las mismas condiciones explicadas para las pérdidas rectas. La recuperación se efectuará aplicando los mandos para que la máquina no sólo baje su nariz, sino que simultáneamente se normalice sobre sus otros dos ejes. Para ello se aplicará la palanca adelante y hacia el ala alta, con el timón de dirección en el mismo sentido. Cuando se logre nivelar las alas, la dirección de marcha se normalice y se haya recuperado la velocidad normal, se retornará a la actitud de planeo recto y nivelado. **De nuevo insistimos en la necesidad de no intentar apresurar esta última faz del ejercicio para evitar una pérdida secundaria.** Es conveniente destacar que la aplicación de los mandos durante la recuperación debe ser positiva pero no brusca; especialmente durante la salida, a fin de evitar cargas sobre la estructura. Esta maniobra no se practica al solo efecto de experimentar la pérdida de control de la aeronave partiendo de diferentes situaciones, sino para aprender a reconocer una pérdida incipiente y adoptar rápidamente la debida acción correctiva.

Los errores más comunes son generalmente:

- 1 - Uso brusco del timón de profundidad ocasionando un actitud de cabeceo demasiado empinada o picada.
- 2- Falta o uso violento del timón de dirección tratando de conservar las alas niveladas haciendo que la aeronave gire sobre su eje vertical.
- 3 - Intentar nivelar las alas exclusivamente con los alerones, lo que puede ocasionar un efecto opuesto al deseado.
- 4- Permitir o provocar una picada excesiva durante la recuperación.

- 5- Llevar hacia atrás la palanca brusca o anticipadamente, lo que retardará la recuperación o provocará una pérdida secundaria.

SERIE DE PERDIDAS DE SUSTENTACION

A fin de no perder tiempo entre maniobras ni altura innecesariamente, durante la práctica de pérdidas de sustentación en planeador se empleará el siguiente procedimiento:

Después de verificar que el área está despejada mediante dos cambios de frente de 90° a cada lado, realizar una pérdida recta. Cuando sobrevenga, recuperar en la forma ya explicada y logrado ello ejecutar una en viraje a la izquierda (o derecha). Completada la nueva recuperación, repetir el procedimiento en sentido opuesto y con ello se habrá completado la serie.

Nota: Comenzar el ejercicio frente al viento, para evitar ser desplazado del área de trabajo, especialmente en días de vientos fuertes. La razón de trabajar en contra del viento, es la de evitar ser desplazado fuera de un sector determinado; consideración muy importante en el caso del planeador.

5ª Sección: DESPEGUES Y ATERRIZAJES NORMALES Y CON VIENTO CRUZADO

DESPEGUES Y ATERRIZAJES NORMALES

Propósito:

Un despegue y aterrizaje normales, son el comienzo y el fin de cada vuelo de rutina.

Elementos:

- a) Control de velocidad.
- b) Control de la dirección en tierra y en vuelo.
- c) Planeamiento.
- d) Coordinación.

Errores más comunes:

- a) Deficiente control de la velocidad.
- b) Planeamiento pobre.
- c) Falla en el control de la dirección en tierra.
- d) Falla en dirigir propiamente la visión durante el aterrizaje.
- e) Adoptar una posición excesivamente alta o variarla continuamente durante el remolque.

DESPEGUES NORMALES

Después de que el remolcador reciba la señal para estirar la soga, moverá suavemente el avión hacia adelante hasta lograrlo. Usualmente el piloto notará cuando la soga queda tensa; además el ayudante en el ala del planeador levantará la mano para detener el movimiento del avión. Después de una pequeña demora, el remolcador verificará que las alas del planeador están niveladas y recibirá la señal positiva para iniciar el despegue. Si tuviera alguna duda en cuanto a la condición del planeador, puede verificarlo moviendo en uno y otro sentido el timón de dirección del avión hasta tanto reciba una respuesta similar del planeador. Cuando el avión de remolque no tenga una visibilidad adecuada para ver atrás estando en tierra, será preciso contar con un hombre para que indique que la soga está tensa y se puede iniciar el despegue; el piloto entonces, acelerará suavemente hasta lograr la máxima potencia iniciando un despegue normal. A medida que la velocidad aumenta, los comandos del planeador comienzan a ser efectivos.

Su piloto tratará de lograr que el peso de la aeronave se concentre en rueda principal, adoptando la posición del vuelo nivelado a fin de facilitar la aceleración y evitar que la rueda o patín de cola golpeen contra el suelo. Quien sostenga el ala correrá al lado del planeador, manteniéndola nivelada hasta que los alerones comiencen a ser suficientemente efectivos como para permitir que el piloto pueda controlarla. El ayudante será instruido para únicamente soportar el ala, no debiendo tirarla hacia atrás o empujarla. Durante el rodaje, el timón de profundidad se empleará para balancear la aeronave sobre su rueda principal o patín (si lo tuviera); con los alerones se mantendrán niveladas las alas, corrigiendo la posición lateral del planeador con el timón de dirección para que siga en todo momento la misma trayectoria que el avión, esto es directamente detrás de él. Mientras el planeador tenga una velocidad menor que la de vuelo, las presiones en los mandos tendrán que aplicarse más o menos independientemente sobre cada uno en lugar de coordinadas como durante el vuelo.

El despegue no deberá forzarse. Cuando solamente aumentando la presión adelante en la palanca puede mantenerse el planeador en el suelo, se permitirá que despegue por sí mismo, ascendiendo entonces a una altura entre 50 centímetros y 1 metro (1,64 a 3,28 pies) sobre el avión tan pronto como se alcance la velocidad suficiente.

El planeador siempre deja el terreno en primer término y debe ascender por encima de la corriente de aire de la hélice y la producida por los vórtices marginales del avión. (Figura 1 A).

En condiciones de turbulencia y viento arrachado (especialmente si está cruzado a la pista), el planeador siempre debe ascender arriba de las zonas de perturbación mencionadas, para evitar que una ráfaga más fuerte que la prevista, "aplaste" la aeronave de nuevo contra el terreno; pero nunca a más 1,50 m. (4,92 pies) sobre el avión. (Figura 1 B).

Justamente antes que el avión esté por despegar, el piloto del planeador dejará que descienda ligeramente para permitir que el primero despegue con facilidad y comience su ascenso; sin embargo si el planeador simplemente mantiene su altura sin intentar un aumento del ángulo de ascenso, el avión no tendrá dificultad en despegar. (Figura 1 D).

El piloto del planeador puede hacer dificultoso -o aun imposible-, para el avión despegar, si permite que su máquina quede tan alta que la soga o cable de remolque tire hacia arriba la cola del avión.

A esta situación riesgosa puede llegar un piloto habituado a un ascenso inicial como los que se realizan durante los remolques por torno o automóvil, cuando aún no está acostumbrado al remolque por avión.

Si se alcanzan estos extremos, el remolcador no tendrá otro remedio más que desprender él la soga o cable de remolque dejando al planeador que se defienda por sí mismo.

Generalmente las mejores condiciones para el vuelo a vela se encuentran en lugares secos y polvorientos.

Aquí el planeador puede verse envuelto en una gran nube de polvo durante el despegue que acortará la visibilidad a un extremo tal que su piloto no pueda distinguir al remolcador.

En este tipo de despegue el control direccional ofrecerá poca o ninguna

dificultad, ya que la soga o cable de remolque arrastrará al planeador en la dirección apropiada. La principal preocupación de su piloto será la de mantener niveladas las alas y no tratar de despegar prematuramente. Tan pronto como alcance suficiente velocidad de vuelo, el planeador tratará de colocarse por encima de la nube de polvo pero sin ascender exageradamente. Un ascenso demasiado empinado deberá evitarse ya que, como se dijo anteriormente, puede retardar el despegue del avión ocasionando situaciones riesgosas.

Bajo condiciones de excesivo polvo en suspensión, el despegue con el viento ligeramente cruzado simplificará la maniobra al llevarlo hacia uno de los lados de la pista eliminando las dificultades previamente consignadas.

DESPEGUES CON VIENTO CRUZADO

Cuando el despegue se realice con viento cruzado, deberá sostenerse el ala de ese lado ligeramente baja, para evitar que la levante haciendo que la opuesta pueda llegar a tocar en el terreno. Como el planeador es fácil de gobernar en tierra lateralmente, debido a que su tren de aterrizaje tiene solamente una rueda, puede también despegar sin bajar el ala. (No obstante, razones de seguridad aconsejan emplear el método indicado previamente).

Después del despegue, el planeador deberá ser enfrentado contra el viento (corrigiendo la deriva) para mantener una trayectoria recta desde detrás del remolcador, mientras que este último continúa su carrera en tierra. (Fig. 1 C). Si el planeador -que despegó primero-, no mantiene la trayectoria siguiendo la del avión mientras éste permanece en tierra, al derivar a favor del viento, puede tirar lateralmente de su cola haciendo muy dificultoso para el remolcador conservar control direccional.

Una vez que el avión dejó el suelo, su piloto establecerá la corrección de la deriva para el ascenso siguiendo una trayectoria que sea una prolongación del eje de la pista, debiendo el planeador mantener una posición directamente detrás de él con la soga o cable derecha. La excepción a este procedimiento es cuando el remolque se realice desde una pista que en alguno de sus lados presente obstáculos que signifiquen riesgos a la operación, especialmente si el viento deriva las máquinas en dirección a ellos. En este caso, el planeador corregirá la deriva hacia el viento para mantenerse sobre la pista (el planeador siempre seguirá al avión). (Fig. 1 E). Durante cualquier despegue, especialmente en condiciones de viento cruzado, tanto el piloto del remolcador como el del planeador deberán mantenerse listos para un rápido desprendimiento en caso de emergencia. Sin embargo, si se mantienen las manos cerca del comando de desprendimiento, deberá tenerse especial cuidado de no accionarlo inadvertidamente.

ATERRIZAJE CON VIENTO CRUZADO

En la aproximación final se corregirá la deriva empleando una combinación de deslizamiento y corrección de ésta para mantener la trayectoria.

Cerca del terreno generalmente el viento es más suave y con solo mantener el deslizamiento (bajando el ala de ese lado) será posible continuar alineado con

la dirección de aterrizaje. No obstante es importante recordar que en razón de la envergadura del planeador, no resulta improbable que el ala demasiado inclinada toque el suelo.

Por supuesto que para que esto ocurra, la velocidad del viento tendrá que ser elevada y/o la inclinación exagerada.

Ahora bien, ¿cuál será el límite para usar este procedimiento?

Durante la aproximación final puede corregirse la trayectoria juzgando el grado de inclinación requerido para lograrlo. Si es muy pronunciado se optará entonces por la combinación mencionada al principio, es decir cruzando el eje longitudinal al mismo tiempo que se baja el ala -ahora en un grado mucho menor, manteniendo esa corrección hasta que el contacto de la rueda con el terreno sea inminente. Justamente antes que se produzca, se alineará el planeador con el eje de la pista mientras se mantiene baja el ala, cuidando que no toque el terreno.

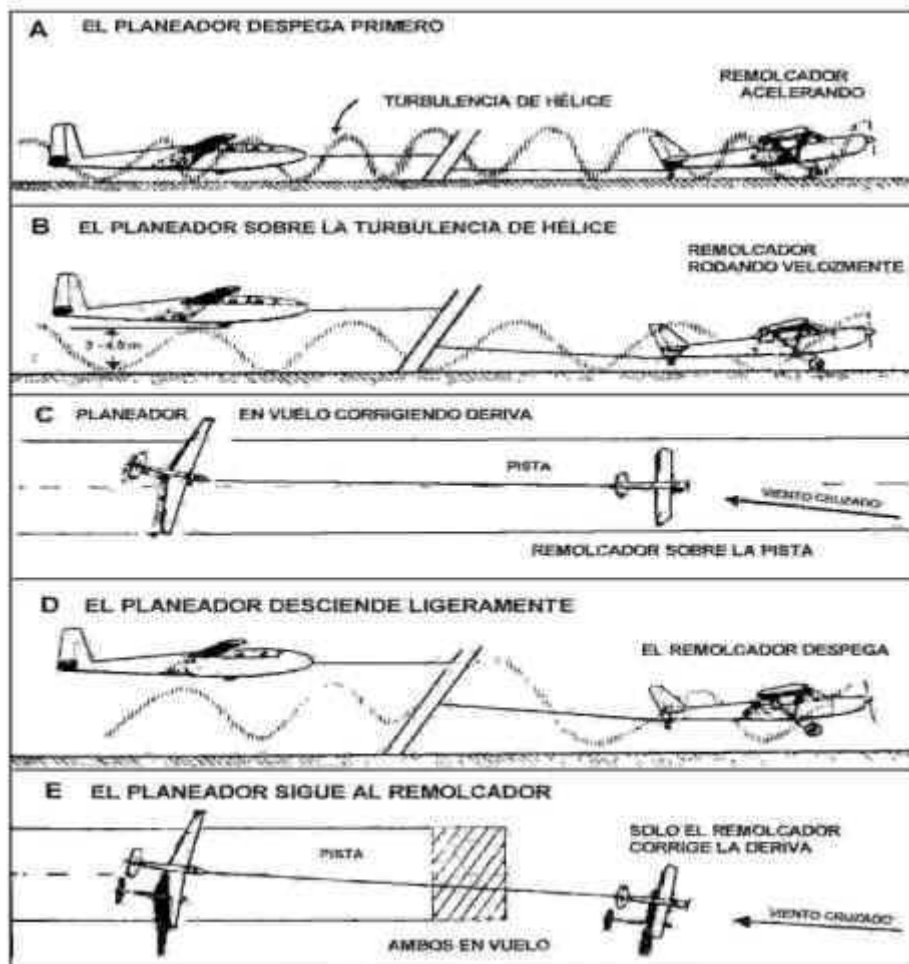


Figura Nº 1 – Despegues

También puede mantenerse la corrección de la deriva únicamente -con las alas niveladas-, eliminándola como se explicó anteriormente, antes del toque. Este último procedimiento -de mucha precisión- requiere que simultáneamente

se anule la corrección de la deriva y se produzca el aterrizaje. El no lograrlo ocasionará que la aeronave haga contacto con la pista, cruzada o derivando, con las consiguientes cargas laterales sobre la rueda. Esto puede evitarse en alguna medida si la altura y velocidad de la máquina son tales que permitan forzar la rueda contra el suelo, manteniéndola así mientras se anula la corrección de deriva.

6ª Sección: TIRABUZONES, ESPIRALES, APROXIMACIONES Y DESLIZAMIENTOS

TIRABUZONES

En razón de sus características, los aviones modernos son difíciles de entrar en tirabuzón. Por lo tanto su práctica ha sido eliminada en los cursos de Piloto Privado de la especialidad, insistiéndose en cambio en las maniobras conducentes a su prevención (pérdidas de sustentación, vuelo lento, etcétera). En los planeadores, el tirabuzón puede ser empleado para descender rápidamente sin aumentar la velocidad, cuando exista la posibilidad de ser absorbido por un cúmulus o al encontrar fuertes ascendentes sin contar con spoilers o frenos de picada. Sin embargo, no debe intentarse su ejecución sin conocer las características de la aeronave a emplear y sin estar provisto de paracaídas.

El tirabuzón se produce cuando el ala del lado interno al mismo se mueve a través del aire con un ángulo de ataque mucho mayor que la opuesta. Esto la pone en pérdida de sustentación, lo que origina -en principio- su caída y con ello una rápida rotación sobre el eje longitudinal, que sólo puede detenerse con la recuperación de la sustentación normal del ala en pérdida. Antes de practicar tirabuzones, debe constatarse la posición del centro de gravedad del planeador. Si se encuentra muy adelante y la palanca es empujada demasiado en ese sentido durante la salida, o sostenida en esa posición mucho tiempo, una máquina aerodinámica limpia puede tomar una velocidad excesiva. Para evitarlo, tan pronto cese la rotación y la velocidad tienda a aumentar, la aeronave debe ser sacada de la picada en forma suave pero firme. Una presión atrás brusca o demasiado rápida puede ocasionar una pérdida de sustentación secundaria o una falla estructural. Si, en cambio, el centro de gravedad está muy atrás y la aeronave entra o es puesta intencionalmente en tirabuzón, la recuperación puede ser difícil o en algunos casos imposible. Por estas razones, antes de intentar la práctica de esta maniobra hay que asegurarse que el peso esté dentro de los máximos y mínimos permisibles y no se excedan los límites delantero o trasero de la posición del centro de gravedad.

Si inadvertidamente se llega a una pérdida de sustentación o tirabuzón con los spoilers aplicados, éstos deberán ser retraídos de inmediato. Vamos a insistir: la salida del tirabuzón no debe ser brusca o abrupta,

especialmente si se ha permitido que la aeronave acelere hasta cerca de sus límites máximos que nunca deben ser excedidos intencionalmente.

EJECUCION

Con no menos de 1.000 m (3.300 pies) de altura, después de verificar - mediante virajes escarpados en ambos sentidos- que el área está libre de otras aeronaves, levantar la nariz del planeador sobre el horizonte llevando gradualmente la palanca atrás hasta que llegue a su posición extrema. No será preciso adoptar en la mayoría de los planeadores un ángulo muy empinado. Generalmente 15° a 30° serán suficientes. La actitud de cabeceo se mantendrá constante hasta que la palanca llegue totalmente atrás y la nariz comience a caer. En este momento se accionará a fondo el pedal del lado que se desea el tirabuzón, manteniendo así ambos comandos hasta el momento de la recuperación.

Cuando se desee salir del tirabuzón, aplicar timón opuesto al sentido de rotación y aflojar ligeramente la palanca hacia adelante hasta que éste cese y la máquina entre en una picada recta de la que se recuperará en forma normal, debiendo tenerse en cuenta no permitir un aumento excesivo en la velocidad, ni aplicar en forma brusca el timón de profundidad, para evitar cargas estructurales o una pérdida secundaria. Si durante la entrada o ya en el tirabuzón, se notara tendencia a un aumento de la velocidad y/o una disminución en la rotación, la aeronave habrá entrado en una espiral picada. En este caso debe procederse a una inmediata salida, centrando los mandos y volviendo al planeo recto.

ESPIRALES

Pueden ser intencionales -cuando haya que perder altura en un determinado sector o involuntarias -como consecuencia de mala aplicación de los mandos o por intentar el vuelo en nubes sin estar capacitado. Puede suceder que durante la práctica de ciertas maniobras, no se apliquen oportunamente los alerones para evitar la sobreinclinación. Un aumento incontrolado de ésta, originará que la nariz descienda aumentando la velocidad. Si se intenta corregir llevando la palanca atrás sin levantar el ala baja, el viraje se cerrará aún más, agravándose el error. Para volver al planeo recto desde una espiral picada, no intentar la recuperación simultánea con los alerones y timón de profundidad. Ello puede originar cargas sobre las alas de una magnitud tal que las mismas no soporten el esfuerzo combinado de torsión - producido por los alerones- y el de flexión -debido a la acción del timón de profundidad-.

La forma correcta de recuperar es disminuir la inclinación para luego levantar la nariz hasta obtener la actitud normal de planeo.

APROXIMACIONES

Aun cuando existen varios tipos de aproximaciones, todas terminan - básicamente- en la de 90° (Fig. 2 A, 2 B y 2 C). Esto significa que independientemente de las alturas o figuras con respecto al terreno, siempre debe llegarse al punto base (situado a 45° del punto de

aterrizaje) con una altura entre 100 y 120 m. (300 a 400 pies). Llegar a este punto con la altura enunciada permite un ajuste final de la maniobra ya sea alargando la trayectoria o acortándola. Para unificar la terminología: el lado paralelo a la dirección de aterrizaje -con viento de cola-, se denomina recta inicial. El siguiente, a 90° del punto de toque -donde se tiene el viento de costado- se designa como recta o lado básico en razón que en el mismo se sitúa el punto base. Por último el tramo final, desde donde tiene lugar el último viraje para enfrentar la pista, lleva el nombre de recta o tramo final. Es preciso llegar a cada una de estas posiciones con una altura establecida, que puede variar con los diferentes tipos de planeador empleados en la instrucción o entrenamiento. En cuanto a las distancias respecto a la pista, pueden variar -aun para la misma aeronave- en relación con la velocidad del viento (serán menores cuando mayor sea la velocidad de éste) considerándose conveniente contar siempre con un margen de altura un poco mayor que el necesario por razones de seguridad. El exceso puede disiparse con el empleo del flaps, spoilers, deslizamientos o variando la velocidad en final. En este último caso resultará más fácil ajustar la corrección cuanto más pronto se note la necesidad de hacerlo, puesto que para eliminar altura con este método, es preciso disminuir la velocidad de planeo; procedimiento no aconsejable en razón del riesgo de entrar en pérdida a una altura que impida su recuperación. Cuando por error en la apreciación de la intensidad del viento se llegue al lado final con poco margen de altura, el planeo puede alargarse ligeramente empleando una velocidad mayor que la normal a efectos de aumentar la diferencia entre ambas (planeador-viento). Nunca se intentará perder el exceso de altura en final, mediante la realización de un viraje de 360°. Esto terminará siempre en un serio problema, que, en el mejor de los casos, puede ser la necesidad de efectuar un aterrizaje de emergencia en cualquier dirección, independientemente del viento reinante en un terreno inadecuado y sin las dimensiones mínimas.

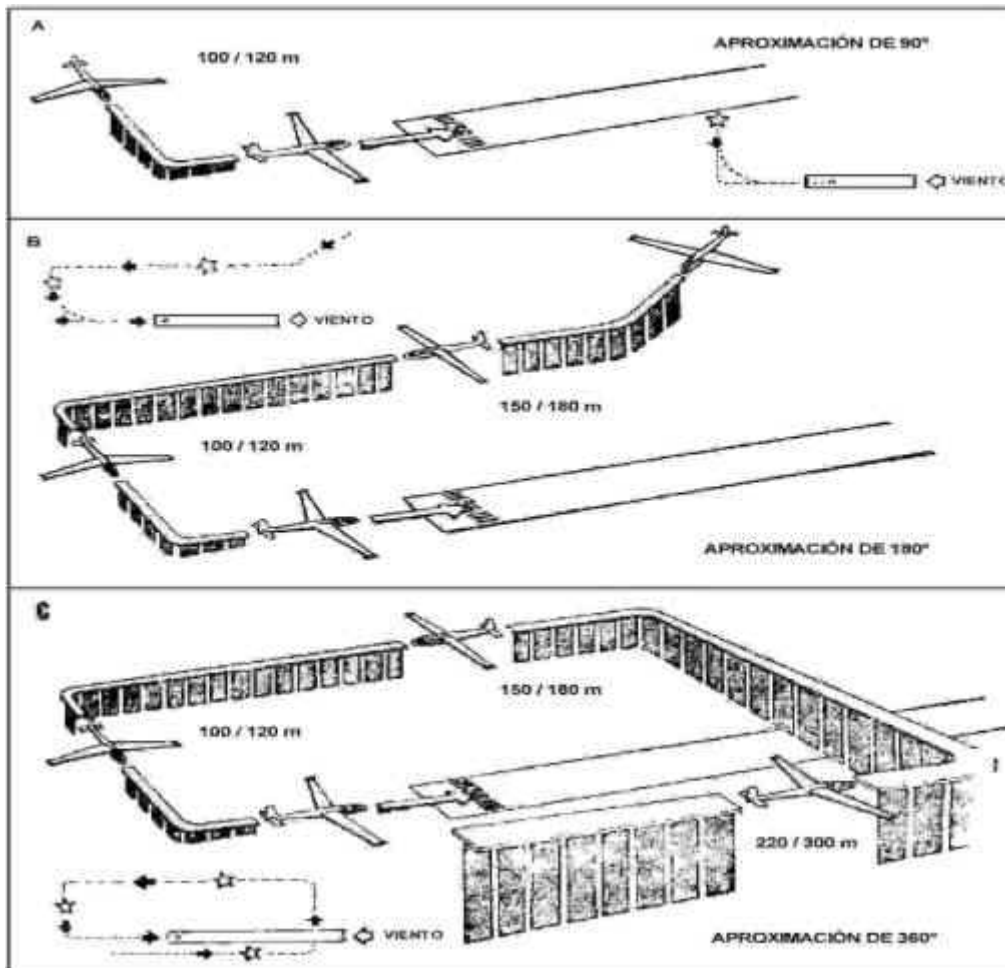


Figura Nº 2 – Aproximaciones

No es preciso pensar demasiado en las otras alternativas, si recordamos que el planeador no puede, como el avión, corregir el error dando otra vuelta. Si la aeronave empleada tiene spoilers o flaps, debe comprobarse su funcionamiento con anticipación a la llegada a final para decidir -en caso que los mismos no puedan accionarse-, un procedimiento alternativo. Atención: No emplear -dentro de lo posible- los spoilers durante los virajes. Cuando se opte por deslizamientos, recordar que el velocímetro no proporcionará lecturas precisas y que la salida de ellos debe realizarse con suficiente altura para acomodar la velocidad antes de comenzar la nivelación para el aterrizaje con no menos de 5 m. (15 pies) en final.

DESLIZAMIENTOS

Propósito: Los deslizamientos capacitan al alumno o piloto para corregir errores menores en los cálculos de aproximación y también para la ejecución de aterrizajes con viento cruzado. Pueden definirse como el método de perder altura sin aumentar la velocidad, especialmente en planeadores sin flaps o spoilers. Su aplicación es la de permitir aterrizajes cortos en campos rodeados de obstáculos o la de ajustar el cálculo final de la aproximación. Existen tres clases de deslizamientos: en avance, laterales y en virajes.

En el primero la dirección del desplazamiento continúa siendo la original. Se ejecuta de la siguiente manera: Desde un planeo recto, se inclina el planeador con los alerones hacia uno de los lados del eje longitudinal -derecho o izquierdo-, aplicando el timón de dirección opuesto. Puede realizarse esta operación simultánea, aunque conviene utilizar previamente los alerones que son los que gobiernan el sentido de la maniobra. Teniendo en cuenta que generalmente el timón de dirección debe aplicarse a fondo, llegado a esta situación, la trayectoria deseada se controlará con los alerones. Aumentando la inclinación se producirá el viraje hacia ese lado; disminuyéndola el efecto será inverso. Como el velocímetro -debido a la ubicación del tubo pitot y las tomas estáticas- puede indicar un error considerable, debe descartarse su empleo, manteniendo la actitud correcta por el sonido del aire y la sensación de los mandos. La salida del deslizamiento se lleva a cabo nivelando el ala baja, sin aflojar el timón de dirección hasta que la máquina pretenda girar para el lado en que está aplicado. Cuando esta tendencia se manifieste, el timón se centrará para reasumir la trayectoria original. Si ambos comandos se centran simultáneamente, la aeronave -debido a la súbita eliminación del frenamiento-, además de oscilar violentamente adquirirá un exceso de velocidad que anulará los objetivos perseguidos perder la altura sin ganar velocidad. En cuanto a los deslizamientos laterales, su diferencia con los anteriores radica en que la dirección de marcha se mantiene constante, es decir paralela a la trayectoria de vuelo original mientras que el fuselaje se desplaza en sentido lateral a ésta. Este desplazamiento lateral depende del grado de inclinación empleado, pudiendo ser desde moderado hasta alcanzar casi la vertical verdadera. Esta maniobra es muy útil durante las aproximaciones con viento cruzado, debiendo realizarse siempre en contra de éste. Además de los efectos comentados, "prepara" la aeronave para el aterrizaje en estas condiciones. Tener en cuenta que la envergadura de los planeadores obliga a que el grado de inclinación cerca del suelo sea cuidadosamente controlado, para evitar un eventual choque de la punta del ala con el terreno. Por último, el deslizamiento en virajes es el que se emplea durante el giro de básica a final y su ejecución consiste en la aplicación del timón de dirección opuesto al sentido del viraje. Nuevamente se hace notar que deberán tomarse precauciones cuando esta maniobra se realice a baja altura por las razones ya expuestas para los deslizamientos laterales. Se hizo mención de la exactitud del velocímetro durante los deslizamientos. También se explicó que la aeronave debía controlarse por la actitud y el sonido del aire al pasar por la misma. Existe otro indicio durante estas maniobras para notar cuando la velocidad de planeo no es la mínima adecuada. En este caso, pese a mantener los mandos aplicados en la dirección correcta, el planeador mostrará tendencia a nivelarse cuando la velocidad se aproxime a la de pérdida de sustentación.

Los errores más comunes son generalmente:

- 1º- Coordinación pobre.
- 2º- Control pobre de la velocidad.
- 3º- Control pobre de la dirección.
- 4º- Patinadas en las recuperaciones.
- 5º- Poca justeza.

7ª Sección: ELEMENTOS PARA REMOLQUE, SOGAS (TIPOS) Y GANCHOS DISPARADORES

ELEMENTOS PARA REMOLQUE

SOGAS:

Las sogas utilizadas para remolque pueden ser de cáñamo, yute, nylon, etc. Las de este último material son excelentes por lo livianas, flexibles y resistentes a los agentes atmosféricos; soportan mejor el arrastre sobre el terreno permitiendo el aterrizaje con ellas conectadas. Para su utilización debe tenerse en cuenta su resistencia a la tracción, valor que da el fabricante. La ideal es la de nylon trenzado triple de un diámetro entre 10, y 12 mm. (13/32 pulgadas). Su longitud oscila entre los 30 y 50 metros (100 a 164 pies). En cada extremo tiene un par de argollas de acero entrelazadas entre sí de distinto diámetro. La menor se conecta a los ganchos disparadores de ambas aeronaves, siendo la mayor el medio de unión con la cuerda mediante un trenzado adecuado. Una línea corta -de 30 metros (100 pies)-, requiere un alto grado de atención y habilidad de la tripulación del planeador haciendo fatigosa la operación, especialmente durante remolques prolongados. Los riesgos inherentes son también mayores para ambas aeronaves. Si el planeador -que debe ser remolcado a velocidad reducida- sale de su posición normal permitiendo que se afloje la tensión de la soga para luego estirarla de golpe, puede ocasionar la pérdida de sustentación del avión que generalmente está operando con un muy pequeño margen de velocidad. Este riesgo disminuye a medida que el largo de la línea aumenta hasta los 50 ó 60m. (164 a 200 pies). Un largo mayor a los indicados es un gasto extra, desaprovechamiento de la longitud de la pista, aumento innecesario de peso y resistencia al avance y mayores dificultades para su manipulación. Muchas veces las argollas son unidas a la soga mediante nudos, especialmente las de nylon, debido a la dificultad de su trenzado por su tendencia a resbalar. Si se usan nudos tener en cuenta:

- a) Un nudo denominado “cuadrado” disminuye la resistencia un 50 %. Esto se debe a que las fibras se doblan alrededor del diámetro de la soga y su estiramiento las hace propensas a desgaste por rozamiento.
- b) Un nudo que disminuya el efecto debilitante y de la abrasión siempre será una ventaja. El mejor a emplear en las anillas es el llamado “ancla” o “dobladura de pescador”.
- c) Si se debe anudar una soga en lugar de trenzarla, es conveniente el nudo conocido como “doblado de hoja”, mejor que el cuadrado porque no tiende a aflojarse cuando es sacudido o sometido a esfuerzos. Sin embargo, no es tan fuerte y no conviene desanudarlo cuando haya que reemplazarlo. En este caso es más seguro cortarlo, especialmente cuando el material vaya a ser trenzado.
- d) Este método preserva del 90 al 95 % de la resistencia de la cuerda. Aplicado alrededor de un guardacabo o en forma de ojal como conexión a la anilla es mejor que cualquier nudo.
- e) Las sogas de cáñamo trenzadas deben tener por lo menos cinco (5) entrecruzamientos cuando se instalan en un guardacabo, mientras que las de nylon deben entrelazarse no menos de seis (6) veces.
- f) Es aconsejable recubrirlas en ambos extremos con un trozo de manguera plástica de diámetro adecuado, de un metro (por lo menos) de longitud. Se colocará calentándola en agua hirviendo antes de instalar las anillas, deslizándola posteriormente. Su objeto es evitar la abrasión y anudamiento durante la utilización de la cuerda.

Cuando no se empleen deben arrollarse cuidadosamente para su posterior extensión sin anudamientos. El piloto remolcador debe revisar periódicamente el conjunto, en especial las argollas, que se ovalizan o desuedan por efectos de la tracción, lo que puede producir un desprendimiento de las aeronaves durante los remolques. Además las sogas de nylon no deben exponerse innecesariamente al sol. Si los hilos del trenzado de la soga se desgastaran, para evitar futuros problemas debe cortarse la zona afectada y unir las partes mediante un adecuado trenzado, que cubrirá más de veinticinco (25) centímetros a ambos lados de la zona afectada. Los extremos de los cordeles que integran el trenzado de ambas partes deben quemarse con una llama para prevenir la formación de “flecós”. Dentro de lo posible se evitará el empleo de nudos, ya que su roce con el terreno hace que se deterioren rápidamente. El grosor de la soga se determina por el peso, la resistencia estructural del planeador y el material que la compone. Una cuerda muy débil es peligrosa debido a la posibilidad de rotura inmediatamente después del despegue. Si por el contrario, su resistencia es excesiva, resultará inconveniente para las estructuras de ambas aeronaves. No obstante, es preferible el empleo de la más fuerte. En este último caso se instalará un tramo fusible entre el planeador y la soga propiamente dicha. Este tramo debe tener una resistencia a la rotura mayor que el peso bruto del

planeador, pero menos de dos veces ese valor. Aun cuando las cuerdas pueden ser de nylon o cáñamo, el “seguro” o fusible deberá ser de este último material. Como medio de eliminar riesgos en caso de enganche de la sogas con algún obstáculo durante el aterrizaje (suponiendo que el piloto del avión olvidase lanzarla), una sección similar se instalará en el extremo que la une al gancho de remolque en el avión. Tendrá que ser más fuerte que el expresado anteriormente para evitar que por una eventual rotura en el punto de instalación en el avión, caiga y se enrede en los comandos del planeador. La vida útil de una sogas de cáñamo es usualmente de un (1) año. Pasado ese tiempo su empleo crea un riesgo, aun cuando su estado aparente sea normal. En cambio una de nylon no tiene límite a menos que sus fibras estén rotas o desgastadas.

Las cargas impuestas sobre las sogas de remolque raramente exceden al 86 % del peso bruto del planeador, pero los tirones imponen fuertes tracciones momentáneas a menos que sean absorbidos por la elasticidad del material que las compone.

La tracción normal es de alrededor del 18 al 35 % del peso bruto del planeador. Es aconsejable instalar un tramo de tela en forma de banderín en cada extremo de la línea para su mejor localización cuando es lanzada.

TIPOS REPRESENTATIVOS DE SOGAS (NUEVAS) Y CARACTERÍSTICAS DE LAS MISMAS

DIÁMETRO Y FIBRA	RESISTENCIA A LA ROTURA POR TRACCIÓN		ELASTICIDAD	
	Libras	Kilos	Normal	Emergencia
1/4 pulg. 6,350 mm. cáñamo	600	272,154	5 %	15 %
5/16 pulg. 7,938 mm. cáñamo	1000	453,500	5 %	15 %
3/8 pulg. 9,526 mm. cáñamo	1350	612,347	5 %	15 %
1/4 pulg. 6,350 mm. nylon	1800	816,462	20 %	33 %
3/8 pulg. 9,526 mm. nylon	4000	1814,360	20 %	33 %

Las sogas empleadas para remolques y/o como fusibles son usualmente de 6,350 mm. (1/4 pulgada) de nylon o desde 6,350 mm (1/4 pulgada) de cáñamo hasta 9,526 mm.(3/8 pulgada) de igual material. La resistencia de cada una es la señalada en el cuadro precedente.

GANCHOS DISPARADORES:

Existen varios tipos de ganchos disparadores de forma y accionamiento variable. Cualquiera de ellos que brinde seguridad en su funcionamiento es apto para ser utilizado en el remolque de planeadores. Su adecuado mantenimiento comprende, además de los indicados en el N° 18 de la inspección de pre-vuelo, el recambio o rellenado con aceros especiales del brazo del gancho y de las argollas, para evitar --si fallan-- desprendimientos prematuros durante los despegues o en vuelo, en situaciones que creen un problema serio al piloto del planeador.

8ª Sección: RESPONSABILIDAD DEL REMOLCADOR, MARGENES DE UTILIZACIÓN Y MANIOBRA DE PLANEADORES Y REMOLQUE SIMPLE

RESPONSABILIDAD DEL PILOTO REMOLCADOR

La responsabilidad del piloto remolcador es fundamental para que la actividad de vuelo se lleve a cabo con seguridad y éxito. Es el responsable directo de la forma que se realiza el remolque, por lo que será preciso que “viva el problema del piloto de planeador”, siendo conveniente que posea la licencia de esta especialidad.

Durante la actividad de vuelo, recibirá las instrucciones que correspondan al desarrollo de los temas del día, del instructor, debiendo acatarlas estrictamente.

Recalcar la *Responsabilidad* que tiene el piloto remolcador sería tarea larga, por lo tanto el factor primordial a tener en cuenta para su evaluación es el criterio que emplee para resolver los problemas que se le presenten en su actividad. Su apreciación correcta de una emergencia y el agotamiento de todos los recursos para subsanarla deben ser su preocupación constante, es decir, que antes de desprender el planeador extremará todas las medidas posibles para ubicarlo en posición que le permita el aterrizaje en el aeródromo o en un terreno apto para ese fin. En todo momento se limitará a su tarea. Si por cualquier circunstancia la posición del planeador es incorrecta o advierte alguna anomalía previa al despegue, hará las indicaciones correspondientes y/o suspenderá el mismo.

Es necesario que tenga un conocimiento exacto del avión que utiliza, como asimismo de sus márgenes de operación. Conocerá perfectamente la relación peso-potencia que debe existir entre avión y planeador para que la misma sea segura.

Los aviones remolcadores deberán tener como cualidad fundamental gran capacidad ascensional y aptitud para vuelo lento, a fin de adecuarse a la velocidad de crucero de los planeadores. La potencia ideal está entre los 180 y 450 HP. Su régimen de ascenso será entre 2 y 4,5 metros por segundo con una velocidad de 120 km/h. Además de lo expresado es condición imprescindible que la visibilidad en todas direcciones sea buena, con el objeto de observar al planeador remolcado -ya sea dándose vuelta o por medio del espejo retrovisor- y a cualquier otro tráfico existente en la zona. Otra de las responsabilidades del remolcador es asegurarse que podrá desprender normalmente la soga desde la cabina. Si no contara con un ayudante capacitado, él mismo descenderá de su máquina y conectará la línea. Sin embargo, en ningún caso abandonará la cabina de su avión con el motor en marcha. Estará familiarizado con todas las señales establecidas, tanto en tierra como en vuelo. Conocerá la velocidad de remolque en ascenso del planeador, la zona de vuelo, la altura de desprendimiento y los procedimientos de emergencia. La velocidad de remolque será elegida cuidadosamente para evitar la máxima establecida, manteniendo sin embargo un margen seguro sobre la de pérdida de sustentación del avión de remolque. Asimismo, esta velocidad nunca será inferior a la mínima necesaria para una correcta refrigeración del motor. La capacidad de mantener una velocidad constante durante la operación será uno

de los factores más importantes a tener en cuenta para su habilitación. El planeamiento cuidadoso del ascenso por parte del remolcador podrá colocar al planeador en la posición más ventajosa para desprender, teniendo en cuenta la zona de ascendentes y el régimen normal de descenso de éste, mientras él regresa al circuito normal para arrojar la soga. Siempre que sea posible, el ascenso posterior al despegue se realizará sobre una zona apta para aterrizajes de emergencia, previendo casos de desprendimiento o roturas de la línea de remolque. Si el planeador no desprendiera en el sitio convenido, el remolcador estará justificado para señalarle que lo haga. No existe obligación de su parte para buscar ascendentes fuera del lugar de corte convenido. (Fig. N° 3 A). Recién cuando esté seguro que el planeador desprendió y no solamente cuando crea que lo ha hecho, el remolcador descenderá girando en dirección opuesta al primero. (Fig. N° 3 B). Si por el contrario -creyendo que éste libró-, iniciara una picada, el planeador podría sobrepasarlo ascendiendo sobre su máquina. Esto es peligroso porque entonces perdería el contacto visual con el avión y si -como es probable- cabreara, levantaría la cola del mismo haciéndole imposible recuperar de la picada.

Si en esta situación ninguna de las aeronaves pudiera desprender (el fuerte tirón hacia arriba causaría ese resultado), la misma sería en extremo peligrosa. En algunos casos, cuando el planeador cambia de posición alta a baja, es fácil que el remolcador tenga la impresión que el primero ha desprendido. Como medida de seguridad y disciplina, el remolcador nunca, por ningún motivo, volará intencionalmente con la soga prendida en las cercanías de un planeador en vuelo libre. El patrón de tránsito se determinará de antemano, normalizándose de acuerdo a las necesidades del aeródromo. La soga se lanzará volando contra el viento sobre el área predeterminada, a baja velocidad y a un ángulo de descenso pronunciado en la faz final, desprendiéndola cuando su extremo inferior esté a pocos metros del terreno. Arrastrarla ocasionará desgaste por abrasión, mientras que lanzada de muy alto podrá arrollarse o anudarse. Sin embargo, la seguridad es lo primero a considerar y la altura de lanzamiento siempre será suficiente para asegurar que no se enganche en ningún obstáculo. Durante estas operaciones el piloto del avión estará permanentemente alerta para evitar aproximarse a cualquier otro tráfico. Es fácil olvidar lanzar la soga, hacer una aproximación baja y engancharla en el alambrado perimetral o aterrizar con ella prendida. Después que soltó, el piloto podrá ascender hasta la altura del circuito o descender y aterrizar directamente (si la pista es lo suficientemente larga). El lanzamiento no se hará nunca á menos de 150 metros (500 pies) de personas o cosas del terreno. El personal de tierra procederá a su retiro inmediato y preparación para su posterior empleo.

No está prohibido aterrizar con la soga prendida siempre que:

- 1º) Las obstrucciones se salven con una altura mayor que el largo de ella, y
- 2º) El terreno esté cubierto de césped.

Lanzarla sobre zonas pedregosas o pistas pavimentadas es acelerar su desgaste.

Asimismo, no se intentará el aterrizaje con la soga prendida en pistas de menos de 750 metros (2.500 pies) de largo. La cantidad de remolques que debe realizar un piloto sin descanso intermedio está limitada a diez.

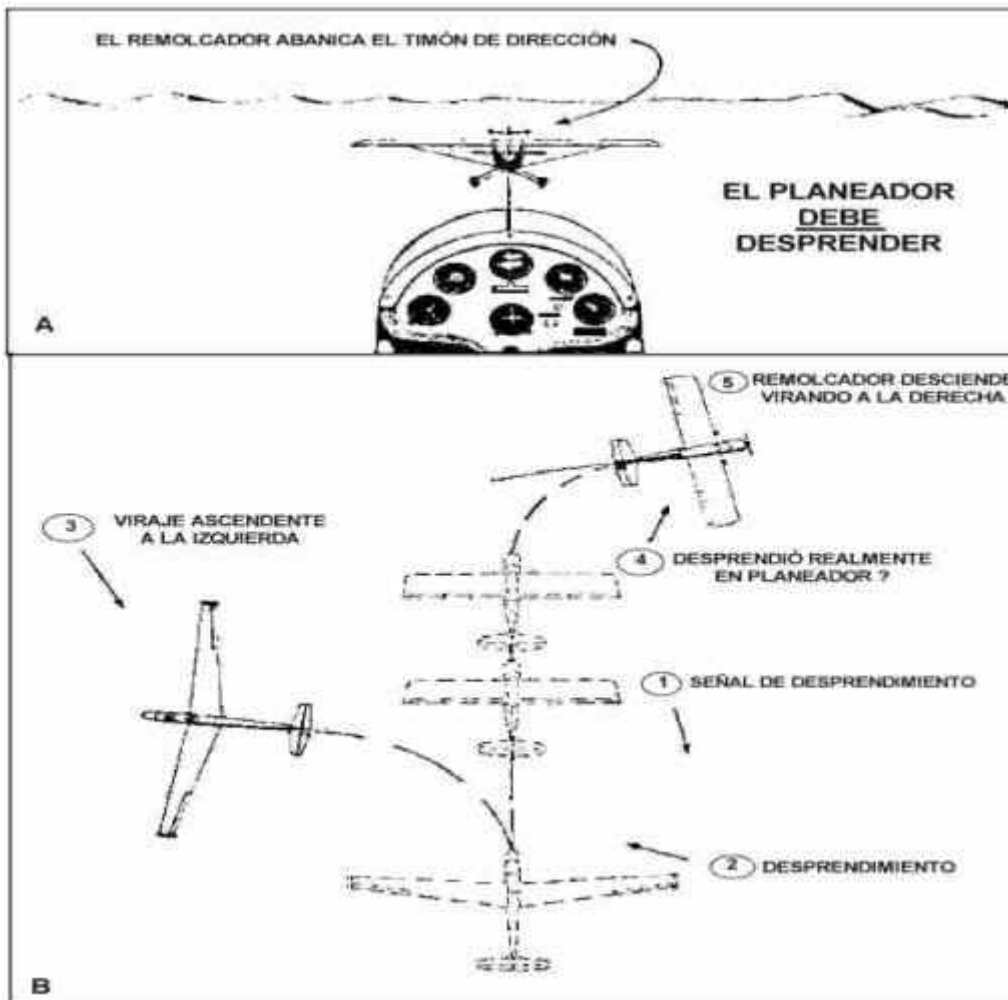


Figura Nº 3 – Desprendimiento

Pasado ese número se originarán descuidos, aburrimento y la tarea se ejecutará con torpeza. Tales condiciones pueden ocasionar fácilmente un accidente.

CONOCIMIENTO DEL MARGEN DE UTILIZACIÓN DE LOS PLANEADORES

El piloto remolcador debe tener pleno conocimiento de las características de las aeronaves a remolcar. Considerando que los planeadores, al igual que los aviones tienen una velocidad máxima y mínima de vuelo, es su responsabilidad impedir que se alcancen los valores límites establecidos para cada uno. En vuelo remolcado los esfuerzos estructurales son mucho mayores que

durante el librado. Otro factor a tener presente son las limitaciones del fabricante para operación en aire turbulento. Estas especificaciones son importantes y deben ser respetadas al máximo.

POSIBILIDAD DE MANIOBRA DE LOS PLANEADORES EN VUELO REMOLCADO

Un planeador en vuelo librado puede ejecutar las mismas maniobras que realiza un avión, pero por la diferencia aerodinámica y de peso que existe entre uno y otro, las velocidades y los radios de virajes serán distintos para la ejecución de una misma maniobra. Considerando que la soga produce otra componente, a veces el planeador debe maniobrar en forma distinta. Para evitar estas situaciones el piloto del planeador debe estar atento a las maniobras que ejecuta el avión remolcador. Este a su vez debe realizar los virajes en forma suave y progresiva, a fin de facilitar su desempeño. En los planeadores modernos las posibilidades de operar en situaciones que podríamos denominar críticas, se presentan generalmente en los despegues. Posteriormente a la señal del ayudante que está sosteniendo el ala del planeador y antes de iniciarlo, el remolcador verificará que se han cumplido todas las operaciones y procedimientos previos, es decir:

- 1º) Que la soga esté correctamente estirada.
- 2º) Que el planeador esté alineado en la dirección de despegue.
- 3º) Que la pista esté libre de obstáculos o personas tanto en el espacio existente entre ambas aeronaves como en el que utilizará para despegar.
- 4º) Que no se aproxime para el aterrizaje otro planeador o avión.

Entonces acelerará suavemente el motor hasta lograr su máxima potencia, para despegar y comenzar el ascenso. Una vez en el aire reducirá las revoluciones a las que correspondan al régimen de ascenso, para tomar altura constantemente evitando sobrepasar las velocidades máximas establecidas para el planeador. Igualmente evitará maniobras bruscas, como virajes escarpados, ascensos y/o descensos demasiado pronunciados, etc., que pueden conducir a un desprendimiento prematuro por parte del alumno o piloto. Efectuado el desprendimiento, después de cerciorarse mediante el espejo retrovisor, dándose vuelta, e incluso "sintiendo" que el planeador quedó libre, iniciará el viraje de despeje a la derecha, reduciendo la potencia al tiempo que entra en una suave picada para alejarse rápidamente de la máquina liberada e ingresar luego al circuito de tránsito reglamentario. Durante estas maniobras será en extremo precavido tratando de localizar a otras aeronaves que estén volando en la zona, cediéndoles el espacio sin dejar de recordar que aún lleva la soga de remolque prendida a su avión.

REMOLQUE SIMPLE

Se llama remolque simple cuando el avión remolca un solo planeador. Es el más sencillo y durante el mismo el planeador sigue la trayectoria del avión, volando un poco más alto que aquél. La posición ideal varía de acuerdo al tipo de avión utilizado. No se debe volar muy arriba porque ello impide que éste alcance la correcta velocidad ascensional. En caso contrario, muy abajo entrará en la turbulencia de la hélice y de los vórtices marginales, situación que puede llevar al planeador a una actitud anormal que provoque su pérdida de control. El procedimiento para un remolque simple es el siguiente: una vez seguro que se enganchó el planeador al avión, mediante el uso de la radio, del espejo retrovisor, o simplemente dándose vuelta, su piloto estirará la soga rodando lentamente para adoptar la correcta posición de despegue; es decir, que el avión, además de enfrentar el viento, debe colocarse en la prolongación del eje longitudinal de ambas aeronaves. Si al estirar la soga resultara imposible lograr la posición correcta, se desprenderá la misma y se maniobrá hasta conseguirla.

Se evitará el rodaje rápido aunque falte una considerable distancia para estirar la soga, previniendo que pueda estar enganchada en alguna rama u objeto, o transmitir un fuerte tirón al planeador con las consecuencias imaginables para el material y personal que esté preparando el despegue.

9ª Sección: PROCEDIMIENTOS PREVIOS AL DESPEGUE, DESPRENDIMIENTO DEL AVIÓN Y PLANEADOR, Y SEÑALES EN VUELO

PROCEDIMIENTOS PREVIOS AL DESPEGUE

Antes de cada despegue, ambos pilotos repasarán en conjunto los procedimientos de emergencia que puedan presentarse durante las diferentes fases de la operación. Este incluirá el conocimiento del ángulo de planeo de cada aeronave y las distancias que será factible cubrir desde alturas y posiciones determinadas. Cada uno preverá una alternativa tal como: aterrizar directamente hacia adelante; realizar un rápido cambio de frente de 45°, 90° o 180° para aterrizar con viento cruzado, de cola, o completar un circuito "apretado" (para ello el planeador deberá poseer una muy buena relación de planeo), o aterrizar fuera de los límites del aeródromo. Con vientos mayores de 36 km/h (20 nudos), los aterrizajes con viento de cola o de costado no son recomendables. Dependiendo de la altura, con vientos fuertes el planeador podrá generalmente aterrizar en lo que resta de pista empleando spoilers y/o deslizamientos. En ningún caso se intentará un cambio de frente de 180° con menos de 100 m (300 pies), o de 360° por debajo de los 150 m (500 pies). En estas condiciones será mejor no tratar de regresar al punto de partida. Después de una completa verificación de pre-vuelo de ambas aeronaves, el planeador será transportado al extremo de la pista y la soga estirada desde ese

punto hasta donde se estacionará el avión para el despegue. No se tensará completamente la línea a fin de obtener margen para la operación de enganche, y quienes la instalen se asegurarán de que no se atasque con algún objeto del terreno. Si estuviera desalineada o enganchada, podría producirse un fuerte tirón al estirarse, que arrastraría al planeador violentamente hacia cualquier lado pudiendo ocasionar un accidente. Cuando el remolcador esté listo, la soga se conectará al avión. En el primer vuelo del día es aconsejable verificar el mecanismo de desprendimiento de ambas aeronaves haciendo tensión sobre la cuerda y accionándolo. La soga se revisará periódicamente, para detectar hilos sueltos o puntos débiles. Obtenida la señal correspondiente del piloto del planeador, se conectará al mismo. No se realizará esta conexión hasta que la tripulación se encuentre en la cabina y haya dado su conformidad para hacerlo. Esta operación se realizará con personal experimentado o al que se le haya impartido una instrucción adecuada.

Los ocupantes del planeador serán siempre quienes determinen cuándo iniciar el despegue. Cumplidos todos los procedimientos de verificación; cerrada la cabina y sin obstáculos entre ambas máquinas (planeador-avión), recién tendrá lugar la señal correspondiente. Nunca se indicará al remolcador que estire la línea o se nivelarán las alas del planeador, hasta que su piloto lo disponga. Cuando a bordo haya dos personas, será responsabilidad de la que esté al mando, controlar que la restante tenga instalado y asegurado el cinturón de seguridad antes de permitir el enganche, debiendo asimismo preguntarle si está lista para el despegue. El ayudante será responsable de controlar el tráfico, tanto en tierra como en vuelo, las condiciones del viento y que la pista esté despejada, antes de pasar la señal de iniciación de la maniobra. Por su parte ambos pilotos realizarán desde sus respectivas cabinas el mismo control, demorando o suspendiendo la operación en caso que consideren no están dadas las condiciones seguras para realizarla. Cada uno de ellos -si la recibe- obedecerá de inmediato la señal de suspender el despegue, actuando sobre los respectivos mecanismos de desprendimiento.

DESPRENDIMIENTO DEL PLANEADOR EN EL DESPEGUE

Si se produce durante la carrera, el remolcador notará inmediatamente que su máquina incrementa la velocidad y se "aliviana". Si aún tiene suficiente pista por delante reducirá el motor, abortando el despegue y deteniendo el avión en el costado izquierdo de la pista. El planeador, por su parte, aterrizará o se desviará hacia el lado opuesto. Antes de adoptar estas medidas, el remolcador se asegurará que realmente existe la situación de emergencia. Una impresión falsa puede ocasionar serias consecuencias.

A fin de evitar una decisión apresurada comprobará por el espejo retrovisor que efectivamente se produjo el desprendimiento, antes de reducir la potencia y suspender el despegue. Si el inconveniente ocurre con el avión ya en el aire, continuará la maniobra arrojando la soga y realizando posteriormente el circuito de tránsito y aterrizaje normal. Nunca intentará volar a baja altura con la cuerda prendida.

DESPRENDIMIENTO DEL AVION EN EL DESPEGUE

Si se produjera en el avión el procedimiento será similar, debiendo en este caso ser el planeador quien arroje la sogá. Si la emergencia surgiera por falla parcial o total del motor, la situación más comprometida se presentará cuando el inconveniente ocurra justamente en el momento de despegar. En este caso, antes de adoptar cualquier actitud se harán las señas convenidas -el avión accionará enérgicamente el timón de dirección en ambos sentidos-, para que el planeador desprenda; si éste no lo hiciera procederá a desconectar la sogá, continuando el aterrizaje de emergencia de acuerdo con su juicio, experiencia y posibilidades, recordando que no deberá intentar regresar a la pista en razón de la escasa altura que dispone. (Fig. N° 3 A.)

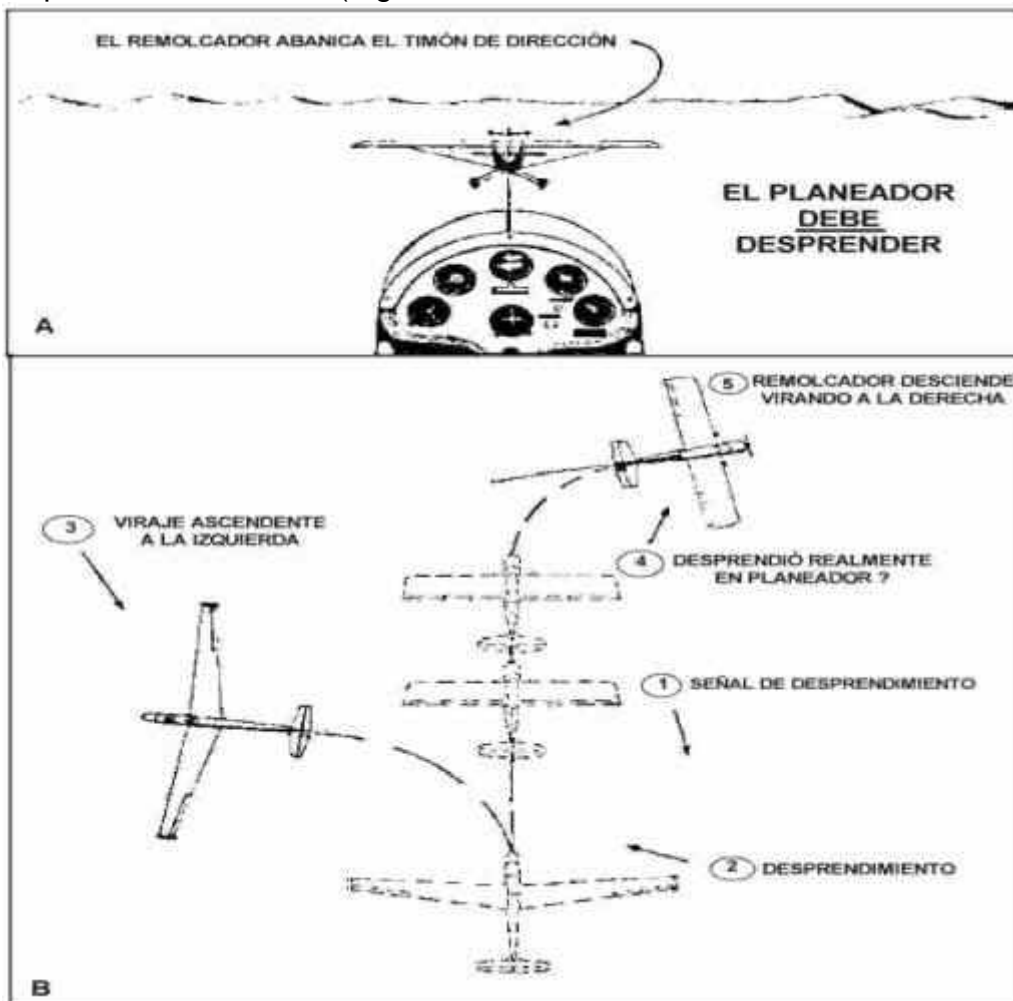


Figura N° 3 - Desprendimiento

Si la falla ocurriera a mayor altura procederá como en el caso anterior con la diferencia que, producido el desprendimiento del planeador, inmediatamente soltará la sogá para realizar el aterrizaje sin ella. Dentro de lo posible nunca se intentará un aterrizaje en emergencia con la sogá colgando. Si durante el despegue se produjera una ganada, pinchadura o reventón de un neumático se cortará de inmediato el remolque, procediendo cada piloto individualmente, evitando el del planeador embestir al avión.

SEÑALES EN VUELO

Durante los remolques, alcanzada la altura del desprendimiento o encontrando un área de ascendentes el piloto del planeador -si lo desea- puede ejercitar su derecho de desprenderse del avión. Por su parte, cuando el remolcador lo crea conveniente o durante emergencias, puede ordenar el desprendimiento del planeador, aun cuando no se encuentren en el lugar convenido o adecuado. La señal para esto será un enérgico movimiento del timón de dirección. (Fig. N° 3 A.) Si necesitara cambiar de dirección, el piloto del planeador lo desplazará lo máximo posible al lado opuesto del que desea hacerlo, "tirando" así el eje longitudinal del avión al rumbo deseado.

10ª Sección: POSICIONES EN REMOLQUE

POSICIONES EN REMOLQUE

El problema básico del remolque por avión es que la mayoría de los planeadores no son estables al ser remolcados. Es decir que no volarán por sí mismos como lo hacen en vuelo librado, aun cuando estén debidamente compensados. Por lo tanto, la operación exige una atención constante. El conocimiento básico a adquirir y desarrollar es anticipar las desviaciones de las posiciones correctas previniéndolas. Correcciones pequeñas, realizadas al menor signo de cambio en la posición requerida, proporcionarán los mejores resultados. Otra dificultad es la que se produce cuando una corrección es aplicada o mantenida en exceso, causando sobrecontrol. Como referencia para una correcta operación pueden emplearse dos sistemas. Uno es mantener el avión remolcador en una posición fija respecto al horizonte, como si la parte superior de sus alas se mantuviera a una altura aproximadamente igual a la estatura de un hombre por debajo de su línea. Sin embargo, esta relación planeador-avión-horizonte puede variar. En el despegue un horizonte cercano o "falso" es más alto que el verdadero visto en un día claro a mayores alturas. Con visibilidad restringida, este método inducirá al piloto del planeador a volar más alto con relación al avión que en un día claro. Las zonas montañosas también pueden crear falsos horizontes y hacer dificultosa su identificación. Sin embargo su empleo es satisfactorio y no producirá desplazamientos extremos. (Fig. N° 4 A.) El sistema más efectivo, donde la referencia no cambia con las condiciones de altura o visibilidad, es mantener la posición con referencia al eje o línea de tracción del remolcador. Realmente esto es como volar en formación y el único medio efectivo a emplear con visibilidad restringida. La turbulencia de la hélice y los vórtices marginales -al alejarse del eje mencionado y dentro del largo de la línea de remolque- deben evitarse. Es esencial aprender y dominar ambos métodos para ser remolcado, familiarizándose asimismo con la posición y efectos de las perturbaciones expresadas.

La ubicación de las referidas perturbaciones se muestran en la figura N° 4 B de la combinación avión-planeador ascendiendo. Nótese por comparación con la figura N° 4 D y E que la relación entre ambas máquinas y el ángulo de desplazamiento de los vórtices respectivos con la cola del avión, permanecen relativamente al mismo nivel en ascenso que en vuelo nivelado.

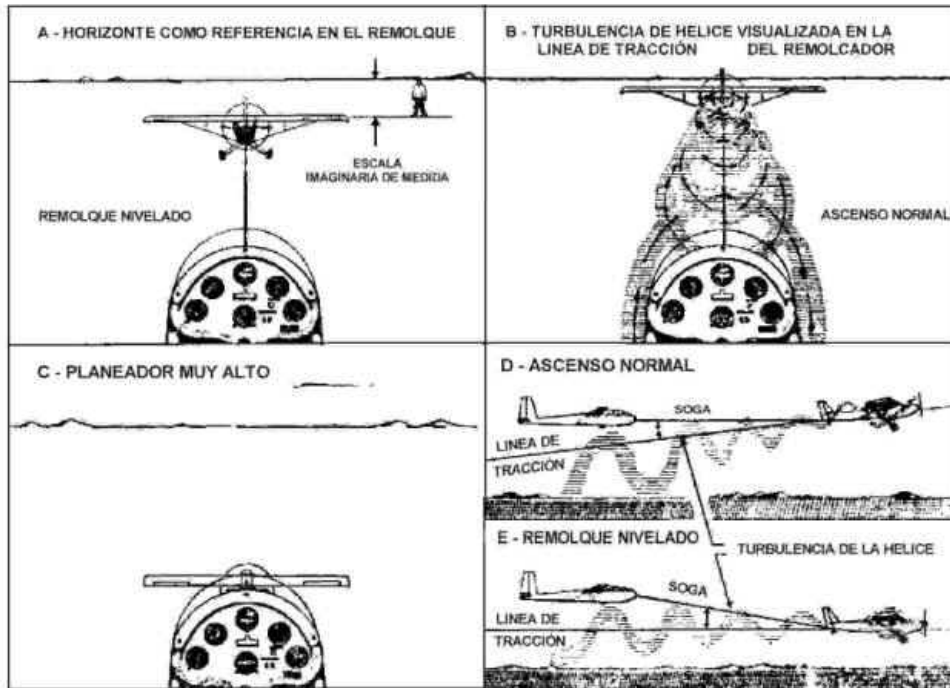


Figura N° 4 – Posiciones en remolque

Volar remolcado es un problema comparable a volar recto y nivelado en un avión. Las correcciones requieren una presión suave y coordinada de los mandos. Las referencias a las que se debe responder para aplicarlas son la apariencia de una banda ancha o angosta de superficie horizontal del ala respecto al horizonte, que indica que el planeador está ascendiendo o descendiendo fuera de su posición correcta, o que no continúa alineado con el eje longitudinal del remolcador y está serpenteando de un lado a otro de la línea de tracción. Generalmente esto se debe a que las alas de ambas aeronaves no se mantienen paralelas. El piloto del planeador debe verificar su ángulo de inclinación con el del avión por comparación de cómo la parte superior de su panel de instrumentos se alinea con el ala del avión, y no mirando a esta última. Los errores que se desarrollan en remolque son comúnmente consecuencia de aguardar demasiado en corregir lo que aparentemente es sólo una pequeña desviación respecto a la referencia generalmente empleada. El más fácil de cometer es colocarse demasiado alto, tal como se aprecia en la figura 4 C. Es el más difícil de corregir porque el planeador puede sobrepasar al avión cuando baja la nariz para asumir la posición correcta. Si la sogas se encoge, cuando vuelva a estirarse habrá un fuerte tirón que puede cortarla o lanzar de nuevo al planeador -como una piedra arrojada con una honda- a su posición anterior. Una resistencia extra producida con un pequeño deslizamiento o patinada, normalmente conseguirá obtener la corrección para no sobrepasar al avión.

También pueden emplearse los spoilers y frenos de picada -en casos extremos-, para evitar este problema. Sin embargo, con una técnica correcta será posible desarrollar la habilidad para mantener la posición adecuada sin emplear estos métodos. Si se produce una apreciable disminución en la tensión de la línea, el tirón subsecuente al eliminarla puede atenuarse cruzando la máquina hacia uno u otro lado con el timón de dirección. En un viraje el cruzamiento debe ser en sentido opuesto al mismo. Sin embargo, el planeador deberá seguir la trayectoria curva del avión, puesto que de lo contrario se producirá un severo "latigazo". Este cruzamiento se obtendrá aplicando el pedal exterior y aumentando ligeramente la inclinación del giro. Cuando la soga se estire se aplicará presión adelante en la palanca para prevenir un nuevo ascenso. Otro error frecuente consiste en corregir excesivamente para recobrar la posición normal; es el ya familiar sobrecontrol y debe evitarse disminuyendo la presión en el mando cuando la aeronave comienza a reaccionar, de modo que la contrapresión se aplicará antes de asumir la posición deseada (una buena técnica requiere que las oscilaciones laterales no excedan de los 15°). Por último existe la posibilidad de entrar en la turbulencia de la hélice y los vórtices marginales. Una vez lograda la posición normal deberán emplearse los controles de compensación para eliminar cualquier esfuerzo de presión adelante-atrás que se esté ejerciendo en la palanca de comando. Los planeadores equipados con tomas de remolque por debajo de su eje longitudinal requieren usualmente presión hacia adelante o compensación "nariz abajo" durante el vuelo remolcado. Esta compensación es diferente a la utilizada para velocidades de planeo normales y las presiones de control para el primer caso son considerablemente mayores que para menores velocidades. El remolque en vuelo nivelado o descendente es más dificultoso que en ascenso. Durante los descensos el remolcador debe reducir la potencia por debajo de la requerida para remolque nivelado a fin de obtener un descenso gradual. Un planeador de gran performance es más dificultoso de remolcar que uno con mayor resistencia al avance.

11ª Sección: CHORRO DE LA HÉLICE Y VÓRTICES MARGINALES, REMOLQUE ALTO Y BAJO

CHORRO DE LA HÉLICE Y VÓRTICES MARGINALES

Se denomina así a una región de severa turbulencia de un ancho aproximado a 9 m (30 pies) para el primero y del equivalente a la envergadura del avión; con torbellinos que rotan en sentido opuesto (hacia adentro) de cada una de sus puntas, los últimos. Sus efectos durante el remolque alcanzan máxima intensidad hasta los 75 m (250 pies) detrás del avión. Alrededor de la circunferencia de dicha perturbación existe una zona

relativamente tranquila pero de inconfundible turbulencia aun cuando se entre en ella cuidadosamente. (Fig. Nº 5 A y B).

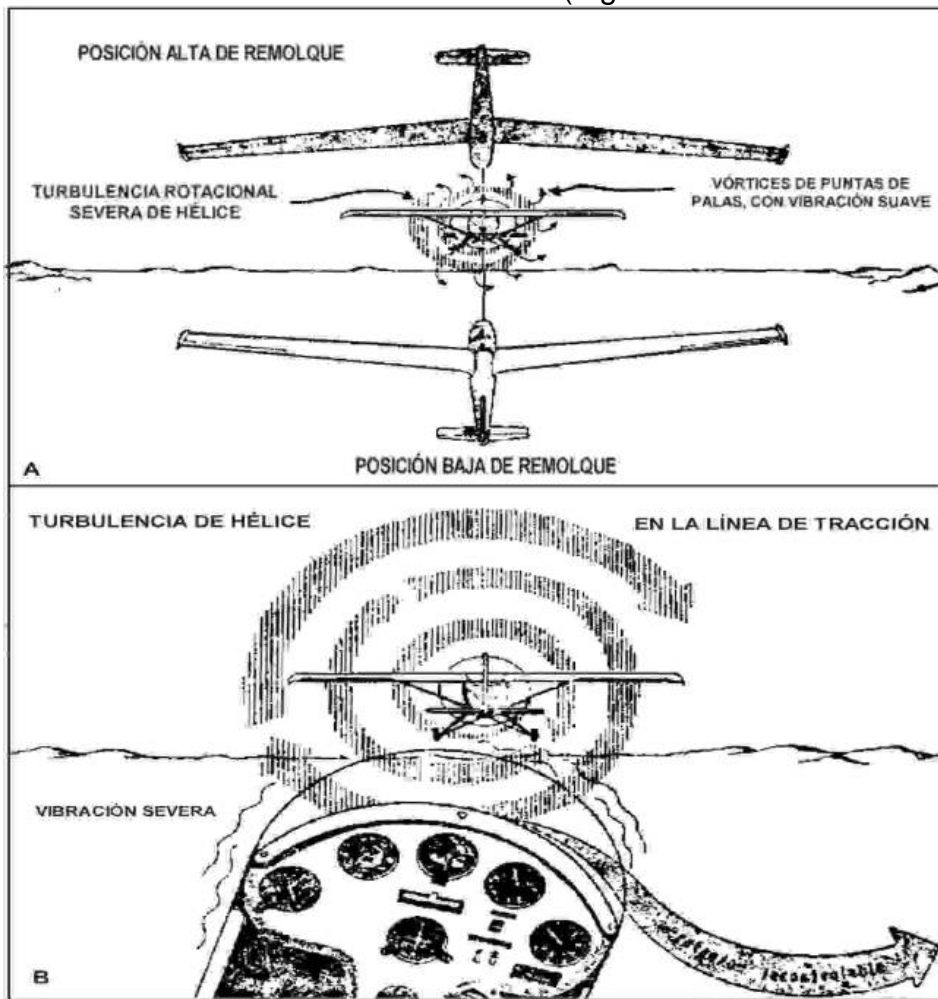


Figura Nº 5 – Turbulencia de hélice

Sus efectos deben evitarse, debiendo el planeador permanecer arriba, abajo, o a los costados de la misma. De entrar en su zona de influencia tratará de permanecer en ésta el menor tiempo posible. La acción de los alerones dentro del área afectada es generalmente inefectiva, aun cuando un planeador de gran envergadura puede estar con uno o ambos de ellos fuera de la zona afectada por la turbulencia con menores problemas en el control de la aeronave. Inversamente una máquina con poca envergadura experimentará las mayores dificultades.

Como se dijo se evitará permanecer en la zona turbulenta aun a costa de disminuir la tensión en la soga. Durante el curso se demostrarán al alumno sus efectos para que:

- 1º) Reconozca los riesgos que ocasiona entrar en la zona perturbada.
- 2º) Aprenda a corregir sus efectos y a volar razonablemente cerca del área en cuestión, para obtener la posición de remolque más eficiente con el mínimo de resistencia al avance.

REMOLQUE ALTO

Es el empleado comúnmente. Proporciona mayor visibilidad para ambos pilotos y no tiene el riesgo durante el desprendimiento que la soga golpee al planeador. Normalmente este último vuela ligeramente sobre el avión, arriba del área de perturbación.

REMOLQUE BAJO

Esta posición -debajo de la zona de turbulencia-, es de gran valor para desarrollar la confianza durante el entrenamiento. Proporciona una relación planeador-avión más estable que la hace muy útil en vuelos de navegación remolcados. La mayor estabilidad es también ventajosa en turbulencia suave. Sin embargo, si la línea de remolque tuviera que desprenderse del avión o se rompiera muy cerca de éste, sus restos -especialmente el extremo-, podrían dañar al planeador. Respecto a la turbulencia si fuera suficientemente severa como para poner a prueba la resistencia de la cuerda debido a los tirones, se adoptará la posición de remolque alto, que para el caso es la mejor, aun cuando lo más aconsejable es desistir del vuelo aterrizando en el aeródromo más cercano. La entrada en remolque bajo se logra moviéndose por afuera del chorro de la hélice y los vórtices marginales en un desplazamiento rectangular y descendiendo hacia un lado. Este desplazamiento como lo muestra la figura 6 A será dentro de lo posible en el sentido de las agujas del reloj empleando deslizamientos o spoilers. Cuando el planeador llegue al nivel deseado -siempre por debajo de la perturbación-, se retomará como muestra la figura 6 A la posición adecuada detrás del remolcador. Como medio de instrucción este cambio de ubicación puede combinarse con la experiencia de permitir al alumno ser afectado por la turbulencia; únicamente después que haya aprendido la correcta posición de remolque bajo como se ve en la figura N° 6 B. Si entonces decide que para recuperar el control le será más conveniente adoptar esta ubicación que la de remolque alto, tratará de lograrla sin descender excesivamente debajo del nivel de vuelo del avión. Excederse en este sentido ocasionará un tirón hacia abajo en su cola obligándolo a adoptar una actitud de pérdida de sustentación.

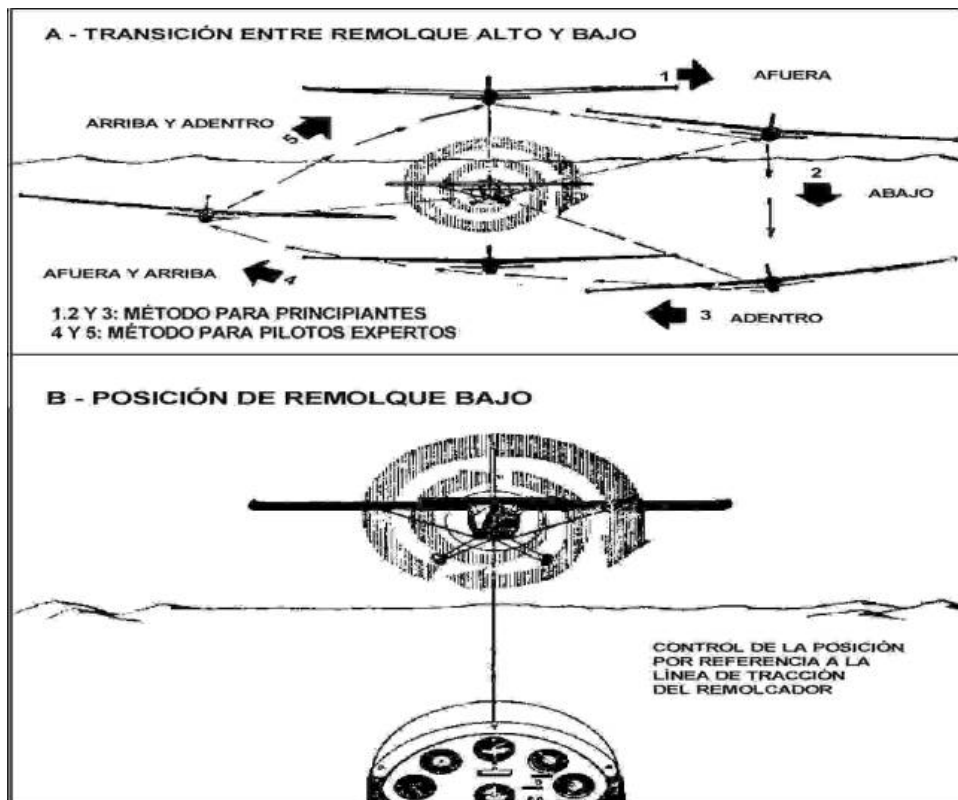


Figura Nº 6 – Remolque bajo

12ª Sección: CONTROL DE LAS OSCILACIONES, INESTABILIDAD DINÁMICA, DESVÍO LATERAL, TURBULENCIA, REMOLQUE NIVELADO Y DESCENDENTE.

CONTROL DE LAS OSCILACIONES

Uno de los más desconcertantes problemas durante el remolque por avión es una oscilación en velocidad y posición, con la sensación ocasional de sufrir una aceleración como la de una honda al arrojar una piedra. Generalmente el piloto del planeador nota que la línea (cuerda) se aflojó. Posteriormente la estira; su máquina acelera y trepa; el avión reduce su velocidad dejando de ascender y su aeronave parece estar cada vez más alto sobre la posición deseada. Entonces baja la nariz para colocarse en situación correcta y el encogimiento de la soga se repite. Cuando el avión aumenta su velocidad la aceleración se produce de nuevo. A menos que en este momento se aplique la debida corrección, estas oscilaciones serán progresivamente mayores, especialmente si la cuerda empleada es de nylon (mucho más elástica que la de cáñamo). Figuras 7 A, B, C y D.

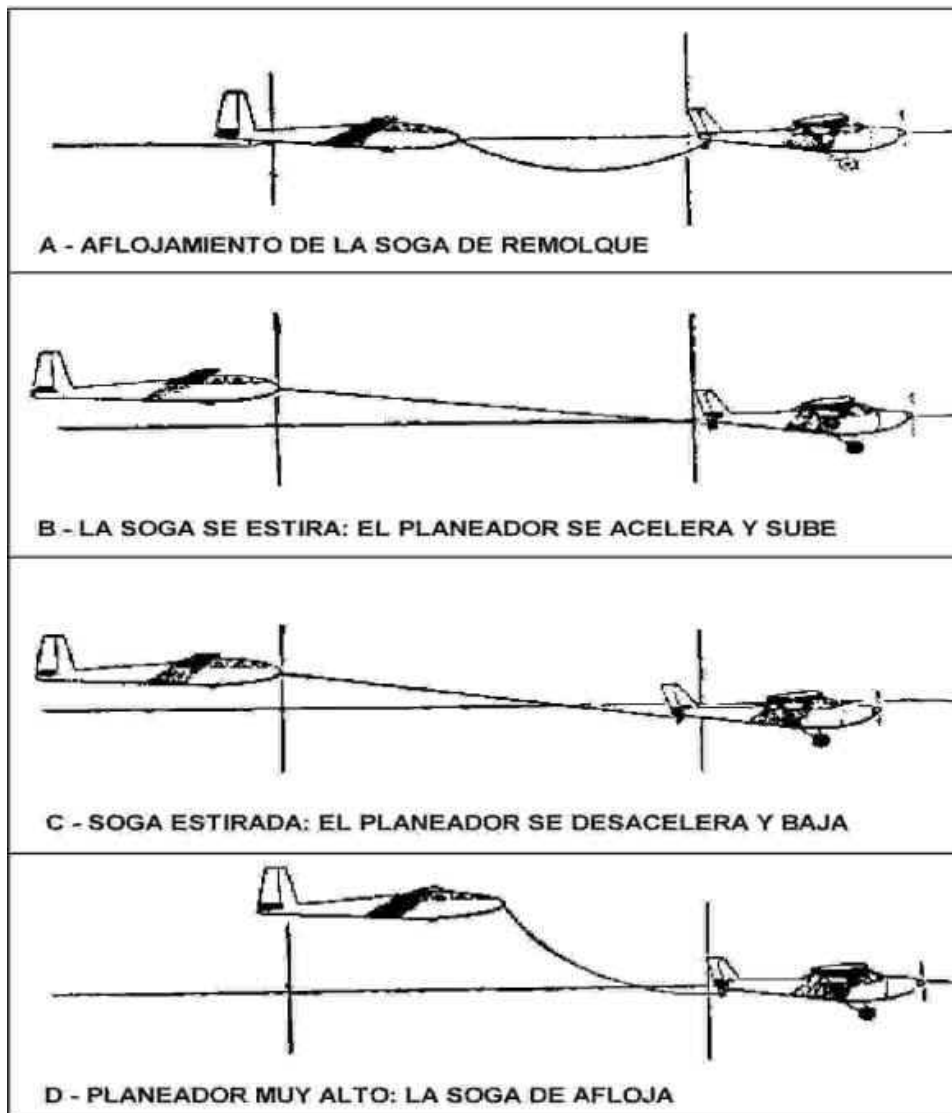


Figura Nº 7 – Oscilaciones en remolque

La solución al problema es proporcionar resistencia al avance en el momento preciso evitando levantar o bajar excesivamente la nariz para cambiar la velocidad relativa de ambas aeronaves. El momento adecuado para añadir la resistencia mediante un deslizamiento (si se está alto), o una patinada (si se está a la altura correcta), o aplicando spoilers, es cuando la línea comienza a encogerse o cuando la aceleración recién toma el planeador. Mantener esta resistencia hasta que la oscilación se haya anulado; luego recobrar continuando con la corrección si fuera necesario para descender al nivel del avión.

Nota: El problema de oscilación es menos notable con líneas de remolque cortas.

INESTABILIDAD DINAMICA DE CABECEO DE ALTA FRECUENCIA

Esta condición resulta de un frecuente cabeceo ocasionado por las condiciones aerodinámicas del planeador y es diferente a las oscilaciones tratadas precedentemente.

Para reducir sus efectos el remolque debe hacerse a la menor velocidad posible. Si durante la maniobra el planeador asciende demasiado sobre el avión, deberá accionarse el sistema de desprendimiento o se producirá una continua oscilación de alta frecuencia. **Nota:** No deberá intentarse controlar esta tendencia ya que es posible que el piloto entre en fase con ella amplificándola en lugar de amortiguarla o anularla.

CONTROL DE DESVIO LATERAL

Quienes no tienen experiencia en vuelo en formación a veces muestran dificultad en mantener una posición constante y se desvían en uno y otro sentido. Esta es una forma de sobrecontrol causada por demora en reconocer el error, seguida por una corrección excesiva en sentido opuesto (muy pronunciada o mantenida demasiado tiempo). Si el piloto del planeador trata de mantener su ubicación a lo largo de la proyección del eje longitudinal del avión, tanto en remolque recto como en los virajes, no experimentará mayores dificultades. Para ello tendrá que realizar pequeñas correcciones en sentido opuesto, justamente antes de llegar a la posición correcta para evitar sobrepasarse.

TURBULENCIA

Cuando ambas aeronaves vuelan juntas en turbulencia, esta afectará más notablemente al planeador debido a su relativamente baja carga alar. Por lo tanto se moverá más seguido y en mayor proporción que el avión haciendo difícil mantener las posiciones correctas. Una corriente vertical que afecta al remolcador, tomará al planeador uno tres segundos más tarde si la velocidad de remolque es de 96 km/h (60 mph) con una línea de 75 m (250 pies). El piloto del último tiene dos alternativas: esperar hasta que los efectos se produzcan antes de adoptar alguna medida correctiva o reducir el desplazamiento aparente entre ambas máquinas para contrarrestar los efectos de la turbulencia cuando en realidad lo toma. Con el primer método cuando el avión entre en la ascendente o descendente el planeador aguarda simplemente a su vez el mismo efecto, aún cuando se aliste a contrarrestar únicamente el desplazamiento extra que le producirá a su máquina, a fin de mantenerse en posición adecuada. Si se emplea, deberá distinguirse entre ascendentes o descendentes o los efectos de ascenso o descenso por parte del avión remolcador. Esto es bastante difícil de lograr. En el segundo método el planeador vuela en formación con el avión, siguiendo su dirección de desplazamiento tan pronto como este se mueve evitando ser "despedido" de su posición normal: preparándose para aplicar una presión más enérgica en contra de la ráfaga que lo perturba. Si permite que su aeronave gane excesiva altura, la picada para reducirla ocasionará un considerable aflojamiento en la soga. Por ello esta técnica no se aplicará.

En cambio iniciará un deslizamiento hacia adelante aplicando timón de dirección en un sentido y alerón hacia el otro para reducir la altura aumentando la resistencia al avance.

El uso de spoilers o frenos de picada reducirán ambos -altura y aflojamiento-, y pueden ser empleados en una situación dificultosa o de emergencia.

REMOLQUE NIVELADO

Comúnmente se emplea durante vuelos de navegación. Para pasar de una actitud de ascenso a la de vuelo nivelado en remolque, no bastará con bajar la proa del avión como se hace normalmente ya que ello producirá un aumento de la velocidad. El cambio de actitud se realizará reduciendo gradualmente el motor, lo que a su vez disminuirá la velocidad de avance y detendrá el ascenso. Con ello se obtendrá el cambio de posición del avión. Su piloto conocerá perfectamente las velocidades establecidas por el fabricante tanto para el vuelo ascendente como el nivelado y en especial las limitaciones establecidas para la operación con viento arrachado o turbulencias, a fin de no sobrepasarlas.

REMOLQUE DESCENDENTE

Generalmente se realiza al completar vuelos de navegación y es una variante del que se ejecuta en ascenso o nivelado. Para lograrlo se reducirá el motor a fin de conseguir una disminución de la velocidad y el cambio de la actitud en el avión hasta lograr una trayectoria descendente estable. Como los ángulos de descenso son diferentes para ambas aeronaves, el del planeador se evidenciará de inmediato tendiendo a aumentar su velocidad y a sobrepasar al avión (el planeador se colocará en posición de remolque excesivamente alta). Para evitarlo, la maniobra será tendida a fin de no incrementar la velocidad, lo que obligaría a un desprendimiento forzoso por las razones expresadas precedentemente. El piloto remolcador observará, a través del espejo retrovisor, el desarrollo de la operación a efectos de adoptar de inmediato las medidas correctivas a su alcance. Por su parte, el del planeador aplicará los spoilers o frenos de picada o cruzará los comandos, provocando un deslizamiento para mantener tensa la línea de remolque o estirla si se hubiera aflojado. Una vez normalizada la tensión, el piloto del avión reducirá aún más su motor para disminuir la velocidad y obtener la actitud deseada.

13ª Sección: VIRAJES EN REMOLQUE.

VIRAJES EN REMOLQUE

Se iniciarán en forma suave y progresiva cuidando que la velocidad se mantenga uniforme igual que la actitud de vuelo del avión. La bolita del indicador de giros y ladeos deberá permanecer centrada para evitar deslizamientos o patinadas. Para lograrlo, en ocasiones será preciso una

aplicación amplia del timón de dirección en uno u otro sentido, debido a la componente de tracción ejercida por la soga de remolque que variará según la posición del planeador. El remolcador deberá observar continuamente al planeador para ver si mantiene la trayectoria correcta; en caso contrario, variará el radio de su viraje para que éste quede ubicado en la posición correcta. Esta medida se aplicará especialmente con alumnos que recién salen solos o pilotos con poca experiencia. La intensidad del viraje estará limitada por diferentes factores (tipo de planeador y/o avión, habilidad de los pilotos de ambas aeronaves, etcétera). Generalmente la máxima inclinación aconsejable será de hasta 45°. Pasado este valor el vuelo se hará dificultoso por la poca velocidad del avión y porque el planeador sufre la acción de distintas fuerzas que actúan sobre él. Durante la realización de virajes -especialmente si se trata de un piloto con poca experiencia-, el planeador puede situarse dentro del radio de éstos, lo que conducirá al aflojamiento de la soga, que al volver a tensarse producirá fuertes tirones en el avión. En estos casos el remolcador puede amortiguarlos en las formas que se expresan:

- 1º) Si el planeador estuviera más alto que el avión, éste se limitará a mantener la velocidad reduciendo suavemente el motor cuando el tirón sea inminente.
- 2º) Si el planeador estuviera más bajo que el avión, su piloto accionará en forma rápida aminorando su velocidad de ascenso, reduciendo el motor poco antes del tirón para evitar que por efectos de éste la aeronave remolcada incremente su velocidad ocasionando un nuevo aflojamiento de la soga.
- 3º) Si ésta se aflojara en forma exagerada durante el viraje, el remolcador ampliará momentáneamente su radio de giro para que se estire, debiendo el piloto del planeador asumir la posición correcta para evitar la repetición del problema.

Para conservar correctamente su posición, este último visualizará la trayectoria curva del avión. Ambas aeronaves deben girar en una circunferencia de igual diámetro, con el mismo centro para cada una, para lograrlo deberán mantener sus ejes longitudinales sobre diferentes puntos tangentes del mismo círculo. (Fig. 8 A). Si el planeador comienza a inclinar en el mismo momento que lo hace el avión, se colocará en una trayectoria interna respecto al viraje de este último, acortándolo y acortándolo y sobrepasando al segundo. Si en cambio el viraje se inicia demasiado tarde, la trayectoria del planeador será por el exterior de la del avión, lo que producirá un efecto de "latigazo". (Fig. N° 8 B).

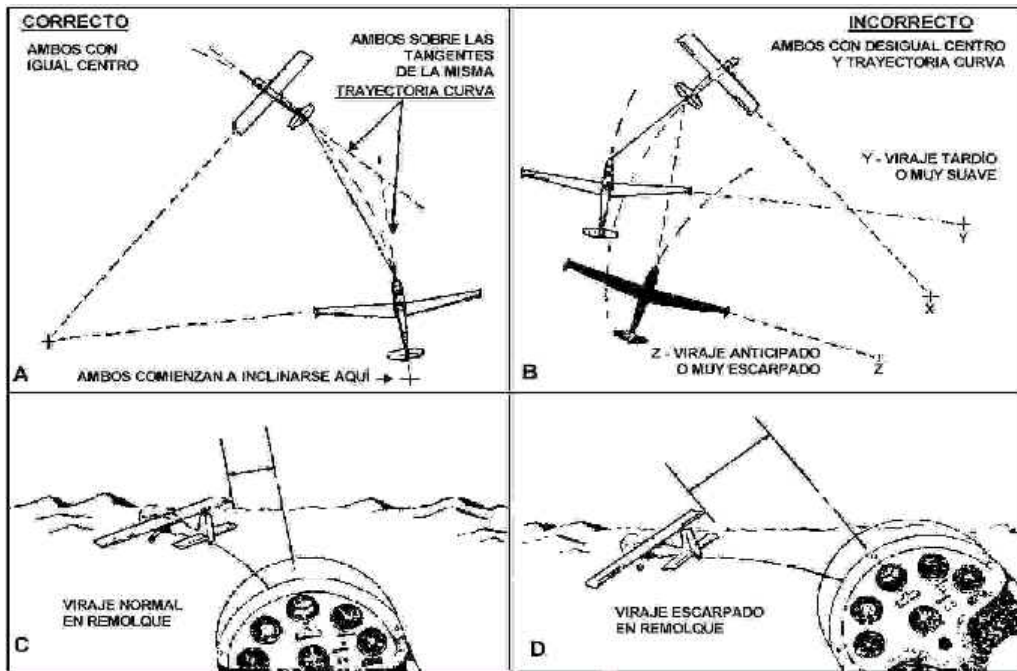


Figura Nº 8 – Virajes en remolque

Quienes pretendan aplicar la experiencia del vuelo en formación iniciando la inclinación al mismo tiempo que el avión, obtendrán un giro prematuro o de radio menor, lo que causará el aflojamiento de la soga. El secreto de la maniobra consiste en inclinar ambas aeronaves en el mismo punto del espacio, con igual régimen de giro e inclinación. Con una soga de aproximadamente 75 m. (350 pies), volando a una velocidad de 96 km/h. (60 millas por hora), el planeador tardará aproximadamente 3 segundos para llegar al punto en el que el avión comenzó a inclinarse. Por lo tanto su piloto esperará que transcurra ese tiempo contando pausadamente: un mil uno, un mil dos, un mil tres, empezando entonces su viraje con la misma inclinación que esté empleando el avión. Igual principio se aplicará para retornar al remolque nivelado. Durante todos los virajes remolcados, el eje longitudinal del planeador no deberá apuntar hacia la cola del avión, sino hacia afuera del giro, en dirección hacia la punta del ala externa de éste. (Figs. Nº 8 C y D).

14ª Sección: REMOLQUE DOBLE, TÉCNICAS, VIRAJES, POSICIONES, DESPRENDIMIENTO; FALLAS EN EL SISTEMA DE DESPRENDIMIENTO DEL PLANEADOR, AVIÓN Y AMBOS.

REMOLQUE DOBLE

Con un adecuado margen de potencia en el avión, no resulta dificultoso remolcar dos planeadores a un tiempo, contando con personal experimentado. Este tipo de operación resulta más económico en vuelos de navegación, búsquedas o concursos. Exige, por supuesto, dos líneas o sogas de por lo menos 75 m. (250 pies) la más corta y de 100 m. (330 pies) la restante.

En ningún caso la diferencia en longitud de ambas sogas será menor de 25m. (75 pies).

La primera será empleada por el planeador que vuele a la izquierda, en posición alta y posea la menor relación de planeo, mientras que la más larga la utilizará el restante, que tendrá mayor performance -mejor relación de planeo-y volará en posición baja. (Fig. N° 9 A). Antes del despegue los tres pilotos discutirán exhaustivamente la acción individual de cada uno durante el vuelo, cubriendo en detalle los procedimientos para casos de emergencia.

Nota: En turbulencia de moderada a fuerte el remolque doble es peligroso y no debe realizarse. Si estas condiciones se presentaran en vuelo, el mismo finalizará en el aeródromo de alternativa más cercano.

TECNICA PARA REMOLQUES DOBLES

El despegue es similar al simple en todos los aspectos, excepto que cada planeador mantendrá con precisión su eje longitudinal justamente afuera de las puntas de ala del avión remolcador. Será preciso una pista con un ancho adecuado y se preverá una mayor carrera en tierra durante la operación.

VIRAJES EN REMOLQUES DOBLES

Con los planeadores en posición normal o de remolque alto, únicamente se realizarán giros suaves. La diferencia en velocidad durante virajes escarpados con ambas aeronaves en remolque alto, puede ser de un 7 a un 8 % sobre la del avión, para la que vuela en el lado externo del giro y del mismo valor para la que lo hace en el lado interno. Estas diferencias pueden ocasionar dificultades para mantener la posición de remolque adecuada.

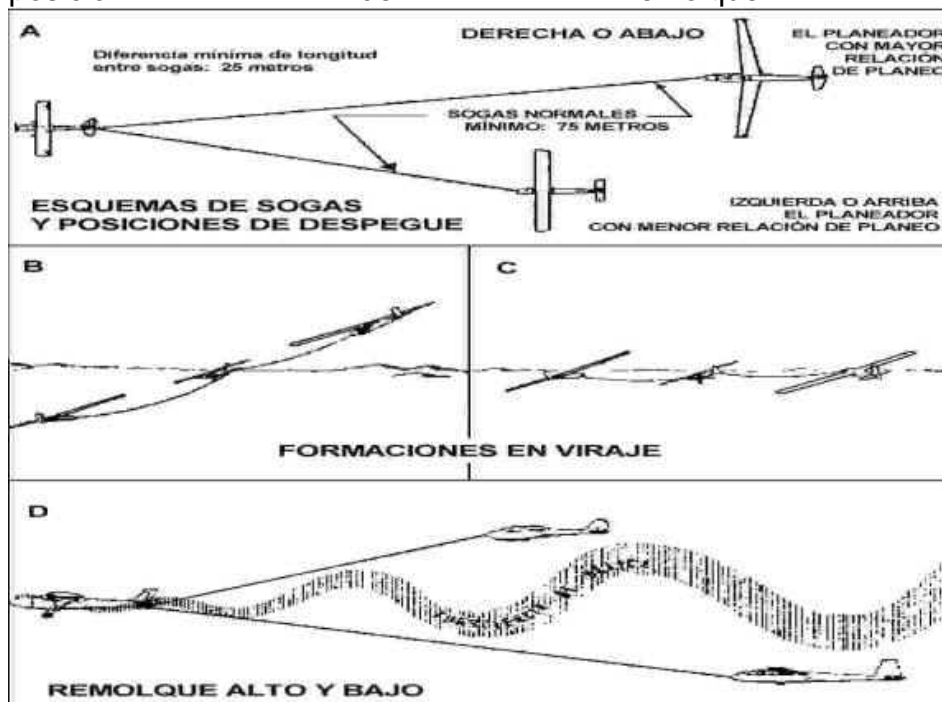


Figura N° 9 – Remolque doble

Existen dos métodos para los giros en remolques dobles. En el primero, mostrado en la figura número 9 B los planeadores mantienen la misma posición respecto a las puntas de ala que en remolque nivelado; volando el interior más bajo y el restante alto; ambos fuera de la trayectoria curva del chorro de la hélice y los vórtices marginales. Quienes tengan experiencia de vuelo en formación lo preferirán, dado que las tres máquinas mantienen una posición similar a la de aviones en ese tipo de vuelo.

En el otro método (figura N° 9 C) ambos planeadores mantienen el mismo nivel adoptando cada piloto un nuevo punto de referencia sobre su lado del avión.

POSICIONES DE REMOLQUE ALTA Y BAJA

Para mayor precisión en la conservación de la posición de remolque con una mayor eficiencia y la consiguiente reducción de la fatiga en los pilotos (debido a las presiones continuas a ejercer sobre los alerones y timón de dirección), el remolque doble debe hacerse con un planeador en posición alta y el restante en baja, evitando el chorro de la hélice y los vórtices marginales. La razón para colocar a la aeronave más eficiente en posición baja con la soga más larga, es ahora evidente; habrá menos tendencia a la oscilación en estas condiciones.

Ambas posiciones -alta y baja-, se adoptarán arriba de los 300 m. (1.000 pies) de altura, después de abandonar el circuito de tránsito. El planeador con la línea más larga se moverá por afuera de la zona del chorro de la hélice y los vórtices marginales, en el sentido de las agujas del reloj hasta entrar en la posición de remolque bajo; el restante lo hará en el mismo sentido y hacia arriba hasta llegar a la de remolque alto normal, también por fuera de la zona de turbulencia expresada.

La primer aeronave, cuya soga es más vulnerable, podrá entonces ver a las restantes desde una posición cómoda (figura N° 9 D).

Nota: Es conveniente -durante este tipo de operación- atar pequeñas piezas de tela sobre la soga a intervalos de 6 a 9 metros (20 ó 30 pies) para hacer más fácil a los pilotos distinguirla.

DESPRENDIMIENTO

Se efectuará en forma similar al empleado para remolque simple. El planeador con la línea más corta, sobre el lado izquierdo, siempre desprenderá primero iniciando de inmediato un viraje en ascenso a la izquierda; el restante desprenderá a continuación virando también en ascenso pero a la derecha. El avión continuará recto hacia adelante hasta despejar la zona.

FALLA EN EL SISTEMA DE DESPRENDIMIENTO DEL PLANEADOR

Si fuera imposible efectuar el desprendimiento, el piloto del planeador se colocará dentro del alcance visual del avión inclinando en uno y otro sentido las alas de su aeronave, señalando al mismo tiempo hacia la nariz de su máquina. Cuando el piloto remolcador parezca haber entendido las señales, el planeador se colocará en posición de remolque alto, procediendo entonces el primero a

regresar al aeródromo de salida, sobre la vertical del cual accionará su mecanismo de desprendimiento. Si el sistema automático funciona, la soga se desprenderá del planeador por sí misma; de no ocurrir así no habrá otro medio que realizar el aterrizaje con ella conectada. En este caso la aproximación se hará con una altura ligeramente mayor al largo de ésta y en un sector del aeródromo donde no haya obstrucciones que posibiliten su enganche en las mismas.

FALLA EN EL SISTEMA DE DESPRENDIMIENTO DE AMBAS AERONAVES

Si fuera imposible para ambas aeronaves desprenderse de la soga, el piloto del avión lo señalará al del planeador accionando en ambos sentidos los alerones. Seguidamente iniciará un suave descenso ejecutando un amplio circuito, cuidando que no se produzca un aumento de la velocidad vertical, manteniéndose dentro de las velocidades de remolque. No proceder así ocasionará que el planeador sobrepase al avión con los consiguientes problemas.

En la aproximación final el primero se colocará en posición de remolque bajo, preparándose para aterrizar primero en el costado derecho de la pista, cuidando de mantenerse debajo del chorro de la hélice y los vórtices marginales.

El avión, por su parte, proseguirá su aproximación con potencia moderada -ligeramente menor que la necesaria para remolque nivelado-, cuidando de no descender tanto que obligue al planeador a ascender para esquivar los obstáculos perimetrales.

Por su parte, este último mantendrá tensa la soga empleando spoilers, frenos de picada, deslizamientos en avance o una combinación de todos los expresados.

Logrado el contacto con el terreno no aplicará los frenos bruscamente puesto que de hacerlo producirá una carga hacia abajo al avión, justamente antes que éste complete a su vez el aterrizaje que realizará con potencia y sobre ruedas en el costado izquierdo de la pista, reduciendo gradualmente -ya en tierra- la potencia. Tampoco empleará -a menos que sea absolutamente necesario- los frenos, recordando que detrás suyo continúa prendida la otra aeronave.

15ª Sección: DESPEGUES EN CAMPOS NO PREPARADOS Y NORMAS GENERALES IMPORTANTES

DESPEGUES EN CAMPOS NO PREPARADOS

Frecuentemente es preciso realizar búsquedas o rescates de máquinas que han aterrizado fuera de aeródromos en lugares poco aptos. A pesar de que los pilotos de planeador tienen instrucciones sobre las condiciones que debe reunir el campo antes de solicitar su rescate por avión, el remolcador reconocerá con extremo cuidado el sitio que se trate antes de intentar aterrizar.

El piloto del planeador, por su parte, lo recorrerá a pie -antes de la llegada del avión-, determinando qué parte del mismo es la más apta para la operación, teniendo muy en cuenta que el avión se desplazará una mayor distancia que su propia máquina sobre el terreno, especialmente durante el despegue. Esto significa que la verificación no deberá circunscribirse a una pequeña área del campo, sino a un espacio mucho mayor. Cuando el avión llegue al lugar le señalará, levantando los brazos, la dirección en que deberá aterrizar, preferentemente en contra del viento. Por su parte, el piloto del avión lo sobrevolará a baja altura para apreciar el estado del mismo, la existencia de obstáculos como alambrados divisorios, hilos telefónicos o de alta tensión, etcétera. Tendrá igualmente en cuenta el estado general del terreno por pastos altos, arbustos, zonas anegadas, etcétera, que puedan no haber sido advertidos por el piloto del planeador. El aterrizaje se realizará a la mínima velocidad de control (corto), tratando de disminuir en lo posible la carrera en tierra. Si una vez cumplido el mismo el terreno no reuniera las condiciones mínimas de seguridad para despegar remolcando al planeador, no intentará hacerlo, disponiendo su traslado a un campo más apto o decidiendo su desarme y posterior transporte por vía terrestre. Se deja constancia que su decisión será la definitiva debiendo ser acatada sin discusión.

El mismo temperamento aplicará, si a su juicio y pese a las señales del piloto del planeador, considera que no están dadas las condiciones de seguridad necesarias para intentar el aterrizaje. Previo al despegue recorrerá el espacio a emplear, verificando y señalando adecuadamente los obstáculos que puedan existir. Tendrá en cuenta: la consistencia del terreno, la altura de las malezas, piedras, zanjas, pozos, etc. Igualmente considerará la performance del avión previendo la altura de densidad, intensidad y dirección del viento, obstáculos en la dirección del despegue, etc., ejecutándolo -dentro de lo posible- con viento de frente. Si el campo fuera apto pero corto -lo que obligaría a una operación marginal- considerará la posibilidad, como medida extrema, de acortar la soga de remolque hasta un mínimo de 20 metros (60 pies). Antes de adoptar esta decisión evaluará la experiencia y capacidad del otro piloto, puesto que necesitará de su ayuda para conseguir la pronta aceleración de su aeronave. Esta ayuda consistirá en que el planeador vuele el mayor tiempo posible a ras del suelo hasta que el avión despegue. Previa a la iniciación de la maniobra verificará que la soga esté bien extendida, solicitando y esperando la respuesta del piloto del planeador (accionamiento continuo del timón de dirección), si no se cuenta con ayudante. El despegue será lo más corto posible -considerando las posibilidades de su máquina- la que luego mantendrá dentro del efecto de tierra (a ras del suelo), hasta lograr la velocidad normal de ascenso. Si bien es imposible prever las emergencias que puedan presentarse durante la actividad de vuelo en planeador, es factible desarrollar procedimientos de orden general aplicables a esas eventualidades. Como medida fundamental -siempre que sea posible- se realizará actividad en un área que cuente con lugares para aterrizajes de emergencia. Si ello fuera

imposible debido a las condiciones geográficas, se evitará volar en sectores poco aptos, procurando no llegar durante las operaciones normales a una situación comprometida en estas zonas. Las emergencias más críticas que pueden presentarse están relacionadas con los despegues, los posteriores remolques y desprendimientos al lograr la altura deseada.

Como prevención la primera condición a tener en cuenta es la de lograr que ambos pilotos -de avión de remolque y del planeador- comprendan la necesidad de actuar en equipo. En otras palabras, el remolcador tiene la obligación de llevar al planeador al lugar mutuamente convenido o al ordenado previamente. Cada uno, al comando de su respectiva aeronave, tiene la responsabilidad de no crear situaciones que pongan en peligro a las mismas o a la integridad de sus ocupantes. Ante la eventualidad de un problema podrán prestarse ayuda entre sí, excepto cuando al hacerlo puedan crear riesgos a su propia aeronave. El remolcador no realizará esas funciones hasta que haya sido debidamente capacitado por un instructor habilitado que certifique que es competente para desempeñarlas.

NORMAS GENERALES IMPORTANTES

Para evitar problemas durante la instrucción y posterior entrenamiento, se enumeran algunas medidas relacionadas con las diferentes operaciones:

1. No pretender volar solo hasta no haber entendido perfectamente los factores involucrados en las operaciones y maniobras a ejecutar. Desarrollar buen juicio y hábitos de vuelo seguros para aumentar la habilidad en el manejo de la aeronave; por ejemplo: realizar todos los aterrizajes dentro de los límites prefijados, aprender la técnica del vuelo a vela, etc. Recordar que el instructor es el único guía durante el curso primario y que sus indicaciones deben seguirse sin discusión. Cuando existan dudas acerca de alguna maniobra o procedimiento -aun cuando se los ejecute correctamente-, recabar la información necesaria practicándolos mientras tanto bajo supervisión del instructor.
2. Durante los despegues, extremar el control de la aceleración para lograrlos en forma firme, sin forzarlos, evitando permanecer en el "chorro" de la hélice y vórtices marginales. Evitar los desplazamientos innecesarios en cualquier sentido, en los giros y en remolque recto; adoptar las medidas correctivas para prevenir y/o eliminar aflojamientos en la soga de remolque.
3. Durante la práctica de maniobras, mantenerse en un espacio aéreo desde el cual se pueda volver a una adecuada posición para incorporarse al circuito de tránsito con suficiente altura y sin la necesidad de ejecutar planeos largos o maniobras violentas. Fijar y mantener los límites de error dentro de lo siguiente:

- a) Velocidad de planeo: ± 8 km/h (5 millas) por hora de la normal, teniendo en cuenta que la mínima es más importante que la máxima y que nunca debe disminuirse bajo los valores especificados para el tipo de planeador empleado.
 - b) Inclinación: dentro de $\pm 5^\circ$ de la establecida.
 - c) Rumbo: dentro de $\pm 10^\circ$ del establecido. (Por supuesto que estos valores deberán superarse si existe turbulencia, viento o ráfagas).
4. Circuito de tránsito, aproximaciones y aterrizajes:
- a) Tendrá que adquirirse la capacidad de realizar los circuitos en ambos sentidos, aun cuando reglamentariamente se ejecutan virando siempre a la izquierda. Cuando se practique en sentido opuesto, asegurarse previamente que no se interferirá con otro tráfico y contando con autorización previa de las autoridades del aeródromo. Aun cuando la aproximación de 360° no es exigida en el curso, cuando se cuente con suficiente experiencia y la debida autorización puede practicarse como medio de adiestramiento en el reconocimiento previo de la zona de aterrizaje y de la dirección y velocidad del viento para ajustar la posición del lado básico, de acuerdo a estas variables.
 - b) No realizar ningún cambio de frente sin asegurarse que no hay otra aeronave en las proximidades.
 - c) Mantener constante la velocidad de planeo conservando margen sobre la pérdida de sustentación, previendo cuál deberá ser el ángulo de descenso final para llegar al punto de aterrizaje adecuadamente preparado. Si se emplearan los spoilers o frenos de picada, comprobar su funcionamiento en inicial para adoptar otro procedimiento si no accionaran debidamente.
 - d) El viraje de básica a final se completará a una altura segura, planeando este último lado de modo que sea suficientemente amplio como para permitir juzgar el régimen de descenso y la velocidad respecto al terreno, para un correcto cálculo en la aproximación. Además deberá desarrollarse la habilidad de aterrizar normalmente 50 metros antes o después de un punto previamente elegido.
5. Vuelo de navegación: Antes de iniciar esta actividad es preciso adquirir capacidad para operar en campos extraños. Como entrenamiento se practicará el aterrizaje empleando sectores predeterminados del aeródromo donde habitualmente se vuela para delimitar los límites imaginarios de un campo de emergencia. Como durante las navegaciones -especialmente las de larga duración- las marcaciones del altímetro no serán exactas especialmente si no se cuenta con medios de ajustarlo por diferencia de presión, habrá que desarrollar la capacidad de

juzgar la altura sin tener en cuenta sus indicaciones. Será de gran ayuda memorizar visualmente cómo se aprecian los edificios, aberturas de los mismos, animales, postes de alambrados, etcétera, cuando se vuela con el instrumento debidamente reglado. Durante el curso -como práctica- puede cubrirse el altímetro exigiendo el instructor que el alumno estime la altura real sobre el lugar de sobrevuelo. Tener en cuenta que este instrumento servirá de ayuda durante el aterrizaje, solamente cuando la altura del terreno y su ajuste sean conocidos y dentro de límites no muy extensos. De otro modo la altura sobre el terreno tendrá que determinarse empleando apreciación visual.

6. Vuelo a vela: aun cuando el plan de instrucción establece después de la lección N° 8 que se tratará de ubicar las ascendentes y tomar altura en vuelo librado, durante el curso no se subordinará la práctica del resto de las maniobras a este ejercicio. Si condiciones atmosféricas desfavorables impiden cumplir todos los temas indicados en un solo vuelo, se realizarán los necesarios para lograrlo. Durante este tipo de vuelo, será preciso buscar ascendentes, reconocer el tipo de nubes asociadas con ellas y distinguir entre un cúmulus en desarrollo con otro en disipación. Se aprenderán las formas características de las térmicas, recordando que generalmente se inclinan a favor del viento. Habrá que permanecer alerta para identificar remolinos de polvo (trombitas), pájaros volando en círculo y cualquier otra indicación visual que señale una corriente ascendente. También será preciso desarrollar el sentido de orientación que permita -mientras se vuela en círculos- conocer constantemente la posición respecto al terreno y masa de aire. La experiencia agudizará la sensación y se notarán las aceleraciones arriba o abajo asociadas con ascendentes o descendentes familiarizándose el alumno o piloto con los retardos en la indicación del variómetro. Para una eficiente performance habrá que accionar suave y seguramente los mandos, en forma coordinada sin deslizamientos o patinadas manteniendo el grado de inclinación y la velocidad constante. Como la búsqueda de las ascendentes requiere una velocidad mayor que la más eficiente para volar dentro de ella, será preciso distinguir cuál es la óptima para la aeronave empleada. Durante la búsqueda de térmicas, es mejor volar recto y nivelado -sin virajes- a menos que se encuentren las mismas. Si esto es realizado viento arriba respecto al lugar donde se intenta aterrizar, podrá continuarse a una altura menor antes de volver para incorporarse al circuito de tránsito, que si la búsqueda se realiza a favor del viento. Nunca se buscarán ascendentes a favor del viento mientras se vuela a baja altura y bajo ninguna circunstancia se intentará hacerlo a menos de 150 metros (500 pies) de altura. El rápido reconocimiento de la ascendente es esencial y el piloto aprenderá rápidamente que un ala que se levanta es señal de sustentación y que se debe reducir la velocidad y virar de inmediato en dirección del ala levantada continuando luego el viraje en el mismo sentido. Cuando se vuela en térmicas pero no se produce levantamiento de una de las alas que indique mayor fuerza ascensional en un sentido que en el otro, existen diversos métodos de uso común para identificar hacia qué lado está la parte más activa de la ascendente. Uno es el de comenzar un

giro no bien se note la tendencia al ascenso con la esperanza de haberlo hecho en el sentido apropiado. Otro es el de volar recto, contando el número de segundos hasta que la ascendente comience a disminuir. Hacer entonces un viraje escarpado de 180°, volando en sentido opuesto la mitad del tiempo que tomó llegar al centro de la ascendente para luego girar hacia el mismo lado en que se cambió de frente los 180°. Con cualquiera de los métodos, una vez que se eligió el sentido del giro no debe variarse. En ningún caso deberá descuidarse la observación exterior concentrándose en mantener la aeronave en la térmica sin prestar atención a otro tráfico. Cuando dos pilotos están volando dentro de una misma ascendente, el que llega en segundo término, por razones de seguridad, girará en el mismo sentido que el que arribó primero y por lo tanto está a mayor altura. Si se vuela debajo de un cúmulus se prestará la debida atención para evitar ser absorbido por éste. Generalmente esta contingencia puede prevenirse mediante el empleo de los spoilers o frenos de picada. Si la sustentación fuera excesiva podría ser preciso hacer entrar la aeronave en tirabuzón a fin de perder altura rápidamente sin incrementar la velocidad. De todos modos, la manera más eficaz de no verse en una situación como la expuesta consiste en prevenir la misma, evitando el vuelo cerca de nubes, especialmente si no se cuenta con una habilitación de vuelo por instrumentos y se está entrenado en ese tipo de actividad.

7. Vuelo en colina: si el lugar de instrucción o entrenamiento es apropiado para su práctica, antes de iniciarla es conveniente ser capacitado por un instructor con experiencia en este tipo de vuelo. Igualmente se recabará información general al respecto para estar al tanto de las peculiaridades del lugar. Se conseguirán datos de los sectores donde normalmente se encuentran las ascendentes; las áreas donde prevalecen las descendentes; las condiciones que generalmente existen en cada una y los lugares donde es factible un aterrizaje de emergencia. Si la zona es utilizada comúnmente por más de un planeador, se interiorizará debidamente con las reglas locales de tráfico -si las mismas existieran-. También en esta operación se tendrá muy en cuenta la observación permanente para prevenir colisiones, sobre todo cuando en el área vuela más de una aeronave. Como reglas de carácter general se aconsejan las siguientes:

- 1º) Todos los virajes serán realizados alejándose de la colina.
- 2º) Un piloto que esté sobrepasando otro planeador lo hará entre éste y la ladera en prevención de una colisión que la segunda aeronave podría provocar si girara como se expresó anteriormente.
- 3º) Pilotos volando a alturas aproximadas evitarán que sus aeronaves se crucen poniendo especial cuidado en no colocarse en posiciones que ocasionen ángulos de visión restringidos, especialmente durante los giros.

- 4º) Si se vuela en condiciones marginales será muchas veces preciso hacerlo pegado a las laderas para obtener sustentación. Generalmente esa área es turbulenta, siendo entonces necesario mantener una velocidad mayor para evitar pérdidas de control. Si existieran térmicas a lo largo de la colina, el piloto tomará precauciones para no girar cerca de la misma a fin de no interferir con quienes están empleando únicamente la sustentación dinámica del área.

En este caso será preciso alejarse del lugar en la dirección de la corriente ascendente. Si fuera preciso aterrizar en la cima, tener presente que es frecuente encontrar en ella fuerte turbulencia y pronunciados cambios en la dirección del viento. Por ello será preciso contar con velocidad extra para mantener el control de la aeronave en esta situación. Se evitarán las áreas poco aptas para aterrizar, manteniendo siempre una altura que permita alejarse de la colina si se hiciera necesario un aterrizaje por falta de ascendentes. Usualmente esta altura está varios cientos de metros sobre la cumbre. Con menos de esos valores, el aterrizaje se hará en la base de la elevación.

8. Vuelo por instrumentos o en nubes: pese a que no es exigible la habilitación de vuelo por instrumentos para obtener la licencia de piloto de planeador, es conveniente antes de intentar vuelos de navegación -o de duración en una zona determinada-, contar con la competencia necesaria para mantener planeo recto y nivelado, realizar giros normales de corta duración y poder recuperar la aeronave desde posiciones anormales en condiciones IMC (condiciones meteorológicas por instrumentos).

Si no se cuenta con horizonte artificial, se tendrán que adquirir estos conocimientos mediante el empleo del indicador de giros y ladeos, el velocímetro y el variómetro. Se recomienda que este adiestramiento se adquiera en avión, con un instructor habilitado para impartirlo, antes de pretender volar entre, dentro o sobre nubes. Recordar que sin contar con los instrumentos mínimos y la instrucción y entrenamiento adecuados, es imposible mantener durante un tiempo más o menos prolongado el control de la aeronave en estas condiciones. No engañarse creyendo que un entrenamiento mínimo capacitará para estas operaciones. El no respetar esta regla ha sido origen de muchos accidentes serios tanto en planeadores como en aviones. A los problemas ya expresados pueden agregarse la posible formación de hielo sobre las alas y/o parabrisas, tubo pitot y venturis (si los hubiera) que causarán aumento de peso, reducción de sustentación y anulación de los instrumentos de vuelo o cuando menos indicaciones erróneas de los mismos. En muchos casos esto llevará a perder el control de la aeronave, ya que lo único que podrá usarse como referencia será el sonido del aire para determinar y corregir la actitud de

cabeceo.

La pérdida prolongada de control en estas condiciones ocasiona la entrada en una espiral picada con el consiguiente aumento de velocidad y riesgo de desintegrar la aeronave, durante la misma o en el intento de recuperación debido a los esfuerzos combinados de flexión y torsión. No olvidar que cuando la velocidad máxima se excede, este riesgo está siempre presente.