

DINACIA



# GUIA DEL PILOTO REMOLCADOR

Traducción de la guía francesa : Guide pratique du pilote remorqueur  
2017

## **TABLA DE INDICE**

### **INTRODUCCION A LA GUIA Y PREAMBULO**

### **CAPITULO 1: PROCEDIMIENTOS DE REMOLQUE**

1. Preparación del avión
2. Rodaje
3. Posición de espera
4. Verificaciones antes del despegue
5. Alineamiento y tendido de la soga
6. Despegue
7. Ascenso
8. Desenganche del planeador
9. Descenso y regreso al aeródromo
10. Aterrizaje
11. Estacionamiento del avión

### **CAPITULO 2: PARTICULARIDADES DE REMOLQUE CON ULM ( no traducido )**

### **CAPITULO 3: COMUNICACIONES ENTRE EL AVION Y EL PLANEADOR**

1. Utilización de la radio
2. Señales convencionales

### **CAPITULO 4: SITUACIONES PARTICULARES**

1. Despegue sin asistencia
2. Remolque con viento fuerte
3. Remolque por viento lateral
4. Despegue en una pista corta
5. Imposibilidad de desenganchar la soga
6. Traslado por ferry
7. Disposiciones diversas
8. El vuelo

### **CAPITULO 5: GESTION DE LOS RIESGOS Y ACCIONES PARA LIMITARLAS**

1. Factores humanos
2. Nivel de riesgo

### **CAPITULO 6: GESTION Y REDUCCION DE LAS POLUCIONES SONORAS**

1. El equipamiento anti-ruido
2. Trayectorias elegidas

### **CAPITULO 7: EQUIPAMIENTOS ESPECIFICOS**

1. Enganches
2. Anillos
3. Palanca de despegue
4. Sogas
5. Enrollador de soga
6. Retrovisor

### **CAPITULO 8: PESOS MAXIMOS Y PERFORMANCES**

1. Límites de pesos
2. Performance al despegue

**CAPITULO 9 Y CAPITULO 10: DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS Y  
MODULOS DE CAPACITACION PARA LA CALIFICACION REMOLQUE ( no  
traducidos )**

**ANEXO : GRAFICOS DE KOCH**

***Un sincero agradecimiento a la Comisión Formación-Seguridad de la Federación Francesa de Vuelo a Vela FFVV, redactora de la guía francesa “guide pratique du pilote remorqueur”, por habernos autorizado a utilizar toda la información que figura en ella para traducirla al español.***

***Esta guía resulta de sumo interés porque fue enriquecida con la gran experiencia de los pilotos que forman esta comisión, razón por la cual fue traducida al pedido del Sr Cte Claudio MALTESE Inspector Gubernamental de Operaciones en la DINACIA.***

***Sin olvidar, un particular agradecimiento al Sr Fernando GARGUILO Instructor Vuelo a Vela y piloto remolcador en Uruguay- gentilmente ha hecho aportes a mi traducción.***

***Montevideo Diciembre 2018***

***Alain SACLIER***

***Fi(sailplane) y piloto remolcador en Francia e Instructor Vuelo a Vela en Uruguay***

## **INTRODUCCION A LA GUIA**

Es la energía del sol que, poniendo en movimiento los vientos y las corrientes del aire, permite a los planeadores hacer cada año miles y miles de kilómetros sobre “el campo”, sin ruido, sin consumir nafta, y sin producir CO<sup>2</sup> a la atmósfera.

El vuelo a vela es un deporte aéreo muy respetuoso del medio ambiente. Sin embargo, para despegar, nuestros grandes pájaros blancos necesitan una fuerza externa. Esta fuerza la encontramos en distintos medios tales como utilizar la pendiente de una colina, el principio del *elástico* como una honda, remolcarse detrás de un coche o un torno, y finalmente con un avión.

En los tiempos cuando la energía era barata y el tema del impacto de este deporte sobre el medio ambiente menos presente que hoy, el avión fue el medio más utilizado por su eficiencia, la simplicidad de su puesta en marcha, sin olvidar el placer o el interés de muchos pilotos por remolcar planeadores.

Hoy el problema reside en elegir el medio de remolque más adaptado a los factores locales, geográficos, y humanos, sin descartar los temas de seguridad y del medio ambiente. Al momento de elegir, criterios como el impacto sonoro del motor del avión sobre la población alojada alrededor del aeródromo y el menor consumo de combustible entran en juego.

Una vez que se ha tomado la decisión para remolcar con el avión, una nueva alternativa aparece con el recurso del ULM, que ofrece la ventaja de su bajo consumo de combustible y con ello, disminuir de manera sustancial los costos de remolque. Las otras ventajas

comparativas podrían ser su bajo nivel sonoro en comparación al motor del avión, su menor precio de compra y de costo de mantenimiento moderado.

*En EUROPA (más que todo en Alemania y Francia), a la fecha de hoy casi la mitad de los clubes han optado por el remolque con un ULM.*

La guía “GUIDE PRATIQUE DU PILOTE REMORQUEUR” trata de los 2 medios de remolque: avión y ULM, pero en su traducción al español por pedido de la DINACIA, se omitirán los capítulos vinculados al tema del ULM. Ello se debe a que la clasificación ULM 3 ejes en Uruguay es diferente a la normativa Europea EASA.

Tampoco se ha traducido el remolque con moto velero (tipo Dimona). Sin embargo el lector podrá encontrar todas las informaciones en francés en la guía francesa, capítulo 2.

La guía “GUIDE PRATIQUE DU PILOTE REMORQUEUR” tiene por ambición reunir todas las informaciones necesarias para practicar de manera eficaz, y con las mejores condiciones de seguridad, el remolque de planeador con un avión.

Esta guía se apoya en la larga experiencia acumulada de remolque por pilotos de avión, ULM y pilotos de planeador.

La guía constituye el documento de referencia para capacitar los pilotos remolcador de planeador aprobado por la Federación Francesa de Vuelo a Vela FFVV e integrado en el **ATO (Approved Training Organisation, Organismo de Formación Aprobado equivalente en Uruguay al CIAC)**.

Los pilotos que desean lograr la calificación de piloto remolcador HPR con avión deberán conocer y estudiar este documento antes de iniciar su capacitación. Los pilotos ya HPR (Habilitado Para Remolcar) encontrarán material para informarse y mantener sus capacidades al mejor nivel.

**Los aspectos Seguridad, Factores Humanos y Gestión de los Errores y Amenazas (=TEM Threat and Error Management) tienen un lugar importante en la guía.**

**Los textos en recuadro están destinados a complementar la formación de los pilotos que hayan tenido poca experiencia de vuelo a vela, y son un llamado de atención para el lector sobre »lo que ocurre en el planeador « con el objetivo de reforzar la comprensión mutua y la cohesión entre el piloto del avión y el piloto del planeador.**

Aconsejamos a los pilotos de consultar de manera frecuente esta guía y en particular al inicio de la temporada de vuelo.

Esta guía fue elaborada en 2017 por la Comisión Formación-Seguridad de la FFVV y publicada gratuitamente por ella misma y será puesta al día en función de la evolución de la reglamentación y de la experiencia que sigue acumulando.

**Para simplificar la traducción y el formato del documento, no se han incluido fotos ni dibujos. Los distintos puntos importantes serán destacados dentro de un recuadro con letras en rojo, como también para los TEM (Threat and Error Management)**

## PREAMBULO: AL SERVICIO DEL VUELO A VELA

Página 11 de la guía francesa « Guide pratique du pilote remorqueur »

El remolque debe ser entendido como un servicio dado a los pilotos de planeadores. Es parecido a un trabajo aéreo con sus limitaciones y eventualmente los conflictos en la gestión de la seguridad y los aspectos de eficiencia económica.

Si bien el piloto del planeador es el que da el visto bueno (Ok) para el despegue cuando se ha asegurado que reúne todas las condiciones y está pronto para el despegue, el piloto del avión remolcador es el RESPONSABLE del despegue y del Duo “avión remolcador-planeador”.

El piloto remolcador es RESPONSABLE de la conducción durante toda la fase de remolque, las operaciones comunes, los remolques de traslado FERRY de aeródromo a aeródromo, y las situaciones de emergencia (ver capítulo 3.2).

Su rol es:

- elegir el QFU de la pista (definir pista en uso para las operaciones),
- procurar la trayectoria más apropiada para el remolque, verificando permanentemente la ubicación del resto del tránsito para evitar el riesgo de colisión,
- interrumpir los remolques en situación de degradación de la meteorología local, por ejemplo proximidad de tormenta, techo de las nubes bajo, incremento sustancial del viento, problemas técnicos del avión remolcador (muchas veces por temperatura elevada del aceite del motor después de remolques repetidos) o temperatura elevada del aire que aumente de manera importante la distancia de despegue (ver gráficos de KOCH).
- interrumpir el remolque, soltando la soga en caso de extrema urgencia,

Las responsabilidades del piloto remolcador son IMPORTANTES por lo enunciado y deberá hacer un arbitraje permanente entre la eficiencia y la seguridad. En función de lo anterior, el piloto debe disponer de un entrenamiento suficiente, sostenido en el tiempo y además conocer perfectamente los procedimientos de remolque así como las consignas locales del aeródromo.

El piloto remolcador debe rechazar un despegue de un planeador si las condiciones de seguridad no son respetadas. Estará sometido a la rutina de despegues repetitivos, debiendo tomar consciencia de ello, haciendo un esfuerzo particular para mantener su concentración en cada uno de sus remolques.

Al inicio del año (o de cada temporada de vuelo) es recomendable que el piloto remolcador haga un vuelo con un instructor HPR con el fin de re-actualizar sus conocimientos.

Las CONSIGNAS de esta guía constituyen un buen soporte de práctica, estando basadas sobre una larga experiencia de remolques de planeadores recogida en el mundo de los pilotos remolcadores.

Muchas veces serán complementadas con consignas locales como el sentido del primer viraje después del despegue, el aterrizaje en contra QFU prohibido, el uso de los taxiways, etc.

**IMPERATIVO** El piloto remolcador debe asistir al briefing al inicio de la jornada de vuelo y recabar de parte del instructor de vuelo responsable de la actividad de vuelo a vela, las consignas e informaciones particulares del día tales como los NOTAMs (llegada de una competición de aviones, salida de globos, vuelos de drones, aeromodelismo, etc).

**TEM : EN EL BRIEFING EL PILOTO REMOLCADOR DEBE IDENTIFICAR LAS AMENAZAS (COMO INTENSIDAD Y DIRECCION DEL VIENTO) Y PREVER LAS SOLUCIONES PARA CADA UNA.**



## CAPITULO 1 PROCEDIMIENTOS DE REMOLQUE

Página 12 de la guía francesa « Guide pratique du pilote remorqueur »

### 1. PREPARACION DEL AVION

#### 1.1 Combustible necesario :

1.1.1 **Cálculo de la cantidad necesaria.** El piloto debe calcular la cantidad de combustible que deberá utilizar tomando en cuenta la cantidad de remolques, la reglamentación, y el peso máximo al despegue en función de las performances del avión en las fases de despegue y de ascenso en el remolque.

La cantidad de combustible debe ser optimizada sabiendo que un exceso de peso perjudica las performances del avión, aumentando la distancia del despegue, pudiendo poner en riesgo el Duo “remolcador-planeador”. Con un exceso de combustible se aumentará también la duración del remolque.

Es preferible cargar combustible en el remolcador 2 o 3 veces en una jornada, permitiendo así cumplir con los aspectos de seguridad y de performance del remolque, reduciendo tiempo y costo.

1.1.2 **Gestión del combustible:** el control del consumo de combustible debe ser muy riguroso y frecuente. A cada despegue el piloto debe conocer la cantidad de combustible que queda. Es recomendable realizar el control visual del tanque entre 2 despegues, ya que los indicadores eléctricos o digitales no son siempre fiables.

En vuelo y en función de la “actitud” del avión, subiendo o picando, las indicaciones también pueden ser distintas.

Hay que recordar que el consumo horario del avión remolcando es superior al consumo en crucero.

Una forma segura para conocer con suficiente precisión la cantidad de combustible abordo y la cantidad consumida, consiste en CRUZAR las informaciones de los controles visuales con los tiempos de remolques y anotarles sobre la planilla a bordo después de cada vuelo.

**TEM : FRENTE A CADA CAMBIO DE PILOTO REMOLCADOR DURANTE LA JORNADA DE VUELO SE DEBERA TRANSMITIR TODOS LOS DATOS VINCULADOS AL CONSUMO DEL AVION.  
EL NUEVO PILOTO DEBERA IMPERATIVAMENTE AVERIGUARLOS ANTES DE INICIAR SU DESPEGUE.  
SE DEBERA ESTABLECER PROCEDIMIENTOS DE GESTION DE COMBUSTIBLE Y DE CONSUMO A CUMPLIR IMPERATIVAMENTE POR CADA PILOTO REMOLCADOR DE PLANEADOR.**

## **1.2 Verificación del estado del remolcador antes del vuelo**

El piloto debe prestar una gran atención a los puntos particulares del avión en los cuales se producen esfuerzos mecánicos más importantes que en un avión no remolcador, y que están vinculados a la cantidad de despegues, los esfuerzos cuando éste remolca, los rápidos descensos hacia el aeródromo, y los aterrizajes repetitivos.

Estos son :

- la hélice,
- tren de aterrizaje, prestando atención a los amortiguadores, tirantes si hay, y al estado de los neumáticos, rueda trasera o patín de cola si es avión convencional,
- el control del enganche y de su apertura desde la cabina y/o del dispositivo enrollador de la sogá,
- el control de la sogá (ausencia de nudos o de hilos rotos o dañados) y los anillos en los dos extremos de la sogá, verificando que no hay desgaste de metal o fisuras en las soldaduras del dispositivo de enganche,
- el estado del parabrisas, ventanas laterales y del retrovisor afuera o adentro de la cabina. Se verificará que esté bien orientado al momento del tendido de la sogá detrás del remolcador y del primer despegue.

## **2. RODAJE**

Se hará a velocidad lenta y utilizando los taxiways para llegar a la cabecera de la pista. Si la sogá está atada detrás del avión remolcador, el piloto deberá tomar en cuenta su trayectoria entre los distintos obstáculos (otras aeronaves, balizas, etc) y no acercarse a menos de 10 m de los planeadores en la cabecera.

## **3. POSITION DE ESPERA**

En esta posición casi perpendicular al planeador, salvo consigna particular, el piloto deberá parar el avión de tal manera que pueda observar e identificar el planeador que va a remolcar. El piloto aprovechará para comunicarse por radio con el planeador y tomará todas las informaciones necesarias previo al despegue, como por ejemplo si el planeador tiene lastre y que cantidad de agua, si el piloto a bordo hace su primero vuelo solo, la zona donde el piloto de planeador quiere soltarse del remolcador, o si realizará ejercicios de escuela.

Esta posición cerca del planeador (según el dibujo en la página 14 de la guía francesa) debe permitir también, una vez el planeador esté enganchado, hacer un rodaje suficiente para tender la sogá en paralelo al eje principal de la pista. En caso de que la sogá no esté enganchada al remolcador, el ayudante lo hará según el procedimiento específico.

Una vez enganchado, el ayudante lo indicará al piloto moviendo el timón de dirección con la mano, en movimientos rápidos hacia ambos lados.

#### 4. VERIFICACIONES ANTES DEL DESPEGUE

Se deberá proceder a la verificación de todos los parámetros del avión según el check list disponible en cabina. El check list será conforme al manual del avión. La guía francesa propone un ejemplo genérico del mismo. La verificación se deberá hacer con cada puesta en marcha del motor.

**TEM : EL CHECK LIST NO REALIZADO O REALIZADO DE MANERA INCOMPLETA AUMENTA LOS RIESGOS DE INCIDENTE O ACCIDENTE DEL DUO REMOLCADOR-PLANEADOR.**

#### 5. ALINEAMIENTO Y TENDIDO DE LA SOGA

La maniobra consiste en rodar desde su posición perpendicular al planeador hacia una posición adelante, de manera que el Duo remolcador-planeador esté alineado en paralelo al eje de la pista. El alineado en el eje longitudinal del planeador, una vez enganchado y la sogas tendidas, se debe hacer lentamente, verificando constantemente la buena ejecución de la maniobra con EL RETROVISOR. No se admitirá una desalineación del remolcador con el planeador.

**Del lado del planeador** : una vez realizadas las acciones vitales a partir del check list por el piloto al mando (o por el alumno bajo el control del instructor), manteniendo el ala baja contra el piso, el piloto sigue el desplazamiento del remolcador frente a él y el tendido de la sogas. Puede controlar que la sogas esté bien tendida con el freno (en la palanca de mando o en el comando de frenos aerodinámicos) y asegurarse que el planeador no se va a mover detrás del avión.

En algunos planeadores (como el Rolladen monoplaza LS4) el freno se acciona empujando simétricamente al mismo tiempo los 2 pedales del timón de dirección.

**DURANTE TODA LA MANIOBRA DEL TENDIDO DE LA SOGA EL ALA DEL PLANEADOR DEBE QUEDAR EN EL SUELO**

**Del lado del encargado de sostener el ala** : esta persona se acercará a la punta del ala del planeador y colaborará verificando que el dolly (trolley) de cola fue retirado, así como también las protecciones del Pitot y energía total.

Una vez la sogas tendidas, los frenos aerodinámicos replegados y la señal (muchas veces el PULGAR ARRIBA) del piloto formalizando que está Ok para el despegue, en éste momento y no antes, “**el encargado de sostener el ala**” hará un último control si no hay un tránsito en la final y levantará el ala.

**LA POSICION DEL ALA HORIZONTAL ES LA PRIMERA SEÑAL SIGNIFICANDO PARA EL PILOTO REMOLCADOR QUE EL PILOTO DEL PLANEADOR ESTA PRONTO.**

**ESTARA A LA ESPERA DE LA SEGUNDA SEÑAL :  
DE PARTE DEL PILOTO DE PLANEADOR LA CONFIRMACION POR RADIO AL PILOTO DE PLANEADOR QUE LA SOGA ESTA TENDIDA Y LOS AEROFRENOS REPLEGADOS Y BLOQUEADOS.**

**TEM: SI ESTA COMUNICACIÓN POR RADIO ENTRE LOS DOS NO FUERA ESTABLECIDA, EL AVIÓN REMOLCADOR NO DEBERÁ INICIAR EL DESPEGUE. SERA UNA REGLA ESTRICTA E IMPERATIVA QUE DEBERÁ RESPETAR.**

En caso de tener un planeador con lastre, el procedimiento será distinto. Cuando el piloto remolcador se presente en la posición perpendicular al planeador, verificará que el planeador tiene sus alas niveladas con la presencia del “encargado de sostener el ala” manteniéndolas horizontales para evitar la pérdida de agua y favorecer la repartición uniforme del lastre en las alas.

El piloto del avión remolcador requerirá al piloto del planeador información sobre la cantidad de lastre llevado. Este intercambio le dará indicación sobre el hecho que el despegue del planeador será más largo que sin lastre y sobre la menor maniobrabilidad del planeador en remolque.

En algunos casos se puede despegar SIN la presencia del “encargado de sostener el ala”, con el ala del planeador al piso. El piloto remolcador verificará que el piloto del planeador posea esta práctica.

**TEM: EN CASO QUE EL PILOTO PLANEADOR NO ESTÉ FAMILIARIZADO CON EL DESPEGUE CON EL ALA BAJA, ESTA TÉCNICA NO SE PODRÁ APLICAR.**

El piloto remolcador desde su posición perpendicular al planeador, y en forma previa a cualquier movimiento, hará un control de todo el circuito de tránsito. Una vez alineado delante del planeador, con la sogá tendida, informará por radio de su despegue con un planeador con el ala baja.

**TEM: NO SE DESPEGARÁ SIN TENER LA CERTEZA QUE NO HAY TRÁNSITO EN FINAL U OBSTÁCULOS EN LA PISTA.**

## **6. DESPEGUE**

Antes de aplicar potencia para el despegue, y una vez cumplidos los procedimientos vistos en los parágrafos anteriores 1 a 5, el piloto remolcador verificará :

- en un último control, que no hay una aeronave aterrizando,
- la fuerza y la dirección del viento,
- que la pista está libre y anunciará por radio su despegue con las matrículas de las dos aeronaves , y el QFU utilizado (pista en uso).

Asegurándose que el motor da su máxima potencia, desde los primeros metros del rodaje hasta que el planeador no toque más el suelo, el piloto remolcador no deberá perder el planeador un segundo de vista en su retrovisor.

**En esta primera y muy delicada fase del despegue**, el piloto remolcador deberá asegurarse que :

- ningún ala toca el suelo, y si la toca, el piloto del planeador corrige inmediatamente y mantiene después alas niveladas,
- el planeador se mantiene en el eje del remolcador. Puede ocurrir por el efecto de un viento lateral o porque una de las alas toca el piso que el planeador se desvíe de su rumbo, hasta que su piloto pueda corregir,
- los frenos aerodinámicos no se han desplegado inadvertidamente. Si el piloto del planeador no se da cuenta, el piloto del remolcador deberá dar aviso inmediatamente por radio, advirtiendo del riesgo que el Duo “remolcador- planeador” no pueda tomar una velocidad suficiente para el despegue, o si llega a hacerlo, su ascenso se vea comprometido, provocando RIESGO Y ESTRES.

**TEM: SI EL PILOTO DEL PLANEADOR NO CORRIGE INMEDIATAMENTE, EL REMOLCADOR LE AVISARÁ Y SOLTARÁ LA SOGA.**

Estas son decisiones urgentes que deberá tomar el piloto remolcador, por ser el responsable del despegue del DUO remolcador- planeador (ver capítulo sobre maniobras de seguridad e urgencias capítulos 3.2 y 5)

**TEM: ANTES DE EMPEZAR CADA DESPEGUE, EL PILOTO REMOLCADOR ANALIZARA UNA ESTRATEGIA PARA EL CASO DE QUE SURJA UN PROBLEMA MECANICO EN LAS DISTINTAS FASES DEL DESPEGUE.**

**En la segunda fase** el piloto remolcador tomará en cuenta la variación de la intensidad del viento (gradiente del viento: entre el suelo y los 10-20 metros de toma de altura. Ver el dibujo de la página 17 de la guía francesa) y alcanzará una velocidad suficiente para ambos antes de iniciar el ascenso.

En algunos aeródromos se han establecido procedimientos de seguridad que van a determinar la zona de ascenso del planeador en remolque. Dependen mucho del tránsito propio del aeródromo. Una de ellas consiste en hacer el primer viraje con poca inclinación del lado del circuito de tránsito, sin alcanzarlo y llegando a una altura de 100m, virar al lado contrario y cruzar el eje de pista. Esta maniobra permite acercarse al planeador a la pista en caso de una falla mecánica, una rotura de soga u otro evento fortuito, mientras se encuentra a baja altura.

Esta disposición deberá ser aprobada y conocida de TODOS los pilotos del aeródromo y comunicada a los demás que estén entrando en contacto con el aeródromo para aterrizar.

**Del lado de planeador** :El despegue es considerado como una fase delicada del vuelo que requiere de parte del piloto del planeador una gran atención. Si es el primer vuelo en solo, el piloto remolcador deberá ser informado a partir de la planificación de los vuelos durante el briefing, o sea por el instructor encargado de la capacitación del alumno. En el primer vuelo hay mucho estrés que puede provocar algunas torpezas: al tocar el suelo, la rueda del planeador rebota en el suelo, desalineamiento, etc

## **6.1 SITUACIONES PARTICULARES EN EL DESPEGUE**

### **-Piloto haciendo su primer vuelo solo.**

El piloto remolcador deberá mantener contacto de radio frecuente con él y lo seguirá con mucha atención en el retrovisor. Para facilitar el seguimiento detrás del planeador, el remolcador ejecutará virajes suaves y se mantendrá cerca del aeródromo para facilitar el regreso del planeador al circuito de tránsito.

### **-planeador con flaps**

Algunos pilotos empiezan el rodaje con flaps en posición negativa (en los planeadores equipados con este dispositivo), luego para permitir el despegue ponen los flaps en posición neutra, y justo después, en positiva.

Esta maniobra puede generar una brusca subida del planeador que su piloto deberá corregir inmediatamente para no generar peligro en el avión remolcador, haciéndole bajar la nariz pronunciadamente, o provocar que el avión tome contacto con la pista. Son maniobras que el piloto remolcador debe conocer.

El piloto del planeador puede confundirse de palanca y sacar los frenos aerodinámicos pensando sacar los flaps, razón por la cual EN ESTA FASE (señalada en el capítulo anterior) el piloto remolcador NO DEBE QUITAR SUS OJOS DEL RETROVISOR y ser muy REACTIVO.

### **-Planeador con lastre**

Este tema ya analizado en el capítulo 5 será tratado en el siguiente 6.2 “efecto del gradiente de viento al despegue”.

Desde el punto de vista del peso, un planeador con gran cantidad de lastre entra en la categoría de planeadores pesados. La figura de la página 17 de la guía francesa muestra el impacto del gradiente del viento.

## **6.2 EFECTO DEL GRADIENTE DE VIENTO AL DESPEGUE**

El efecto del gradiente de viento proviene de la aceleración del viento durante los 10-20 primeros metros de altura. Al nivel del suelo el viento está fuertemente “frenado” por los obstáculos que existan alrededor de la pista (árboles, casas, edificaciones, bosques, etc ).

Si el remolcador inicia demasiado pronto su ascenso, mientras que el planeador apenas ha levantado vuelo, los dos van a tener una velocidad “relativa” diferente, siendo más grande en el avión remolcador por su posición más alta. Eso puede generar dificultades en el planeador para seguir al remolcador.

La situación descrita ha generado accidentes cuando los planeadores no pudieron subir y seguir al remolcador, se desengancharon tarde y no tuvieron la posibilidad de aterrizar en el campo o en buenas condiciones de velocidad y alineación.

**TEM : AL FINAL DEL RODAJE DE DESPEGUE, CUANDO EL PLANEADOR NO TOCA MAS LA PISTA, EL PILOTO REMOLCADOR DEBE PROCURAR UNA VELOCIDAD SUFICIENTE Y ESPERAR QUE EL PLANEADOR ESTE A LA MISMA ALTURA ANTES DE EMPEZAR SU ASCENSO.**

## **6.3 INTERRUPCIONES DE REMOLQUE**

Por distintas razones el piloto remolcador puede estar obligado de interrumpir el despegue. Por ejemplo después de :

- una pérdida de potencia del motor,
- un obstáculo súbito no presente al momento de dar potencia,
- un problema mecánico al avión.

Las trayectorias de parada del remolcador y del planeador deben ser definidas antes y pertenecer a las consignas conocidas de todos los pilotos de la plataforma. Estas consignas permitirán evitar una colisión entre el avión remolcador y el planeador.

**TEM : EN TODOS LOS DESPEGUES EL INSTRUCTOR DE PLANEADOR FORZARA A QUE EL ALUMNO APRENDA A TENER EL REFLEJO DE CUESTIONARSE ANTE UN PROBLEMA MECANICO DEL AVION REMOLCADOR : ¿ESTOY A 20M DE ALTURA, EL UMBRAL YA HA PASADO, QUE HAGO SI SE ROMPE LA SOGA ? ¿ESTOY A 50M QUE HAGO? ¿A 100M? EN CADA DESPEGUE OBLIGARSE A HACER LAS MISMAS PREGUNTAS.**

**TEM : EL PILOTO REMOLCADOR SE HARA LAS MISMAS PREGUNTAS QUE LAS DEL PILOTO DEL PLANEADOR DURANTE LOS PRIMEROS METROS DEL ASCENSO.**

## **7. ASCENSO**

Durante esta fase el piloto remolcador SE ESFORZARA por mantener una trayectoria tal que en caso de rotura de la soga o la suelta intempestiva de ésta, el planeador pueda llegar con seguridad al aeródromo o a una zona que permita aterrizar fuera de la pista. En algunos clubes situados en un entorno habitacional importante, se han registrado campos de aterrizaje de emergencia alcanzables en función de la altura del avión y del planeador.

El piloto remolcador SE ESFORZARA en mantener una pendiente constante de ascenso, tarea difícil por el hecho que la masa de aire no está “tranquila” verticalmente. Está pendiente de ascenso dependerá de la velocidad con la cual el planeador mantiene un buen comando.

Los planeadores antiguos como Blanik, ASK13, KA7, Bergfalke necesitan una velocidad menor a la de los planeadores modernos (de fibra de vidrio o carbón) como los DG500, JANUS A, B y C, Duo-DISCUS, ASH25 o planeadores monoplaza con reducidas superficies de ala.

Mantener una velocidad de ascenso lo más constante posible facilitará la buena posición del planeador detrás del avión, como la imagen de la página 18 de la guía francesa.

El piloto remolcador deberá informarse de la velocidad a la cual el piloto de planeador quiere ser remolcado. Con el objetivo que el planeador pueda seguir el avión SIN DIFICULTAD, las evoluciones deberán ser suaves, evitando una inclinación lateral superior a 30°.

### **Del lado del planeador**

Las evoluciones demasiado rápidas del remolcador pueden poner EN DIFICULTAD al piloto del planeador e introducir un desfasaje de las trayectorias de las aeronaves (una subiendo y la otra bajando al mismo tiempo). Eso podría ser amplificado por las turbulencias verticales de la masa del aire.



La elección de la trayectoria va a depender de muchos factores :

-las zonas impuestas por las consignas locales que muchas veces son definidas para reducir la polución sonora vinculada a la presencia de población, o por sectores prohibidos para sobrevolar,

-la utilización de la aerología en la proximidad (colinas, acantilados) o zonas conocidas por favorecer térmicas.

La posición levemente encabrita del remolcador durante el ascenso puede impedir al piloto remolcador ver eficientemente el espacio aéreo adelante. Por eso deberá hacer algunos cambios de rumbos para tener una mejor visibilidad del espacio en el cual está volando.

Si las características del avión lo permiten y no hay necesidad de mantener una velocidad más elevada de parte del planeador, el ascenso puede hacerse con flaps en posición positiva.

Eso favorece una posición menos encabrita del avión y ofrece mejor visibilidad adelante del avión, a la vez que se favorece el enfriamiento del motor.

El piloto remolcador deberá ejecutar numerosos BARRIDOS VISUALES durante el ascenso, al exterior para controlar la posición del planeador a cada variación de trayectoria y de movimientos verticales, e internamente por los parámetros del motor.

En periodos de gran calor hay que vigilar de manera permanente la temperatura de los cilindros y la del aceite del motor. Si la performance de los planeadores lo permiten, el piloto remolcador podrá aumentar su velocidad de 10-20Km/h para mejorar el enfriamiento del motor. Si no es posible se deberá interrumpir el remolque tomando en cuenta las condiciones de seguridad del planeador. ( ver capítulo 5 sobre las señales de emergencia ).

## **8. DESENGANCHE DEL PLANEADOR**

**LAS DISPOSICIONES EVOCADAS SON LAS QUE SE PRACTICAN EN EUROPA. EN URUGUAY y ARGENTINA ELLAS SON DISTINTAS.**

**PARA DESTACARLAS EN EL TEXTO, SE PONDRAN CON LA ANOTACION “URUGUAY Y ARGENTINA”**

Ocurre :

-a iniciativa del piloto del planeador,

- tras un mensaje radio de parte del piloto remolcador o a partir del ALABEO reiterado ( EN EUROPA ) a un lado y otro del REMOLCADOR cuando la altura pactada se ha alcanzado. Son convenios definidos que cada piloto, de ambos lados, debe conocer.

Muchas veces los remolques son facturados por altura (500m, 600m, o más ... ).

**URUGAY Y ARGENTINA:** ....-tras un mensaje radio de parte del piloto remolcador o a partir de una deflección rápida del TIMON DE DIRECCION del REMOLCADOR cuando la altura pactada se ha alcanzado,

- por razones de seguridad como fue tratado en el parágrafo 7 más arriba.

En el caso de remolque convenido “por altura”, el piloto remolcador deberá tomar en cuenta que desde la zona donde él da la señal de desenganchar la soga, el planeador podrá regresar en condiciones de seguridad al circuito de tránsito.

### **8.1. DESENGANCHE DEL PLANEADOR EN UNA TERMICA**

El remolque se hará en dirección a las nubes, materializando posibles corrientes ascendentes, a los cúmulos o hacia otras zonas conocidas por favorecer el desarrollo de térmicas.

Si hay viento, siempre se volará al barlovento del aeródromo. Esta disposición dará más seguridad al planeador para regresar al circuito de tránsito por el hecho de tener el viento “en la cola”, si no consigue subir en térmica.

Al acercarse a una térmica el piloto remolcador va a sentir leves movimientos del avión, dados por las fuerzas ascendentes de la masa de aire. Por ejemplo notará un ala levantándose, al mismo tiempo que la nariz :

el ala izquierda, si la corriente ascendente se sitúa a la izquierda del avión y,

a la derecha si la corriente ascendente está a la derecha del avión. Es una señal para el piloto remolcador de la proximidad de una térmica, y el perseguirá su búsqueda en este sector si el variómetro sigue aumentando por encima del valor promedio.

Si no hay planeadores dentro de la térmica, el piloto remolcador hará un viraje del lado que se levantó precedentemente su ala, y si no baja la intensidad de la corriente vertical, terminara su maniobra haciendo un viraje de 360°.

Si la fuerza ascendente de la térmica sigue siendo MUY BUENA, el piloto remolcador podrá pedir el desenganche al piloto del planeador siempre que el planeador pueda regresar con seguridad al circuito de aproximación.

**En caso de presencia de planeadores ya adentro de la columna ascendente**, situados a la misma altura o levemente superior, el piloto remolcador se acercará describiendo un radio de giro más grande, respetando una distancia de seguridad, y tomará el mismo sentido de giro en espiral que los demás.

Durante la maniobra de acercamiento del Duo remolcador-planeador se deberá estar muy vigilante a las posibles modificaciones de las trayectorias de los otros planeadores.

Se aconseja dar aviso por radio de la proximidad del avión de remolque.

Si los planeadores vuelan a una altura suficientemente más alta (100-200m o más), el remolcador podrá aprovechar la corriente de aire para ascender, y posicionar debajo su planeador, SIEMPRE GIRANDO EN EL MISMO SENTIDO del espiral y manteniendo una separación se seguridad.

## 8.2 REMOLQUE HACIA UNA COLINA O UN ACANTILADO

Si no hay planeadores encima de la colina, el piloto remolcador se posicionará en remolque AL BARLOVENTO y a la altura de la cima, en el sector de la corriente dinámica ascendente.

Si hay planeadores volando sobre la cresta haciendo idas y vueltas a diferentes niveles aprovechando del efecto dinámico dado por el viento, el piloto remolcador deberá posicionarse en remolque adelante de la colina, asegurándose de no interferir con las trayectorias de los planeadores volando y siempre AL BARLOVENTO.

## 8.3 REMOLQUE EN ONDA

El remolque en onda se realiza muchas veces con condiciones meteorológicas muy difíciles (viento fuerte, turbulencias) por crearse éstas AL SOTAVENTO de un relieve (montaña, colina).

Como son situaciones muy delicadas, el piloto remolcador deberá practicar haciendo algunos vuelos en doble comando con un instructor experimentado en este tipo de vuelo, en donde se encuentran variaciones muy fuertes en las corrientes verticales y turbulencias, provocando alabeos bruscos.

El planeador una vez desenganchado puede sufrir descendentes rápidas y fuertes, así que la zona de remolque debe estar en la proximidad de un aeródromo o terrenos aptos para un aterrizaje.

**Del lado del planeador** El piloto del planeador se preparará para el desenganche verificando que está en situación de regresar al aeródromo, y localizando otros tránsitos en la proximidad con un BARRIDO VISUAL horizontal pero también hacia arriba y debajo.

Si por alguna razón no se encontraran corrientes ascendentes en el remolque, el desenganche puede hacerse en línea recta y con las alas horizontales. En ese caso el piloto del planeador una vez verificado que la sogá está libre, cambiará de rumbo de manera de alejarse del extremo de la sogá.

Hay que agregar que esta maniobra facilita en el retrovisor **la visualización del planeador (inclinándose y empezando un viraje)** a que si el planeador sigue su trayectoria en línea recta y con las alas horizontales. Estas **maniobras se enseñan en los cursos del alumno piloto e impuestas en las consignas del remolque.**

**TEM : DESPUES DE ACCIONAR LA PALANCA DE DESENGANCHE EL PILOTO DEL PLANEADOR DEBE VERIFICAR QUE LA SOGA FUE LIBERADA.**

## 9. EL DESCENSO Y REGRESO AL AERÓDROMO

Más allá que el piloto remolcador sienta UN LEVE SACUDÓN en la cola al momento del desenganche del planeador, deberá verificar VISUALMENTE también con el retrovisor que están bien separados y que la sogá del lado del planeador se ha liberado.

**TEM: ANTES DE INICIAR EL DESCENSO EL PILOTO REMOLCADOR DEBE ASEGURARSE IMPERATIVAMENTE CON EL RETROVISOR QUE EL PLANEADOR SE HA SOLTADO Y QUE LA SOGA ESTA AHORA LIBRE.**

Algunos incidentes se han producido por falta de verificación de la liberación de la sogá porque el piloto del planeador pensaba haberse soltado y sigue enganchado, o del lado del piloto remolcador, al comenzar su descenso justo después de haber ejecutado:

**EN EUROPA** : un alabeo sin haber verificado en el retrovisor el real desenganche del planeador.

**EN URUGUAY Y ARGENTINA** ; una deflección del timón de dirección sin haber verificado en el retrovisor el real desenganche del planeador.

*Hay algunos reportes a nivel federal y nacional francés relatando estos incidentes, que tuvieron consecuencias graves.*

El piloto remolcador, una vez verificada la liberación de la sogá y el alejamiento del planeador, podrá iniciar su descenso. Es una FASE CRITICA porque el descenso se hace de forma muy rápida para reducir el tiempo de vuelo. El piloto remolcador deberá permanecer muy vigilante y localizar las otras aeronaves en su zona de descenso y en el circuito de tránsito y aproximación.

Es aconsejado proceder haciendo virajes para aumentar el campo visual, en lugar de un descenso en línea recta. La trayectoria se hará tomando en cuenta:

-la integración en el circuito de tránsito del aeródromo y las aeronaves en evolución dentro el mismo,

-las performances del avión y sus limitaciones (factor de carga, temperatura cilindros, etc) ajustando el nivel de potencia del motor.

## 10. ATERRIZAJE

El aterrizaje se efectuará en la mayoría de los casos con la sogá atrás, si el largo de la pista del aeródromo lo permite.

## 10.1 ATERRIZAJE CON LA SOGA

El aterrizaje con la sogá es aconsejable porque presenta muchas ventajas, siempre que sea posible :

- integración en el circuito de tránsito limitando la cantidad de aterrizajes (1 por cada despegue),
- disminución del estrés y el cansancio del piloto comparándolo con el caso de soltar la sogá sobre la pista, arremeter y hacer un recorrido recortado en el circuito de tránsito si no hay otras aeronaves en aproximación final,
- reducción de las molestias ocasionadas por el ruido del motor (sonoras) por el hecho que hay solamente 1 aterrizaje por cada despegue,
- mejor eficiencia económica por reducción del tiempo de vuelo y de la espera entre despegues, por no haber soltado la sogá y ejecutado un segundo aterrizaje,
- reducción de los esfuerzos mecánicos sobre las estructuras del avión (1 aterrizaje por 1 despegue).

Durante el descenso con la sogá es necesario tomar en cuenta que, por su propio peso y a velocidades bajas, ésta mantiene un ángulo con la trayectoria del avión de unos 30° hacia el piso. Para una sogá de 40 m el extremo libre se encontrará 20 m debajo de la trayectoria descendente del avión (para una sogá de 50 m caerá 25 m).

Por esta razón es necesario hacer una final más alta que en el caso del avión "solo". La sogá debe tocar exclusivamente el piso de la pista y pasar encima de los obstáculos.

En esta situación está aconsejado que :

- la trayectoria del avión no puede pasar encima de planeadores, aviones y/o personas, debe ser al lado,
- el punto de toque debe estar desplazado unos 200m como mínimo,
- la pendiente final debe ser más acentuada que en el caso del avión "solo" utilizando para eso los flaps en posición "aterriZaje",
- el extremo de la sogá debe pasar a un altura suficiente sobre el nivel del umbral de la pista por un tema de seguridad (obstáculos, calles, rutas).

Estas disposiciones presentan algún inconveniente como el de reducir el largo disponible de la pista. En ciertos casos cuando se opera en pistas cortas, impide su aplicación.

## 10.2 ATERRIZAJE LARGANDO LA SOGA

Este procedimiento se aplica SI Y SOLAMENTE SI es imposible aterrizar con la sogá. En este caso hay que recordar que :

- cada aproximación complementaria aumenta el riesgo de colisión,
- los tiempos de vuelo son más largos : el CANSANCIO, el ESTRES del piloto y los costos operativos aumentan igualmente,

- no puede haber ningún obstáculo en el eje del desenganche de la soga,
- el avión debe respetar una distancia y altura suficientes en final de manera a no ejecutar maniobras que impliquen alabeos importantes en la proximidad del suelo y de la pista,
- el desenganche de la soga debe HACERSE A UNA ALTURA RAZONABLE encima de la pista y después del umbral para no tocar obstáculos. Para que la soga no caiga demasiado atrás del avión su velocidad será levemente superior a la situación del párrafo anterior 10.1.

Una vez la soga se ha desenganchado, el piloto ejecutará un ascenso suave, seguido de un viraje para integrarse al circuito de tránsito. En ciertas consignas está autorizado a proceder mediante a un circuito recortado. De toda forma su ejecución deberá depender del tránsito en el circuito.

**EL DESENGANCHE DE LA SOGA ENCIMA DEL TERRENO NO DEBE SER ASIMILADO A UN VUELO CON ALTA VELOCIDAD A BAJA ALTURA, Y SEGUIDO DE UN ASCENSO BRUSCO E INCLINADO.**

El aterrizaje en contra del QFU es una maniobra muy peligrosa, y se considerará EXCLUIDA de las consignas del aeródromo. Se podrá realizar solamente en caso de EMERGENCIA.

Muchos clubes han recurrido a equipar su avión remolcador con un enrollador de soga, mejorando de manera importante la seguridad de las aproximaciones, ya que el avión aterrizará como cualquier avión.

### **10.3. ATERRIZAJE EN UNA PISTA DIFERENTE O CON UN “QFU” DISTINTO AL DEL DESPEGUE**

Si las infraestructuras del aeródromo y las condiciones meteorológicas lo permiten, la utilización de 2 pistas o tramos de pistas: UNA para el despegue y el aterrizaje de los planeadores, la OTRA para el aterrizaje del remolcador, presentan muchas ventajas como :

- la reducción del riesgo de colisión entre aviones y planeadores especialmente en el tramo de la final,
- la reducción del tiempo de rodaje y de espera entre despegues,
- mejora de la fluidez de los movimientos en el aeródromo entre ambas aeronaves.

Estas disposiciones deben ser bien analizadas para evitar interferencias y cruces de trayectorias. Deben aparecer explícitamente en las cartas de aeródromo que comparten distintas actividades aeronáuticas (VAC).

## **11. ESTACIONAMIENTO DEL AVION**

### **11.1 EN PISTA**

El avión debe ser aparcado fuera, si posible, de los límites de la pista y después del umbral. Su posición de estacionamiento no debe provocar molestias en el momento de la puesta en marcha, como el soplado de la hélice sobre las personas y los planeadores.

La soga no debe quedar en la pista y por comodidad está aconsejado disponerla en forma de "S" (Serpentina) justo detrás del avión. Frente a una nueva puesta en marcha, eso facilitará el tendido de la soga durante el rodaje hacia el planeador (dibujo de la pagina 14 de la guía francesa : posición del avión remolcador acerca del planeador).

La manera de aparcar el avión cumplirá las consignas locales

### **11.2 EN EL GALPON**

El avión debe quedar estacionado según el manual del constructor. Al fin de la jornada del vuelo el piloto se encargará de plegar la soga y verificar su estado, sobre todo el de los anillos metálicos y del dispositivo de enganche del avión (soldaduras, ausencias de fisuras) o del enrollador.

## **CAPITULO 2 : PARTICULARIDADES DEL REMOLQUE CON ULM**

Al pedido de la DINACIA este capítulo de la guía francesa no fue traducido (PAGINAS 23 a 27)



## CAPITULO 3 : COMUNICACIONES ENTRE EL AVION Y EL PLANEADOR

Pagina 28 del Guide pratique du pilote remorqueur

### 1.UTILIZACION DE LA RADIO

LA RADIO ES EL MEDIO PRINCIPAL para comunicar entre el remolcador y el planeador, pero en caso de fallo existen señales convencionales para substituir a la radio y entenderse entre las 2 aeronaves.

**TEM: SON DEFINIDAS EN LAS CONSIGNAS DE TODOS LOS AERODROMOS QUE PRACTICAN EL REMOLQUE DE PLANEADORES Y APLICADAS DE LA MISMA FORMA.**

Las señales son presentadas en el párrafo 2 de este mismo capítulo.

Las transmisiones de radio son mensajes :

- vinculados al remolque mismo,
- relativos al tránsito aéreo alrededor del aeródromo,
- debidos a situación de emergencia,

Es muy importante tener una comunicación de potencia suficiente, que se debe verificar antes del inicio de la actividad, entre el avión remolcador y el planeador.

**TEM : EN CASO DE NO TENER EL NIVEL SUFICIENTE DE RECEPCION Y TRANSMISION NO SE DEBERA REALIZAR EL DESPEGUE HASTA SOLUCIONAR EL PROBLEMA.**

Por un tema de SEGURIDAD y para ser bien entendidos entre ambas partes, los mensajes deben ser CLAROS, SINTETICOS y CORTOS. Hay que evitar conversaciones inútiles y largas fuera de los temas aeronáuticos y seguridad. Muchas veces en función del horario del día y de las distintas actividades, hay saturación en la frecuencia del aeródromo, provocando interferencias y corte de mensajes.

### 2 LAS SEÑALES CONVENCIONALES

Estas señales deben ser perfectamente conocidas de parte del piloto remolcador, del piloto de planeador y sin olvidar el encargado de sostener el ala. Antiguamente se utilizaba mucho por no tener otro modo de comunicación. Hoy se complementan.

## 2.1 LAS SEÑALES EMITIDAS POR EL AVION

Alabeo: son 2 movimientos de alabeo, rápidos, de la izquierda a la derecha sin sobrepasar los 30° de inclinación, que no deben generar guiñado de avión.

Deflección del timón de dirección: son 2 movimientos rápidos del timón de dirección que no deben provocar un cambio de dirección y tampoco un alabeo.

## 2.2 SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES EMITIDAS POR EL AVION VOLANDO

### SEÑALES EN EUROPA

**Alabeo:** DESENGANCHE INMEDIATO por haber logrado la altura convenida (500m, 600m, xxx m ) o, en caso de URGENCIA ( Por ejemplo problema mecánico del avión como alta temperatura de los cilindros )

**Deflección del timón de dirección :** el piloto remolcador ha detectado ALGO ANORMAL DEL LADO DEL PLANEADOR por ejemplo que los frenos aerodinámicos se desplegaron súbitamente sin que el piloto del planeador se diera cuenta.

### EN URUGUAY Y ARGENTINA

**ATENCIÓN:** en el manual de VAV utilizado en URUGUAY, la señal de desprendimiento es exactamente al revés, es decir que una deflección repetida y rápida del timón de dirección señala necesidad de desprender de inmediato la soga de remolque.

Planeador	Avión de remolque
Desprender la soga de remolque	Mueve el timón de dirección hacia un lado y otro, repetidas veces

Señales de emergencia en el aire	Problema
El planeador se mueve a una posición dentro del alcance del campo visual del remolcador e inclinará en uno y otro sentido las alas del planeador	El planeador no puede desprender la soga de remolque
El piloto del avión acciona en ambos sentidos los alerones, procediendo después a realizar el procedimiento de emergencia ya establecido para el descenso y aterrizaje en esas condiciones	El avión no puede desprender la soga de remolque

## 2.3 SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES EMITIDAS POR EL PLANEADOR VOLANDO

### EN EUROPA

**Alabeo:** el planeador informa con el alabeo que NO PUEDE DESENGANCHARSE de la sogá. Muchas veces estas señales son complementadas con un mensaje de radio.

El procedimiento en este caso es :

Respuesta del avión.

- 1) Alabeo para confirmar: "Ok, señal entendida". Se puede complementar con un mensaje de radio.
- 2) Retorno y descenso lento del Duo "avión remolcador-planeador" encima del aeródromo. Se INFORMARA OBLIGATORIAMENTE de lo ocurrido al tránsito aéreo en aproximación y a eventuales aeronaves prontas para despegar,
- 3) Una vez encima de la pista (altura entre 300-500m) el piloto remolcador desenganchará la sogá pidiendo al piloto del planeador que se sitúe levemente más alto que él (+ 2m / avión) para evitar que la sogá, al estar libre, pueda chocar el planeador o en el peor de caso enrollarse en una ala o en el empenaje.
- 4) El piloto de planeador, volando en línea recta con una velocidad "normal", intentará liberarse de la sogá. Los enganches tipo TOST tienen un dispositivo basado en un "resorte" atrás del anillo, que con el propio peso de la sogá (ejerciendo una fuerza hacia abajo), comprime este dispositivo y libera el anillo de la sogá.

Este dispositivo es el mismo que se utiliza para los despegues con tornos sin que el piloto del planeador tenga la necesidad de tirar sobre la palanca de desenganche para liberarse de la sogá cuando alcanza la altura del remolque.

Se RECOMIENDA que alguien en la pista pueda seguir con la radio la maniobra, ayudar el piloto del planeador a liberarse de la sogá en un lugar apropiado y confirmar si fue liberada. Al caer hacia el suelo la sogá no debe generar un problema de SEGURIDAD a las personas y tampoco a las aeronaves debajo del planeador.

Si la sogá no emite ruido (leve silbido) es difícil para el piloto de planeador saber en qué situación está : liberado de la sogá o sigue colgada al planeador.

**En caso que no se pudiera liberar de la sogá** el piloto de planeador sin tardar en su decisión deberá aterrizar con ella haciendo una final más alta que en una final normal (por lo menos 20m más). Al momento de tocar la pista la sogá raspando el piso se desenganchará sola.

Son situaciones muy delicadas que necesitan mantener una gran VIGILANCIA por el impacto de estas maniobras frente a las personas en el campo de vuelo y/o las aeronaves volando o en proceso de despegue.

El apoyo de un piloto o ayudante en la pista, o del piloto remolcador manteniéndose alrededor del planeador, será útil para informarle del desenganche o no de la sogá.

**TEM : HASTA EL REAL DESENGANCHE DE LA SOGA DEL PLANEADOR Y SU CAIDA AL SUELO O EL ATERRIZAJE DEL PLANEADOR CON LA SOGA SE DEBERA PARAR TODAS MANIOBRAS DE AERONAVES EN APROXIMACION O PARA EL DESPEGUE.**

## **2.4 SIGNIFICACION DE LAS SEÑALES DEL PLANEADOR EN LA PISTA**

### **Alas niveladas :**

Como se ha visto en el capítulo 1 párrafo 5, está señal significa que el planeador está pronto para despegar, sogá tendida y frenos aerodinámicos bloqueados adentro. Esta señal debe ser confirmada con un mensaje por radio.

El TEM sobre la necesidad de un mensaje de radio de parte del planeador está descrito en el capítulo 3 párrafo 1, que recuerda impedir el despegue en caso de ausencia de intercambios entre el remolcador y el planeador.

La forma y la fraseología estarán contempladas en las consignas establecidas en el club, que todo piloto de avión de remolque y planeador debe conocer.

HAY UN CASO ESPECIAL (visto también en el capítulo 1 párrafo 6 de este documento) en donde un planeador con lastre necesita para equilibrar el agua en los planos, mantener las alas horizontales. En este caso la posición horizontal de las alas NO SIGNIFICA que el piloto del planeador está pronto para su despegue.

Será EL MENSAJE DE RADIO QUE CUMPLIRA ESTE ROL preciso, al informar al piloto remolcador de la situación en la cual está el piloto del planeador (frenos aerodinámicos bloqueados adentro, check list realizada, sogá tendida según las consignas definidas para este caso).

Sin este mensaje NO HABRA DESPEGUE.

## CAPITULO 4 SITUACIONES PARTICULARES

Página 30 de la guía francesa “guide pratique du pilote remorqueur”

### 1. DESPEGUE SIN ASISTENCIA

Ver capítulo 1 parágrafo 5 ( Alineamiento y tendido de soga )

Es el caso que no haya asistencia para sostener el ala del planeador, la UNICA FORMA de comunicarse será por medio de la radio. Cuando el piloto del planeador esté pronto, lo comunicará por radio al remolcador.

El planeador puede disponerse de tal forma que esté levemente desalineado del lado del ala baja con el objetivo de crear un movimiento de guiñado cuando el remolcador aplique toda la potencia al motor. Tiene por efecto facilitar la subida del ala baja.

Esta maniobra NO DEBE HACERSE cuando el planeador tiene lastre, la pista tiene pasto alto o el planeador está equipado con un enganche justo adelante del tren, en el centro de gravedad (este enganche sirve para el despegue con torno). Tampoco ES RECOMENDADO HACERLO con planeadores de gran envergadura.

La utilización de una soga corta (40m), sumado a un despegue con plena potencia del motor y liberando los frenos a último momento, favorecen el efecto de la estela de la hélice sobre el planeador.

Este va a adquirir sustentación de forma más rápida por los 2 puntos evocados.

**TEM : COMO HAY UN RIESGO MUY ELEVADO DE HACER UN CARRUSEL. PARA DISMINUIR SU IMPACTO SE RECOMIENDA HACER EL RODAJE CON LA MANO PUESTA SOBRE EL MANDO DE SUELTA.**

### 2. REMOLQUE CON VIENTO FUERTE

Con viento fuerte las condiciones de remolque son más difíciles, en particular en el despegue se puede encontrar fuertes turbulencias cerca del suelo. El gradiente del viento es particularmente visible. Si el viento es realmente muy fuerte el rodaje del avión remolcador se convierte en una maniobra difícil para mantener la trayectoria. Será mejor cancelar los vuelos POR TEMA DE SEGURIDAD.

### 3. REMOLQUE CON VIENTO LATERAL

Antes de comenzar los despegues, los pilotos de planeador y el piloto remolcador deberán verificar en la documentación de cada aeronave los límites de intensidad de viento lateral admisible. En general NO SON VALORES ALTOS (<30km/h), y por encima de ellos es aconsejable NO DESPEGAR.

En el caso de que la dirección del viento sea perpendicular al eje de la pista y su intensidad llegue a estos límites, no se practicarán despegues.

Ver el dibujo presentando las 3 fases del despegue con viento de costado página 31 de la guía francesa.

El despegue avión–planeador con viento de costado presenta dificultades que se agregan al problema de mantener el eje que encuentran las aeronaves de por sí solas.

**Fase 1 del dibujo de la pagina 31** AL INICIO DEL RODAJE mantener las alas niveladas se complica por 2 efectos: el del viento y el de la estela del avión.

La estela del avión tiene la tendencia a derivar el viento de costado hacia el ala opuesta del planeador (lado sotavento) y a levantarla.

Puede ocurrir que a pesar de intentar correcciones, el ala siga rozando el piso y genere el riesgo de un carrusel si no hay inmediatamente una acción de desenganche de la sogá.

**TEM : SI EL PILOTO DEL PLANEADOR CUANDO HA COMENZADO A EFECTUAR UN CARRUSEL NO DESENGANCHA LA SOGA, EL PILOTO REMOLCADOR DEBERÁ SOLTARLA INMEDIATAMENTE.  
EN LA FASE DEL DESPEGUE CON VIENTO DE COSTADO LA VIGILANCIA CON EL RETROVISOR ES PRIMORDIAL DE PARTE DEL PILOTO REMOLCADOR.**

**Fase 2 del dibujo de la página 31.** Con una intensidad de viento de costado que permita el despegue, el piloto remolcador deberá mantener absolutamente el avión en paralelo al eje de la pista accionando los pedales de dirección, en particular si el planeador tiene dificultades para mantenerse detrás del avión. Eso puede ocurrir cuando el planeador no toca más el piso. Si no hay corrección de su parte el planeador derivará al lado opuesto del viento (sotavento).

**Fase 3 del dibujo de la pagina 31.** El piloto remolcador después de su despegue deberá inmediatamente poner rumbo al viento, lo que permitirá mantener la trayectoria coincidente con el eje del avión.

#### **4. DESPEGUE EN UNA PISTA CORTA**

Antes de iniciar el remolque es esencial verificar que la performance del avión remolcador permite el despegue desde esta pista corta. Esta situación puede ocurrir en el caso de recuperar un planeador que aterrizó (tronó) en un campo que ofrece la posibilidad, por su estado, de efectuar un despegue y vuelo ferry.

Antes de ejecutar el vuelo, el piloto del remolcador deberá pedir informaciones relativas al terreno como la pendiente y el largo del campo, el estado del terreno y si hay pasto, el eje de la pista y si hay obstáculos a los umbrales, la intensidad y dirección del viento, la altitud de la pista sobre el mar.

LA ALTITUD DE LA PISTA Y LA TEMPERATURA son factores que influyen en la performance del avión remolcador.

**Ver las curvas de KOCH agregadas a la guía.** Un terreno situado a 300m de altitud sobre el nivel del mar necesita entre **10 y 15% más de distancia para el despegue del avión.**

El aumento de la distancia es de **10% por cada 5°C más de temperatura del aire**. El estado de la pista (lluvia reciente, pasto alto) influyen también sobre la distancia del despegue.

A veces se utiliza una soga corta de 20-30 metros para favorecer el despegue pero **NECESITA UN PILOTO DE PLANEADOR FAMILIARIZADO CON ESTA PRACTICA**.

Liberando los frenos cuando el motor del remolcador alcanza su plena potencia permitirá ganar algunos metros sobre la aceleración y el rodaje, y en fin sobre la distancia del despegue.

También una soga corta permite que la estela de la hélice sople una mayor corriente de aire sobre los planos del planeador y genere una rápida sustentación de ellos mismos.

## **5. IMPOSIBILIDAD DE DESENGANCHAR LA SOGA**

Los casos de incidentes vinculados a la imposibilidad de desenganchar la soga son escasos.

La PELIGROSIDAD de los ejercicios de práctica a esta eventualidad ha obligado a CANCELAR los ejercicios de retorno a la pista con el planeador detrás del avión y debajo de su estela. En algunos casos la soga liberada por el remolcador ha chocado el planeador, la cúpula o en el peor de los casos se ha enrollado en un ala.

Se recomienda, si ocurre éste percance, proceder a **RETORNAR AL CAMPO DE VUELO** con el planeador enganchado al remolcador.

El procedimiento a aplicar en este caso (imposibilidad de desenganchar la soga) fue tratado en el parágrafo 2.3 del capítulo 3.

## **6. TRASLADO POR AIRE: FERRY**

SON MANIOBRAS EFECTUADAS SEGÚN LAS REGLAS DEL AIRE EN VFR. Deben realizarse después de una preparación del vuelo muy estricta entre los pilotos del avión y del planeador (meteorología, distancia, rumbos e itinerario, altitud de vuelo, velocidad de crucero según el manual del planeador, duración del vuelo, hora de llegada, consignas en caso de emergencia de ambos lados, frecuencia entre las aeronaves ).

En el caso de un traslado por aire provocado por un aterrizaje fuera del aeródromo de salida, y que ocurre al final del día, el piloto remolcador deberá tener una mayor conciencia del desafío que este vuelo implica. La preparación deberá ser más rigurosa ante la PRECIPITACION de esta situación apoyándose sobre un check list elaborado para este tipo de evento.

Toda salida precipitada es origen de fallas y olvidos como el cálculo de combustible, la hora de la puesta del sol o las informaciones precisas sobre el terreno en caso que sea un aeródromo no conocido. (ver parágrafo 4 del capítulo 4 anterior )

En los traslados de aeródromo a aeródromo en los cuales en mayoría de los casos hay tiempo suficiente para prepararlos, se utilizará también este check list.

## **6.1. PREPARACION DEL VUELO**

**TEM : PARA DISMINUIR LOS RIEGOS, LA PREPARACION DEL PILOTO DEL PLANEADOR DEBE SER LA MISMA QUE LA DEL REMOLCADOR. EN CASO DE PROBLEMA DE COMUNICACIÓN PREVER UNA RADIO PORTATIL O UNA BATERIA DE SOCORRO A INSTALAR ANTES DEL RETORNO.**

### **6.1.1 ELECCION DEL ITINERARIO**

El itinerario debe ser elaborado en función de las posibilidades de aterrizaje en campos “reconocidos” como aptos para recibir con seguridad un planeador, o de aeródromo a aeródromo. Si hay que hacer una escala, es preferible elegir un aeródromo donde se practica el vuelo a vela (asistencia y pista reservada a la actividad).

### **6.1.2 ELECCION DE LA ALTITUD DE VUELO**

La altitud de crucero debe permitir al planeador en caso de desenganche involuntario o fallo del avión, poder alcanzar un aeródromo o un terreno como referido anteriormente en el parágrafo 6.1.1, susceptible de recibir con SEGURIDAD el planeador.

Es RECOMENDABLE mantener una altura de crucero por lo menos 500m por encima del terreno.

En zona montañosa es aconsejable tomar altura encima de la pista antes de salir del aeródromo.

Si la distancia que se debe recorrer es corta y no hay espacio controlado en el camino, el remolque se puede realizar hasta que el destino se puede alcanzar por el planeador en vuelo libre.

Si las condiciones meteorológicas lo permiten (VMC) el nivel de crucero podrá hacerse encima de la capa turbulenta.

### **6.1.3 ANALISIS DE LA METEOROLOGIA**

Las condiciones meteorológicas previstas (TAF y METAR) deben permitir respetar las reglas de VFR en el trayecto y los niveles de vuelos elegidos.

### **6.1.4 CALCULO DE LA CANTIDAD DE COMBUSTIBLE NECESARIA**

La cantidad de combustible necesaria se calcula tomando en cuenta la velocidad de crucero en remolque del planeador. Hay elementos como la turbulencia o vientos contrarios que pueden influir a la baja sobre la velocidad de crucero.

Analizando bien las informaciones meteorológicas sobre la intensidad del viento con la altitud se puede determinar el mejor nivel de crucero para ahorrar combustible si el vuelo es largo.



### 6.1.5 VERIFICACION DE LOS HORARIOS DEL ATARDECER

El mayor riesgo en el caso de un traslado “no programado” debido al pedido de un piloto de planeador que aterrizó fuera del aeródromo ocurre cuando es a última hora del día, puesto que se genera APURO en realizar el rescate antes de la puesta del sol.

Eso puede provocar una llegada tarde del remolcador al destino por el hecho:

- de la distancia que recorrer,
- la preparación del avión con el combustible que cargar,
- la preparación del vuelo y la navegación,
- el análisis de las condiciones METEOROLOGICAS.

Además de lo anterior, no olvidar el tiempo necesario para preparar el planeador, el briefing del remolque de regreso incluyendo el tiempo de vuelo más importante debido a una velocidad de crucero menor con el planeador enganchado.

**TEM : EN ESTAS CONDICIONES EL CONOCIMIENTO DE LA HORA DE PUESTA DEL SOL DE PARTE DEL PILOTO REMOLCADOR ES MUY IMPORTANTE.**

Hay que tomar en cuenta que el oscurecimiento del suelo con el decrecimiento de la luz puede complicar la navegación, especialmente si se hace frente al sol.

### 6.1.6 UTILIZACION DE LA RADIO

La utilización de la radio debe realizarse conforme a lo acordado entre los pilotos. Como visto en el parágrafo 6 del capítulo 4, es el piloto del remolcador que se encargará de los contactos con las autoridades de tránsito aéreo, el piloto del planeador participa solamente escuchando.

## 7. DISPOSICIONES PARTICULARES

El piloto del avión debe tener la documentación necesaria para el traslado.

La sogá FORMA PARTE DEL VIAJE pero la experiencia demuestra que se puede olvidar.

Si la pista donde se encuentra el planeador ES CORTA, se aconseja llevar una sogá corta siempre que el piloto del planeador esté familiarizado con su impacto en el manejo del planeador detrás del remolcador.

Ver parágrafo 4 del capítulo 4.

## **8. EL VUELO**

### **8.1 ASCENSO**

Es el caso del regreso al aeródromo de partida del planeador. Hasta 500m la velocidad utilizada es la del ascenso normal. Encima se podrá optar por una velocidad más rápida pero que permite también el ascenso hasta el nivel de crucero.

### **8.2 VUELO DE CRUCERO**

#### **8.2.1 PILOTAJE**

La fuerza de resistencia del planeador sobre el avión es menor a velocidad de crucero. Todo movimiento de cambio de rumbo o de la altitud de forma brusca puede comprometer el buen seguimiento del planeador detrás del avión y provocar que la soga se afloje demasiado, corriendo el riesgo de desenganche de ella misma del planeador.

EL PILOTO REMOLCADOR DEBE VOLAR DE FORMA MUY SUAVE. Ver el dibujo de la página 35 de la guía francesa.

#### **Del lado del planeador**

Tomando en cuenta que a la velocidad de crucero la resistencia aerodinámica es menor para el planeador que para el remolcador, se aconseja mantener afuera el tren de aterrizaje del planeador, de tal forma que permitirá aumentar su resistencia y disminuirá el riesgo de la afloje de la soga y su desenganche INTEMPESTIVO.

#### **8.2.2 GESTION DEL VUELO**

Tomando en cuenta la velocidad limitada de descenso por tema de manejo con seguridad del Duo "avión remolcador-planeador", se deberá anticipar y preparar todo cambio de nivel de vuelo por tema de meteorología o al pedido de las autoridades de tránsito aéreo.

### **8.3 DESCENSO**

El piloto remolcador en contacto de radio con las autoridades de tránsito aéreo informará al planeador de la necesidad de cambiar de nivel de vuelo. Por eso, según las consignas, el piloto del planeador utilizará sus frenos aerodinámicos para posicionarse debajo de la estela de la hélice, informará el piloto remolcador que está ubicado correctamente en LA POSICION BAJA y mantendrá esta posición hasta la orden del piloto remolcador, una vez que el nivel requerido por las autoridades del tránsito aéreo haya sido alcanzado.

Es una maniobra MUY DELICADA que necesita UN PILOTAJE SUAVE para evitar que la soga se afloje y una parte de ella se acerque demasiado al planeador como para tocarlo (cúpula, borde del ala). Por eso el tendido o tensionado de la soga se hará con una retracción bien ajustada de los frenos aerodinámicos.

**TEM : EN LOS VUELOS DE TRASLADO EL TENDIDO DE LA SOGA DEBE OCUPAR LA ATENCIÓN TANTO DEL PILOTO REMOLCADOR COMO DEL PILOTO DEL PLANEADOR. LAS ACCIONES CORRECTIVAS DEBEN SER CONOCIDAS POR LOS 2.**

#### **8.4 DESENGANCHE DEL PLANEADOR**

El planeador podrá soltarse cuando tiene la certeza de alcanzar al aeródromo. La decisión de desenganchar deberá ser comunicada al piloto remolcador.

##### **Del lado del planeador :**

Se debe destacar la importancia del BRIEFING antes del despegue . Se debe incluir las consignas en caso de emergencia y el recordatorio de las maniobras para los cambios de nivel de vuelo, especialmente a la baja, por la peligrosidad de la posición del planeador debajo de la estela de la hélice.

Se recordará que la utilización de los frenos aerodinámicos sirve también para extender de nuevo la sog a si ella se ha aflojado demasiado.

Durante el vuelo el piloto deberá analizar las zonas recorridas y SIEMPRE prever en caso de desenganche de imprevisto o rotura de la sog a, el terreno a elegir para aterrizar en seguridad.

El contacto de radio con el avión es esencial en estos tipos de vuelo, a pesar que el responsable del Duo avión remolcador-planeador es el piloto remolcador ante las autoridades de tránsito.

## CAPITULO 5 GESTION DE LOS RIESGOS Y ACCIONES PARA LIMITARLAS

Pagina 36 de la guía francesa "Guide pratique du pilote remorqueur"

**TEM : RESPETAR LOS PROCEDIMIENTOS Y PREVENIRSE DE LA RUTINA. MANTENER LA VIGILANCIA A CADA INSTANTE DEL VUELO.**

### 1.FACTORES HUMANOS

#### 1.1 LA CAPACIDAD A EJECUTAR REMOLQUES

El remolque es una actividad que requiere mucha aptitud física y mental de parte del piloto. En el periodo de mayor actividad de vuelo a vela, que corresponde también con altas temperaturas, el piloto remolcador hará muchos vuelos (ciclos) a un ritmo sostenido.

Son despegues, ascensos y descensos rápidos, aterrizajes, rodajes en la proximidad de obstáculos como son los planeadores, vehículos de pista, personal de pista.

En vuelo el control de la posición del planeador y la vigilancia para evitar una colisión, la integración en el circuito de tránsito, la preocupación de reducir el tiempo de vuelo.

Eso necesita una gran concentración LO QUE PROVOCA MUCHO CANSANCIO.

**TEM : SE ACONSEJA HACER UN DESCANSO CADA 2 HORAS DE ACTIVIDAD, O COMPARTIR LOS REMOLQUES CON OTRO PILOTO.**

La RUTINA que aparece poco a poco tras numerosos despegues es un engaño, por lo cual hay que cuidarse. Ella provoca una menor vigilancia en las maniobras y genera algunas veces, una ERRONEA AUTOESTIMA. La rutina disminuye la capacidad de reacción rápida ante eventos fortuitos durante los remolques.

Por eso cada nuevo despegue requerirá el DOBLE de RESPONSABILIDAD: la del planeador remolcado y la suya propia. Debe ser como si hubiera sido el primer remolque.

En materia de aptitud para el remolque, se requiere de parte del piloto remolcador ser muy vigilante y saber reconocer su cansancio para detenerse en el MOMENTO OPORTUNO.

#### 1.2 LA RESPONSABILIDAD DEL PILOTO REMOLCADOR

Como visto justo antes en el párrafo 1.1 anterior, el piloto remolcador tiene DOBLE RESPONSABILIDAD: la del piloto remolcador y la suya.

Es él y UNICAMENTE él que decide realizar o no el remolque, tomando en cuenta los distintos parámetros que hemos presentado en los párrafos anteriores y que recordamos aquí como:

- las condiciones meteorológicas existentes y a venir,
- el viento (intensidad y dirección),

- la temperatura del aire que aumenta la distancia del despegue cuando ella crece y también aumenta el tiempo del remolque,
- el estado de la pista (por ejemplo pasto, tierra blanda después de una lluvia),
- el peso del planeador (por ejemplo gran cantidad cargada de lastre).

En las situaciones de emergencia el piloto remolcador puede pedir el desenganche inmediato del planeador, sabiendo que el piloto del planeador pueda hacerlo por su propia voluntad de su lado.

**EL REMOLQUE ES UNA MANIOBRA MUY EXIGENTE QUE NECESITA CAPACIDAD Y RIGOR DE PARTE DEL PILOTO REMOLCADOR ANTE SU DOBLE RESPONSABILIDAD.**

### **1.3 EL NIVEL DE ENTRENAMIENTO DEL PILOTO DEL PLANEADOR**

El piloto remolcador debe conocer el nivel de aptitud del piloto de planeador que él va a remolcar. Su comportamiento y su vigilancia estarán netamente más presentes en el caso de un joven piloto que para un piloto experimentado.

El piloto experimentado podrá seguir fácilmente la trayectoria del remolcador sin poner en peligro el Duo “remolcador- planeador” ante situaciones de turbulencias debidas al viento o a fuertes térmicas.

El piloto remolcador adaptará el manejo del avión de una forma más suave (líneas rectas y virajes poco inclinados) para el caso de un piloto poco experimentado.

### **1.4 CONTROL DE LA AUTONOMIA DEL AVION**

El avión remolcador lleva menos combustible por lo evocado en los parágrafos anteriores limitando fuertemente su autonomía. Esta postura exige del piloto remolcador conocer de manera muy precisa la cantidad de combustible que queda en los tanques antes de despegar y la que queda al regreso del remolque.

La vigilancia de la autonomía del avión es una FUNCION CRITICA que la rutina puede ocultar.

En algunos clubes de vuela a vela, las consignas obligan al piloto remolcador de verificar los niveles VISUALMENTE cada 2 remolques parando el avión.

Al despegue se exige que el piloto, además de anotar en el libro a bordo la cantidad de combustible, lo anuncie en el mensaje de radio.” Torre xxxx, Remolcador BS despegas con el planeador EF por pista 02 con 24 litros”.

## 2. NIVELES DE RIESGO

Los niveles de riesgo son determinados en los cuadros siguientes como el producto de la gravedad de las consecuencias de cada acción por su ocurrencia.

Tenemos 5 niveles de riesgo del menor al más crítico.

1 : leve

2 : moderado

3 : significativo

4 : elevado

5 : catastrófico

Riesgos vinculados : EN EUROPA	
a la preparación del avión y el material	líneas 1 a 7
a las condiciones meteorológicas	líneas 8 a 16
al aeródromo y su entorno	líneas 17 a 26
al rodaje	líneas 27 a 29
a la preparación del despegue	líneas 30 a 36
al despegue	líneas 37 a 44
al ascenso	líneas 45 a 51
al desenganche	líneas 52 a 55
al descenso y la integración al circuito de tránsito	líneas 56 a 58
al aterrizaje	líneas 59 a 62
a la ejecución de las señales convencionales	líneas 63 a 65
a los traslados	líneas 66 a 71
a los factores humanos	líneas 72 a 74

Debajo de este cuadro son presentadas las especificidades de las señales convencionales de URUGUAY y ARGENTINA distintas de las que son utilizadas en EUROPA.

Riesgos vinculados ;	
al desenganche	línea 54 URU
a la ejecución de la señales convencionales	línea 63 URU a 65 URU

## **CAPITULO 6 : GESTION Y REDUCCION DEL RUIDO (POLUCIÓN SONORA)**

El ruido provocado por las actividades aeronáuticas constituye la llamada polución sonora que los ribereños alrededor de los aeródromos denuncian muchas veces con fuerza. Sus quejas encuentran eco ante las autoridades de los municipios y pueden llegar a establecer restricciones a nuestras actividades.

**Nota: en Uruguay no hemos recibido este tipo de queja.**

Hay que reconocer que los aeródromos muchas veces se encuentran cerca de una gran población y el ruido más importante lo provoca el ascenso de la aeronave. Si el aeródromo tiene una gran actividad aeronáutica, la acumulación de los despegues puede ser insoportable por los que viven en la trayectoria del eje de la pista.

Debemos ser conscientes que nuestra actividad genera polución sonora provocada por el remolcador al despegue y durante las primeras decenas de metros del ascenso, sobrevolando zonas habitacionales. Es la única fase ruidosa de nuestra actividad de vuelo a vela, ya que la aproximación para aterrizar en general se hace con el motor a potencia reducida.

Diferentes soluciones existen para MINIMIZAR el ruido :

### **1 EL EQUIPAMIENTO DEL TUBO DE ESCAPE DEL MOTOR DEL AVION CON UN DISPOSITIVO ANTI-RUIDO :**

Fuentes de ruido: la del motor, la de la hélice y por último la del desplazamiento de la aeronave en el aire.

Medios eficaces que existen para atenuar el ruido del motor :

-un tubo de escape con un dispositivo anti-ruido compatible con muchos motores de avión (ver foto de la página 57 de guía francesa),

-nuevas hélices con una forma específica o con una hélice de 3 o 4 palas (ver la foto del IKARUS página 25 de la guía francesa ).

Algunos clubes han decidido utilizar el ULM como remolcador (capítulo 2 de la guía francesa) porque producen menos ruido a plena potencia.

Otros optaron por el torno (térmico o eléctrico) por no generar ruido y además ofrece despegues económicos pero limitados a altura de 300-350 m.

La solución que consiste en aterrizar sin largar la soga permite al avión remolcador evitar una vuelta suplementaria para su aterrizaje y de esta manera contribuye a la disminución de la polución sonora.

### **2 TRAYECTORIAS SELECCIONADAS :**

Es muy importante establecer trayectorias que tomen en cuenta las zonas de habitación de manera de evitar el sobrevuelo a baja altura del remolcador con plena potencia. Así se podrá definir una recorrida desde la salida de la pista hasta alcanzar un nivel de vuelo donde el impacto del ruido del motor es menor. El piloto remolcador deberá conocer y aplicar estas consignas a cada remolque

## CAPITULO 7 : EQUIPAMIENTOS ESPECIFICOS

### 1 ENGANCHES

#### 1 DIFERENTES TIPOS DE ENGANCHES

En Francia muchos planeadores son equipados de enganches marca TOST (fabricación alemana) pero existe todavía enganches marca francesa AERAZUR tipo AIR 12<sup>a</sup> equipando viejos planeadores o de otros países en Europa. Muchos aviones remolcadores equipados con el enganche francés están pasando al enganche TOST. Ver la foto página 58 de la guía francesa.

Los enganches TOST tienen un potencial de vida de 2,000 remolques o 10,000 acciones (la apertura para probarlo cuenta como un acción) pero para facilitar la cuenta se registra los despegues. Los enganches AERAZUR tienen un potencial ILIMITADO.

#### 2 POSICION DEL ENGANCHE EN EL PLANEADOR

Los enganches son instalados en la nariz o justo adelante del tren de aterrizaje. Hay que saber que en esta última solución, el planeador es más inestable y pueden aparecer dificultades para mantener el eje detrás del avión, cuando empieza el rodaje de despegue.

#### EQUIPAMIENTO DEL ENGANCHE SOBRE MOTOVELERO Y ULM

Este párrafo no será traducido (ver los comentarios del capítulo 2 vinculados a los ULM).

### 2 LOS ANILLOS

Ver los 2 planos (documento TOST) y la foto de la página 58 de la guía francesa.

Cada enganche tiene su propio anillo y la soga tiene en sus extremos cada tipo: un anillo grande para el enganche AERAZUR según el equipamiento del planeador o del avión y el más pequeño corresponde al enganche TOST(según el equipamiento del planeador o del avión). No se debe equivocar porque el tamaño del anillo AERAZUR puesto por error sobre un enganche TOST del planeador PUEDE IMPEDIR el desenganche. Razón por la cual el ayudante que se encargará de enganchar el planeador o el avión mostrará al piloto el anillo que va a poner.

**SE RECOMIENDA VERIFICAR ANTES DE CADA JORNADA DE VUELOS EL ESTADO DE LOS ANILLOS ASI COMO EL DE LA SOGA.**

### 3. PALANCA DE DESENGANCHE

La palanca de desenganche debe estar bien identificada sobre el tablero del avión (muchas veces sobre el costado izquierdo, pero para otros está instalado en el medio del tablero) pintada de color amarillo (rojo en Francia para el avión). El gesto del piloto para llegar a la palanca debe hacerse casi sin “mirar”. Por eso el piloto remolcador debe conocer la posición exacta de la palanca de desenganche.



En la preparación del avión el piloto remolcador deberá verificar si el cable del desenganche no se ha aflojado demasiado cuando tira la palanca y cuando el enganche empieza a abrirse.

La distancia recorrida que permite la apertura del enganche por el cable debe ser mínima, requisito que dará la certeza de su buen funcionamiento en caso de emergencia. Si es el caso se deberá tender de nuevo el cable de acuerdo el manual de mantenimiento.

#### **4. LAS SOGAS**

Las sogas están generalmente constituidas en su parte central por un conductor de poliéster (3 o más hilos) y al exterior por una cubierta trenzada. Son muy resistentes a la tracción y admiten golpes fuertes sin ser demasiado elásticos. Antiguamente se utilizaba soga de cáñamo pero fue abandonada por su desgaste rápido al rozamiento con la pista.

##### **4.1. RESISTENCIA**

Está aconsejado utilizar sogas cuya resistencia sea inferior a los límites máximos del avión remolcador y de la fijación del enganche sobre el planeador. Estos datos se ubican en los manuales de vuelo del avión remolcador y del planeador (en general 0,8 veces el peso del planeador). En la parte inferior de la página 60 de la guía francesa se encuentran distintos datos como el peso y la resistencia a la tracción en función del tipo de soga.

En conclusión la soga no debe ser DEMASIADO elástica, DEMASIADO pesada y tampoco DEMASIADO resistente salvo si está equipada de un fusible (ver capítulo 7 parágrafo 4.4).

##### **4.2 LARGO DE LA SOGA**

En general se utiliza una soga de 40 a 60 metros. En caso de traslados se utiliza una soga más corta pero el piloto remolcador deberá saber que el manejo del planeador es distinto y más delicado detrás del avión. Por tener una soga más corta las reacciones del piloto del planeador deben ser más rápidas sin ser bruscas para no llegar a posiciones extremas que podrían poner en dificultad el Duo avión remolcador-planeador.

##### **4.3 FIJACION DE LOS ANILLOS**

Los anillos deben estar fijados a los extremos de la soga con un nudo particular. Ver las fotos de la página 61. Para evitar el desgaste del nudo al extremo de la soga que raspa la pista, se suele colocar encima una cubierta termo contraíble. Ver foto página 61 de la guía francesa.

##### **4.4 SOGA EQUIPADA CON UN FUSIBLE**

Su valor máximo es de 1,000DaN y 0.8 veces el peso del planeador. En Francia para no equivocarse sobre qué poner al enganchar el planeador, se pintan de color blanco los fusibles para los monoplazas y de color azul los fusibles para los biplazas. Si el avión remolcador aterriza con la soga habrá que tener un cuidado particular de verificar el estado del fusible (fisura, torsión). Ver dibujo página 61.

## **5. ENROLLADOR**

### **5.1 INTERES POR ESTE DISPOSITIVO**

Poco a poco los clubes atribuyen mayor interés por los enrolladores. Este aparato como es presentado en la foto de la página 62 de la guía francesa o en el plano de la misma página, permite enrollar la soga después de haber desenganchado el planeador.

El riesgo de tocar obstáculos o personas en la final del aterrizaje desaparece. El remolcador puede aterrizar como cualquier avión sin tener la necesidad de realizar un descenso con una pendiente más importante para que el extremo libre de la soga no toque la pista (sobrevolar el umbral a una altura suficiente de por lo menos 10 metros).

En el caso del desenganche de la soga sobre la pista que requiere un circuito suplementario para realizar un aterrizaje "normal" sin la soga, el uso del enrollador anula esta maniobra que siempre presenta riesgos de un vuelo a baja altura para llegar al circuito de tránsito y de colisión con un aeronave en aproximación.

Utilizar enrollador disminuye el tiempo de vuelo y permite ofrecer remolques más baratos.

Otra ventaja que otorga es que la soga no raspa más el pasto y de hecho mejora su longevidad.

### **5.2 DESCRIPCION DE UN ENROLLADOR DE SOGA**

Tiene :

- un torno instalado, como en la foto de la página 62 cerca del centro de gravedad del avión, dentro del fuselaje. Dispone ;
- de motores eléctricos desembragables para liberar el torno,
- un tubo "protector" dentro de lo cual se mueve la soga hasta la cola del avión,
- un dispositivo que permite aplicar la fuerza de tracción sobre la cola del avión y no sobre el torno,
- una soga sintética con un dispositivo de guillotina para cortarla desde el tablero (en la cabina) con una palanca específica en caso de urgencia de desenganche del planeador.

### **5.3 UTILIZACION DEL ENROLLADOR**

Una leve tracción del ayudante es suficiente para sacar la soga del dispositivo del enrollador. El remolcador avanzando y alineándose adelante del planeador permitirá la salida de la soga hasta sentir un leve sacudón, informándole que la soga está completamente afuera y tendida.

El remolque no se diferencia de un remolque normal, pero para el desenganche del planeador es aconsejado hacerlo cuando la soga está levemente floja porque al liberarse con una soga extendida, el extremo libre podría hacer un nudo e impedir enrollarla.

El enrollado de la soga se ejecuta inmediatamente después del desenganche del planeador y antes de empezar el descenso de manera de evitar el aumento de la resistencia aerodinámica de la soga con la velocidad de descenso del remolcador.

Si la soga no se enrolla en su totalidad, el piloto remolcador tendrá una señal en su tablero indicando el funcionamiento incorrecto del enrollador y deberá actuar según el procedimiento de aterrizaje con la soga detrás del avión.

## **6. EL RETROVISOR**

El retrovisor no es reglamentario pero parece completamente necesario y hay que instalarlo de preferencia en el exterior (cúpula o intradós del ala). Ver la foto página 63 de la guía francesa.

## CAPITULO 8 : PESOS MAXIMOS Y PERFORMANCES

### 1.PESOS MAXIMOS AL DESPEGUE

Los constructores de aviones remolcadores han definido 2 límites de peso:

- el primero para el peso máximo del planeador que el avión puede remolcar,
- el segundo para el peso máximo del remolcador.

Los cuadros de las páginas 64 y 65 de la guía francesa presentan datos de aviones que se utilizan para el remolque de planeador que no se encuentran aquí en Uruguay. Por eso estos cuadros servirán para mostrar los límites de la carga de los aviones (pilotos y cantidad de combustible).

### 2.PERFORMANCES AL DESPEGUE

Los 3 cuadros de las páginas 66 y 67 (1, 2 y 3) muestran las distancias de despegue de distintos aviones remolcadores, los más utilizados en Francia en función de parámetros como :

- el peso del planeador,
- la temperatura,
- la altitud del aeródromo, y son comparados al avión solo.

Las pruebas fueron realizadas para cada tipo de avión y de peso del planeador (monoplaza y biplaza) en condiciones iguales de temperatura y sobre la misma pista de pasto, sin viento.

Se pueden destacar algunas cifras interesantes **ante al avión solo** al nivel del mar como :

**-el aumento de casi 75%** de la distancia de despegue con un **planeador de 300kg** (monoplaza 15m estándar) y

**- el aumento de 134%** con un **biplaza de 600kg**.

En conclusión el aumento de la distancia de despegue ante la del avión solo es proporcional al aumento de peso del planeador.

Un ejemplo con un avión remolcador de 840kg	aumento en %	en metros
Distancia de despegue solo :	280m ( 0% )	
Distancia de despegue con un planeador de 300Kg :	465m (74% / solo)	+ 185m/solo
Distancia de despegue con un planeador de 600Kg :	635m (134% /solo)	+ 355m/solo

La definición de la distancia de despegue es desde el inicio del despegue (plena potencia y liberación de los frenos del remolcador) hasta alcanzar 15m (50ft) de altura.

El cuadro de la página 67 de la guía francesa muestra la influencia del peso del remolcador con las mismas condiciones de temperatura y de altura de la pista.

Por **100kg más de peso** en el avión (por ejemplo un segundo piloto en la cabina) el **aumento será del 25%** de la distancia recorrida, que habrá que agregar a las cifras anteriores.

En conclusión el remolque de un planeador altera mucho las performances del avión remolcador según las cifras más arriba.

**TEM : POR CADA AERÓDROMO NUEVO QUE SE UTILIZA, EN UN CASO POR EJEMPLO DE UN TRASLADO, SE DEBE CONOCER EL IMPACTO DE LA ALTURA SOBRE LA DISTANCIA DEL DESPEGUE.**

Los factores influyendo sobre la distancia de despegue son por orden de importancia (ver páginas 68 y 69 de la guía francesa ) :

- el peso total del avión remolcador-planeador (ver cuadro de la página anterior),
- el viento (solo factor disminuyendo la distancia),
- la altura del aeródromo (ver gráfico de Koch : **+ 15% por cada 1000ft** ),
- el estado de la pista ( **pasto alto +10%, tierra blanda +25%** ),
- la temperatura del aire (ver gráfico de Koch **+10% por cada 5°C más** encima de la temperatura estándar),
- la pendiente de la pista ( no hay datos en los manuales de avión, el buen sentido indica despegar del lado de la pista bajando, quizás con viento leve de cola ),
- las precipitaciones (el planeador pierde 50% de su performance, hay que **agregar 10%**).

### **3.PERFORMANCE EN ASCENSO**

#### **3.1 VELOCIDAD OPTIMA DE ASCENSO**

Corresponde al mejor ascenso del Duo remolcador-planeador. Según los aviones utilizados remolcando planeadores modernos el valor es del orden de 130Km/h

Para los traslados se utiliza velocidades superiores respetando los límites fijados en los manuales de los planeadores y velocidades inferiores (100-110Km/h) para los planeadores antiguos como el Blanik, ASK13, Bergfalke.

#### **3.2 VELOCIDAD DE ASCENSO VERTICAL**

La velocidad de ascenso disminuye según los gráficos de Koch :

- por la altitud, **disminuyendo 0,25m/s por cada 1000ft**,

- por la temperatura, **disminuyendo 0,25m/s por cada 10°C más** por encima de la temperatura estándar,

-por el avión remolcador y el planeador inclinados de 30°, **disminuyendo 15%**.

Las condiciones de certificación del avión remolcador se hacen en Francia verificando su performance para alcanzar los 1500ft con una velocidad por lo menos de 1,5m/s a la temperatura estándar.

La utilización de los flaps no aumenta la velocidad de ascenso vertical, solamente disminuye la distancia de rodaje al despegue. Ofrece como lo hemos visto en los capítulos anteriores una posición más baja de la nariz del avión mejorando la visibilidad y permite mejorar el enfriamiento del motor.

**Los capítulos 9 y 10 que corresponden a disposiciones reglamentarias en Francia y EUROPA (EASA) como la calificación del piloto remolcador (avión y ULM), NO SE APLICAN EN URUGUAY.  
(No son traducidos en esta guía)**

Proponemos al lector interesado leerlos en la guía francesa.