

PLANEADOR L 13 "BLANIK" INSTRUCCIONES PARA EL PILOTO

3a EDICIÓN - MARZO 1966



LET - KUNOVICE - CHECOESLOVAQUIA

SUPLEMENTO

A LAS INSTRUCCIONES PARA EL PILOTO DEL PLANEADOR L 13

El capítulo 11. **LIMITACIONES DE LA VELOCIDAD Y DEL FACTOR DE CARGA** varía de la manera siguiente:

11. LIMITACIONES

a) Velocidades

Velocidad del vuelo picado de cálculo (VD) EAS	272 km/h
Velocidad admisible máxima (VNE) IAS	253 km/h
Velocidad para remolque aéreo (VT) IAS	140 km/h
Velocidad máxima de despegue con torno (VW) IAS	120 km/h
Velocidad admisible máxima con aletas sustentadoras abiertas (VF) IAS	110 km/h
Velocidad de maniobras de cálculo (VA) EAS	145 km/h
Velocidad mínima en configuración de aterrizar, IAS, con el peso de 472 kp	55 km/h
Velocidad mínima en configuración de vuelo, IAS, con el peso de 472 kp	60 km/h
Velocidad de descenso mínima con el peso de 472 kp	0,82 m/s
Ángulo de planeo máximo con el peso de 472 kp	1:28 ± 5%

b) Factores de carga

Categoría	n1	n2	n3
Aerobatic, 400 kp	6	5	--3
Aerobatic, 500 kp	5	4	--2,5
Cloud-Flying	5	4	--2,5

c) **Componente máxima del viento lateral**

La componente máxima del viento lateral para un acercamiento y aterrizaje seguros equivale a 5,5 m/s

d) **Peso máximo en vuelo y evoluciones acrobáticas admisibles**

Categoría	Peso máximo	Tripulación	Evoluciones acrobáticas admisibles
Aerobatic	400 kp	1 persona *)	barrena, rizo, vuelta Immelmann renversement, vuelta Invertida, tonel, vuelo Invertido
Aerobatic	500 kp	2 personas	barrena, rizo, vuelta Immelmann, renversement, vuelta Invertida
Cloud-FlyIng	500 kp	2 personas	

*) Véase el párrafo: Tripulación mínima

e) **Tripulación mínima**

La tripulación mínima del planeador la forma 1 piloto.

En caso de 1 piloto, éste ocupará el asiento delantero.

El peso del piloto (incluso el paracaídas) deberá ser por lo menos de 68 kp. El asiento trasero será asegurado contra el volqueo y los cinturones del mismo serán unidos y asegurados.

f) **Largo mínimo del cable para remolque aéreo**

El largo mínimo del cable para remolque aéreo es de 15 m. Se recomienda, empero, emplear un cable de 25 a 30 m de largo.

g) **La resistencia máxima del eslabón más delgado del cable para despegue mediante torno elevador asciende a 910 kp**

En el capítulo 13. **PESOS, CENTRADOS Y PLAN DE CARGA**

en la tabla f) **Plan de carga del Planeador con equipo especial** corregir los valores siguientes:

	valor original	variario en
Piloto delantero	55,0	58,0
Carga variable	65,0	68,0
Peso total en vuelo	379,9	382,9

PREÁMBULO

Este manual contiene instrucciones para el personal aviador que emplee el planeador L 13 sea para fines de entrenamiento, sea para el vuelo a vela. Al elaborar este manual se tenía presente que el personal aviador que pilota el planeador L 13, esté familiarizado en principio con la teoría del vuelo de modo que el manual contiene sobre todo tales instrucciones para el vuelo en las que el planeador L 13 difiere de los demás tipos de planeadores, así como las experiencias acumuladas en la explotación del tipo L 13.

Los detalles de construcción del planeador están indicados en el Manual del planeador L 13 -Blaník. Los suplementos o modificaciones eventuales del texto de este manual que podrían influir sobre el manejo del planeador L 13 en el vuelo serán comunicados al utilizador del planeador mediante los boletines técnicos que se editan en caso de necesidad.

El utilizador del planeador queda obligado después de recibir el boletín con que se modifica el texto de este manual, a anotar las modificaciones necesarias en el texto y registrar la corrección respectiva en el registro de boletines sobre la página 3.

REGISTRO DE BOLETINES CON LOS QUE SE MODIFICA EL TEXTO DE ESTE MANUAL

(En la rúbrica "género del boletín" se apunta "I" si se trata del boletín informativo, o "S" tratándose del boletín de servicio.)

Nº de orden	Número del boletín	Género del boletín	Corrección hecha en los siguientes apartados	Responsable por la corrección (firma)

ÍNDICE

	página
1. Preparativos para el vuelo	7
2. Despegue en remolque	10
3. Despegue con torno elevador	11
4. Remolque	11
5. Vuelo Libre	11
6. Caídas y barrenas	11
7. Resbalones	13
8. Acrobacia	13
9. Aterrizaje	18
10. Empleo de las aletas frenadoras	18
11. Limitaciones de la velocidad y del factor de carga	19
12. Vuelo a ciegas	19
13. Pesos, centrados y plan de carga	19
14. Abandono de emergencia del planeador	21
15. Instrucciones de empleo del horizonte combinado LUN 1202	22
16. Lastre de agua	23
Diagrama 1 - Corrección aerodinámica del sistema de medición de velocidades	24
Diagrama 2 - Polar de velocidades	25

1. PREPARATIVOS PARA EL VUELO

a) INSPECCIÓN DEL PLANEADOR

Antes de ocupar el planeador el piloto debe controlar el estado general del planeador. Esta inspección hay que llevarla a cabo sistemáticamente para no olvidar nada. Para esta inspección se recomienda el procedimiento indicado en la fig. 1.

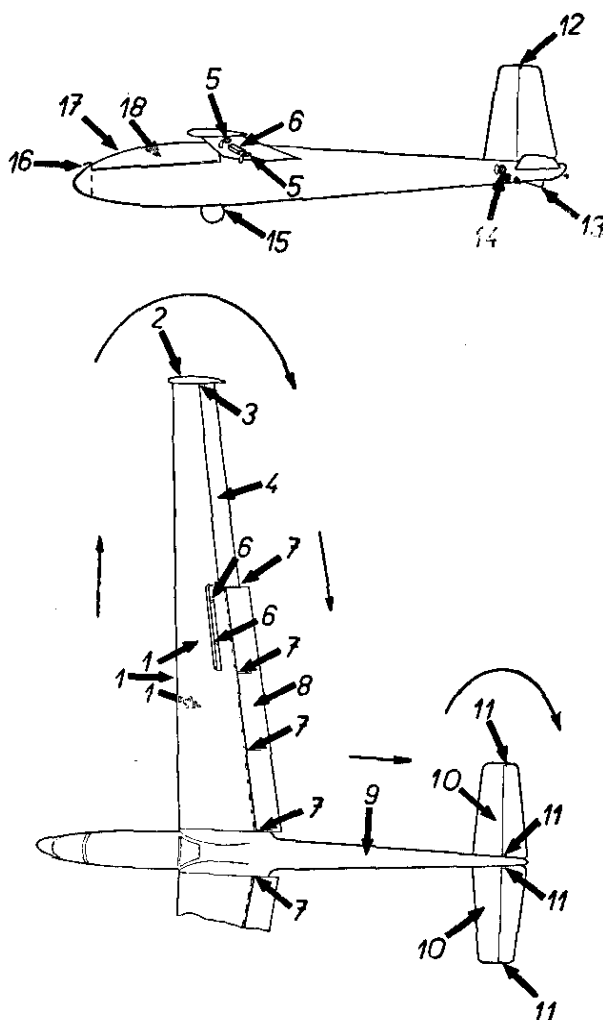


Fig. 1. Inspección del planeador antes del vuelo.

A la inspección es necesario controlar las siguientes partes.

1. El revestimiento de extradós e intradós y del borde de entrada del ala, para averiguar todo defecto.
2. El husillo del extremo del ala - si no está averiado.
3. El seguro de los alerones en la suspensión y su marcha libre.
4. El revestimiento de los alerones - si no está dañado ni el revestimiento de tela ni el borde de salida.
5. Después de abrir las tapaderas en la cara inferior del ala, contrólase el aseguramiento de los tirantes de mando en el ala.

6. El seguro de las suspensiones superior e inferior de las aletas frenadoras y las de los tirantes de mando de las mismas.
7. El seguro de las roldanas de guía de las aletas sustentadoras.
8. El revestimiento de las aletas sustentadoras - si no está dañado el revestimiento ni el borde de salida.
9. La superficie del fuselaje - si no está dañada.
10. El revestimiento del empenaje - si no está dañado.
11. El seguro del timón de profundidad en la suspensión y su marcha libre.
12. El seguro del timón de dirección en la suspensión y su marcha libre.
13. La sujeción del espolón.
14. Después de abrir la tapadera en la parte trasera del fuselaje controlar el aseguramiento de los cables de mando, como es debido.
15. La rueda del tren de aterrizaje - si no está dañada y si el neumático está inflado.
16. El tubo de presión dinámica - si no está dañado u obturado,
17. La superficie de la cabina - si no está dañada ni ensuciada.
18. El interior de la cabina, donde se controla, si no están dañados los instrumentos ni los cinturones. Quítense fuera todos objetos libres que no están destinados para el vuelo.

b) TRABAJOS IMPORTANTES ANTES DEL VUELO

(Los números indicados en el texto se refieren a los puestos en las figuras 2, 3.)

Comandos de pie

Los comandos de pie hay que ajustarlos a la posición tal que el piloto en los cinturones de sujeción plenamente apretados pueda pisar a fondo el pedal de dirección con el pie izquierdo o derecho.

En el espacio de piloto delantero el ajuste de los pedales de dirección se lleva a cabo mediante la pequeña manivela (25), mientras en el espacio trasero se debe retirar el perno de seguridad y ajustar el pedal (2) en una de las tres posiciones previstas.

Comandos

Controlar la libre marcha de los comandos desviando la palanca de mando alternadamente hacia la izquierda y la derecha así como hacia adelante y para atrás. Estas desviaciones deben ir hasta el fondo extremo. De manera análoga se controla la marcha libre de los pedales (2). Al controlar el mando de los alerones se debe solevar el ala apoyada en el suelo para no dañar el alerón.

Control de los instrumentos

El altímetro se ajusta a cero por medio del botón de ajuste (18), o a la altura del aeródromo sobre el mar en caso del vuelo de traslado. También se controlan los demás instrumentos, en los variómetros (12, 11) hay que reparar en si no indican subida o descenso siendo el planeador todavía sobre la tierra. Comprobar el indicador de viraje conectándolo por corto tiempo mediante el interruptor (20) sobre el tablero de instrumentos. Si el planeador está equipado con el horizonte eléctrico, compruébese éste por un conectado de corto tiempo. En cuanto al horizonte LUN 1202 véase el apartado 15 en las presentes instrucciones.

Cinturones de sujeción

Ceñirse en los cinturones.

Equilibrar el planeador

Poner con la palanca (5) la aleta compensadora a la posición determinada.

Aletas

Comprobar la marcha libre de las aletas frenadoras (3) y las sustentadoras (4).

Desenganche de remolque

Comprobar el funcionamiento del desenganchador del cable de remolque (8).

Cubierta de la cabina

Cerrar y asegurar la cubierta de la cabina.

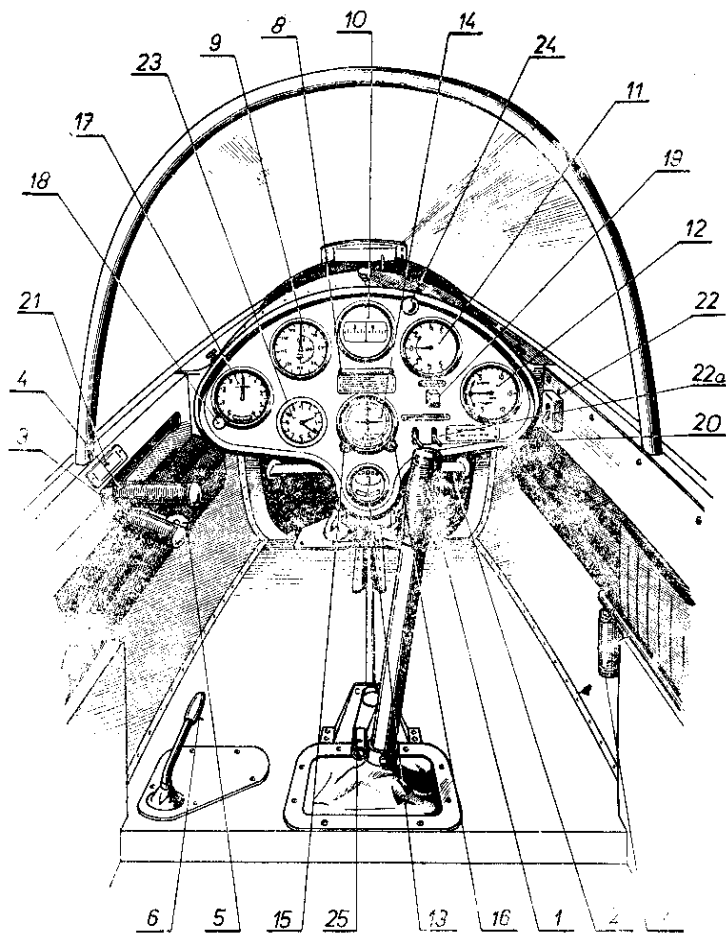


Fig. 2. Espacio de piloto delantero
(incluso el equipo de instrumentos según el pedido del cliente).

(1) Palanca de mando; (2) Pedales de dirección; (3) Empuñadura de mando de las aletas frenadoras; (4) Empuñadura de mando de las aletas sustentadoras; (5) Palanca de la aleta compensadora del timón de profundidad; (6) Palanca del freno de rueda; (7) Palanca de mando del tren de aterrizaje; (8) Desenganchador del cable de remolque; (9) Velocímetro; (10) Brújula; (11) Variómetro con escala de ± 5 M/Sec; (12) Variómetro con escala de ± 15 m/sec o de 30 m/sec (13) Indicador de viraje; (14) Horizonte combinado; (15) Botón de ajuste del símbolo del avión sobre el horizonte; (16) Vástago de bloqueo del horizonte; (17) Altimetro; (18) Botón de ajuste de la presión barométrica en el altímetro; (19) Interruptor de botón del horizonte; (20) Interruptor del indicador de viraje; (21) Tabla de compensación de la brújula; (22) Interruptor automático de seguridad de la batería de acumuladores - en los planeadores incluso la serie 21; (22a) Interruptor automático de seguridad de la batería de acumuladores - en los planeadores a partir de la serie 22; (23) Reloj de a bordo; (24) Aeración; (25) Dispositivo de ajuste de los pedales de dirección.

Nota: Los aparatos puestos 14, 15, 16, 19, 22, 22a, 23 se montan sólo al pedido del cliente.

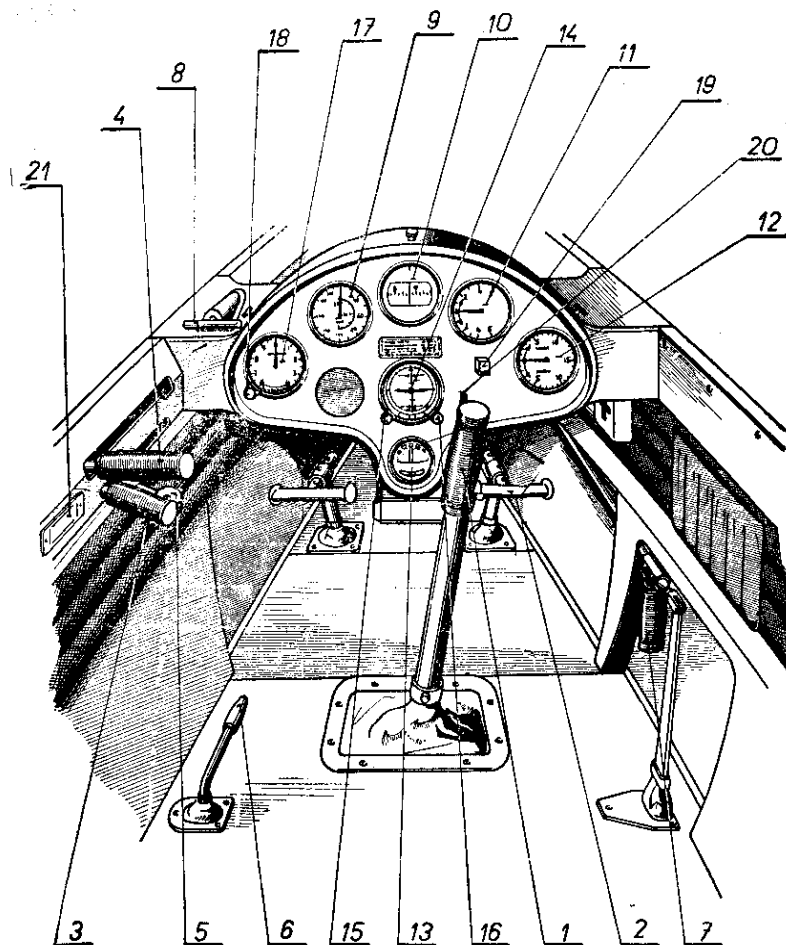


Fig. 3. Espacio de piloto trasero
(incluso el equipo de instrumentos según el pedido del cliente).

Los puestos 1 hasta 21 son idénticos con la figura 2. El puesto 12 - variómetro de + 15 m/sec o de + 30 m/sec será montado sólo al pedido del cliente.

Al lado derecho bajo el tablero se ve el emplazamiento del botiquín de emergencia.

2. DESPEGUE EN REMOLQUE

El despegue del planeador L 13 no difiere en nada de otros tipos de planeadores de uso corriente. Ya al comienzo de la carrera de despegue la eficacia de los comandos es bastante grande de modo que se puede fácilmente contrarrestar con los timones cualquier cambio de dirección o de inclinación. Con la palanquita de mando de compensación puesta entre la posición "neutra" y la de "pesado de proa" lo mejor será mantener la palanca de mando en la posición neutra, a la velocidad suficiente el planeador mismo sin empujar la palanca se pone en la posición horizontal y luego bastará con tirar ligeramente de la palanca para que se despegue de la tierra. Después de alcanzar la altura de un metro sobre el terreno el piloto endereza el planeador al vuelo horizontal hasta que el avión remolcador empiece a ascender.

La carrera de despegue del planeador se puede acortarla empleando las aletas sustentadoras lo que es ventajoso sobre todo para despegar bajo condiciones difíciles.

El despegue con el viento lateral difiere del normal en lo que es necesario para la carrera inclinar el ala contra el viento (dependiendo el ángulo de inclinación de la fuerza del viento) y aguardar con el despegar hasta que el planeador gane más velocidad.

Para el vuelo en remolque emplear solamente el gancho delantero.

3. DESPEGUE CON TORNO ELEVADOR

Para el despegue con torno (guinche) se engancha el planeador sólo en los ganchos laterales con aletas sustentadoras sea cerradas sea abiertas según la fuerza del viento. La técnica del pilotaje es la misma como en otros tipos de planeadores veleros; La gama de velocidades recomendada es de 80 km/hora hasta 100 km/hora. Para entrenar circuitos con ayuda del torno no se retrae el tren de aterrizaje.

4. REMOLQUE

a) ASCENSO

Después de alcanzar la altura de 20 m se retrae y asegura el tren, se cierran con un movimiento lento las aletas sustentadoras y se equilibra el planeador para la velocidad de ascenso. Al ascender a una velocidad reducida, la inclinación longitudinal del planeador es bastante grande lo que empeora considerablemente la visibilidad de la cabina y por esta razón se recomienda mantener la velocidad de 90 km/h. Visto que el planeador L 13 es más sensible que los planeadores de escuela hasta entonces en uso, es menester que el piloto maneje los comandos con más suavidad y evite bruscos movimientos en los mandos (la técnica del pilotaje se aproxima mucho a la del avión con motor). Los principios del vuelo en remolque son absolutamente los mismos como en otros tipos de veleros.

b) VUELO HORIZONTAL

El vuelo horizontal se puede efectuar hasta la velocidad de 140 km/hora. Es necesario equilibrar el planeador lo que reduce los esfuerzos en los comandos y, en caso del vuelo prolongado, fatiga menos al piloto. Es de rigor tener siempre presente que con elevar la velocidad aumenta la sensibilidad de los comandos.

e) VUELO EN DESCENSO

Para el vuelo remolcado en descenso lo mejor será si el avión remolcador mantiene la velocidad de 100 km/hora con un descenso de 2 m/seg.

5. VUELO LIBRE

Virajes y espirales

Debido a su manejabilidad y maniobrabilidad tan buenas el planeador se comporta muy bien en los virajes e inclinaciones hasta de 60°. Para las velocidades más bajas y los virajes más cerrados es ventajoso emplear las aletas sustentadoras.

6. CAÍDAS Y BARRENAS

Maniobras importantes antes de emprender una caída o barrena:

(los números en el texto se refieren a los puestos en las figuras 2, 3).

Equilibrar el planeador con la palanca compensadora (5) en la posición neutra

Las aletas frenadoras y las sustentadoras (3, 4) - cerradas y acerrojadas

La cabina - cerrada y acerrojada

La aeración (24) - cerrada

Los pedales de dirección (25) -ajustados para que el piloto pueda darles pisadas hasta el fondo

Los cinturones de sujeción - abrochados y ceñidos

Objetos libres - quitados fuera o asegurados

a) CAÍDAS

Tirando lenta y continuamente de la palanca de mando se llega hasta la pérdida de velocidad. Antes de llegar a la pérdida de maniobrabilidad tiene lugar una advertencia (a una velocidad en el 5 % más grande que la de calda) que estriba en un estremecimiento de los pedales y de toda la parte delantera del fuselaje. Durante la caída el planeador pierde el asentamiento oscilando al mismo tiempo suave y longitudinalmente. Inmediatamente de relajar la palanca de mando el planeador se endereza.

b) BARRENAS

Dentro de los límites de centraje de servicio el planeador ejecuta la barrena vertical estable sin mostrar la menor tendencia a la barrena plana. Para poner el planeador en la barrena se procede del modo normal, es decir, se da una pisada a fondo al timón de dirección hacia el lado respectivo a una velocidad de unos 60 km/hora, tirando al mismo tiempo de la palanca de mando. Para salir de la barrena se da una pisada a fondo contraria al timón de dirección y luego, después de pararse la rotación, volviendo los pies a la posición del vuelo en línea recta y relajando la palanca de mando, se endereza el planeador del vuelo en picado del modo habitual. La inclinación longitudinal del planeador en la barrena es de 60 hasta 70 grados y la pérdida de altura del monoplaza de unos 60 m por cada vuelta, o del biplaza de unos 100 m por cada vuelta. Una vuelta dura unos 3,5 segundos.

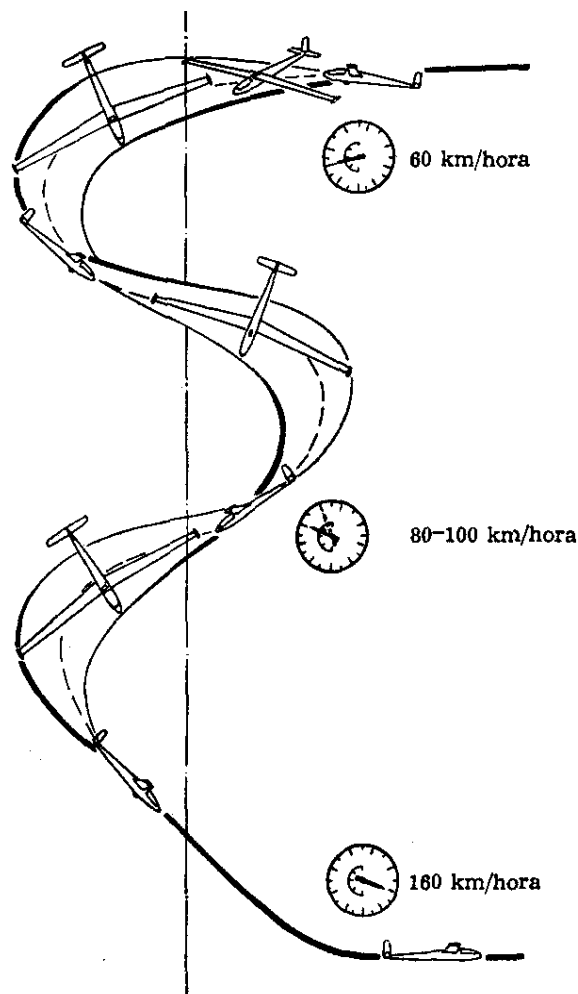


Fig. 4. Barrena.

Advertencia: Error de indicación del sistema de medición de velocidad.

Debido a la desigualdad del flujo del aire en torno a los agujeros estáticos a los costados del fuselaje crece con el aumento del ángulo de resbalamiento también el error en la indicación del velocímetro.

7. RESBALONES

La técnica de pilotaje para hacer resbalones es igual como en otros tipos de planeadores. Debido al menor efecto del timón de dirección el planeador se inclina sólo en 10-20° de modo que el resbalón como medio para acelerar el descenso no es eficaz que sólo a condición de usar simultáneamente las aletas sustentadoras y frenadoras. La velocidad igual se puede mantener conservando la inclinación longitudinal igual del planeador.

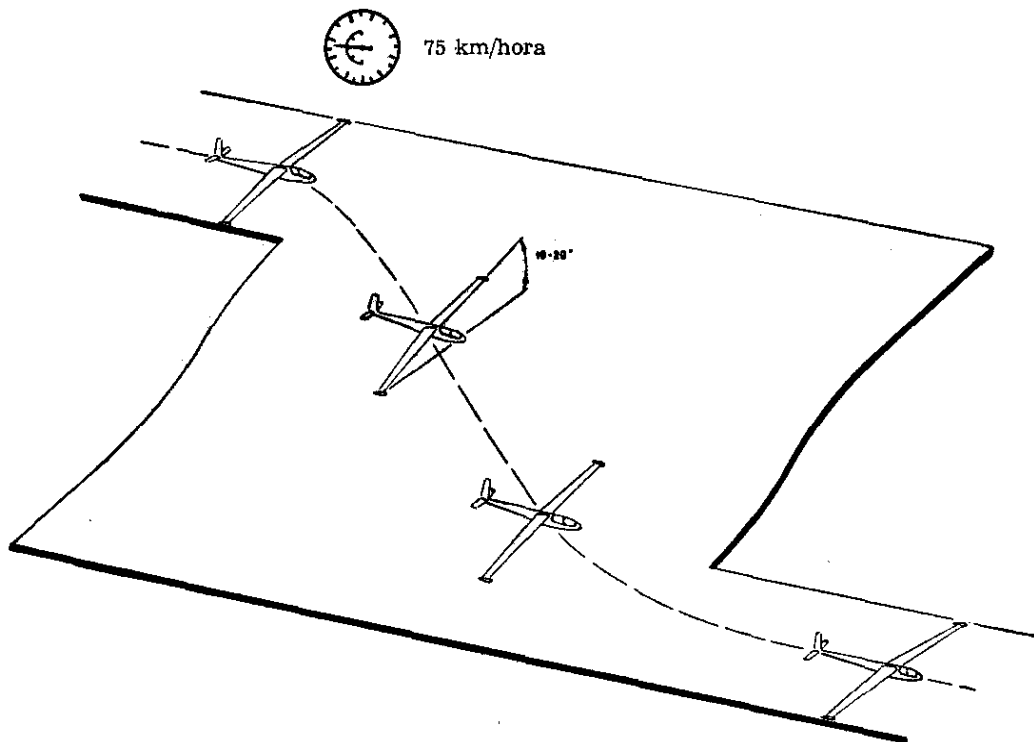


Fig 3. Resbalón.

8. ACROBACIA

En el planeador L 13 se pueden ejecutar evoluciones acrobáticas según el cuadro siguiente. Visto su relación de sustentación a resistencia y su capacidad de adquirir fácilmente la velocidad, es menester tener siempre presente los límites de resistencia máxima admisible.

Velocidades indicadas más recomendables para las evoluciones acrobáticas:

	Velocidad Indicada en km/hora	
	Monoplaza	Biplaza
Tonel	150	No se hace
Rizo	160	180
Renversemento (vuelta empinada)	170	180
Vuelta Immelmann	180-190	190-200
Vuelta invertida	130	140
Vuelo invertido	Más de 130	No se hace

INSTRUCCIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS EVOLUCIONES ACROBÁTICAS:

a) Rizo:

Para ganar la velocidad inicial de 160 km/hora (de 180 km/hora para el biplaza) hay que empujar levemente la palanca de mando. Con tirar lentamente de la palanca de mando se levanta el morro del planeador de manera que la sobrecarga del piloto crezca sin brusquedad y no alcance inútilmente altos valores. Llegado el planeador a la posición vertical con el morro por arriba el esfuerzo en la palanca de mando va disminuyendo moderadamente por causa de disminuir la velocidad. Pero se continúa tirando de la palanca de mando hasta la posición de un 60 % del tirado a fondo en la cima del rizo. También el factor de sobrecarga debe disminuir en la parte superior del arco del rizo. Después de alcanzar el punto culminante, la velocidad vuelve a crecer y por eso, para lograr un enderezamiento bien continuo, hay que relajar un tanto el esfuerzo sobre la palanca de mando con el objeto de hacer el arco descendente continuo.

Al iniciar el rizo hay que cuidar de ajustar bien la dirección del planeador para que el rizo no sea resbalado.

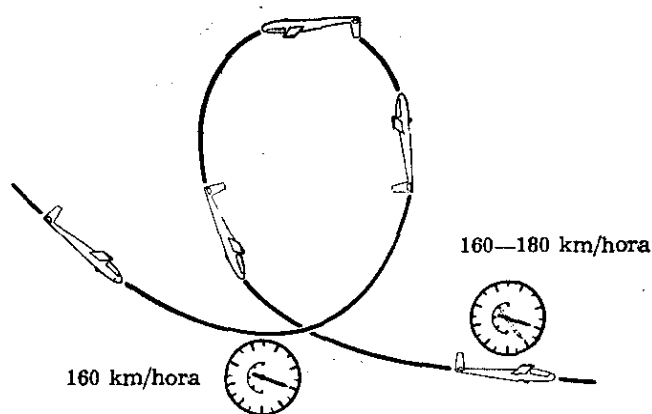


Fig. 6. Rizo.

b) Renversemento (vuelta empinada):

Para efectuar el renversemento (vuelta empinada) la velocidad inicial ha de ser de 170 km/hora (en el biplaza, de 180 km/hora). Se levanta el morro del planeador para la subida en 60 hasta 70° sobre el horizonte. Después de llegar a este ángulo hay que volver la palanca de mando a la posición neutra para enderezar la subida en línea y no en arco.

Tan pronto como la velocidad baje al valor de unos 130 hasta 140 km/hora, se empieza la pisada lenta y sucesiva en el sentido de la vuelta. En cuanto disminuye el esfuerzo sobre el timón de dirección, en tanto se acelera la pisada sobre el pedal hasta la posición extrema. Se debe alcanzar esta posición al girar el planeador en unos 45° en el sentido de la vuelta. En el mismo momento se inicia también el movimiento de balanceo contra el sentido de la vuelta, facilitándose así la vuelta más rápida e impidiéndose al planeador que se vuelva de espaldas. Después de volverse el planeador con el morro hacia abajo en la dirección opuesta a la inicial, hay que volver los alerones y los pedales de dirección a la posición neutra para que el planeador salga de la vuelta exactamente en la dirección opuesta. La recuperación debe ser continua sin sobrecargas inútiles.

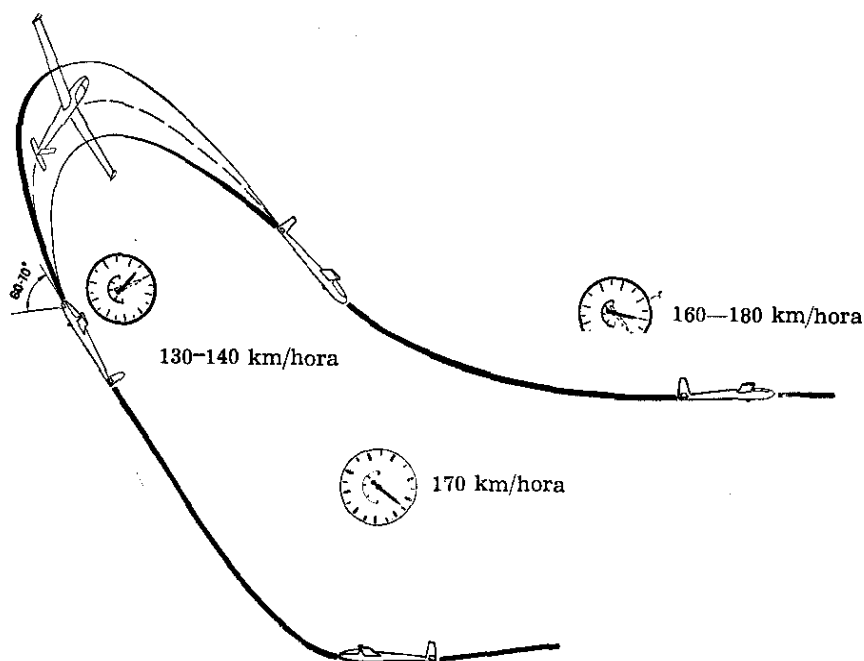


Fig. 7. Renversement.

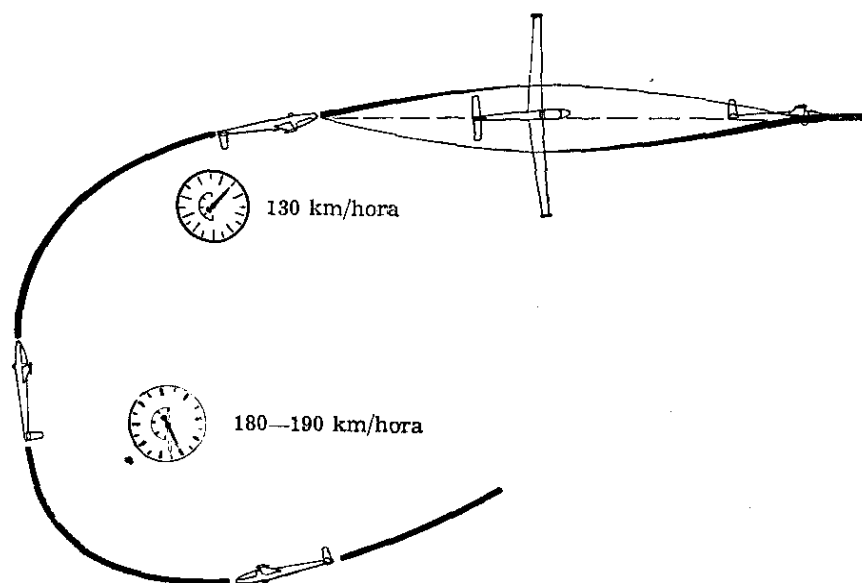


Fig. 8. Vuelta Immelmann.

e) Vuelta Immelmann:

Para ejecutar la vuelta hay que iniciarla con una velocidad un tanto más grande que la inicial del rizo, o sea de 180 hasta 190 km/hora (en caso del biplaza, de 190 hasta 200 km/hora). También el levantar el morro del planeador debe ser un tanto más enérgico que en caso del rizo, no se debe exagerarlo, ya que tirar fuerte de la palanca de mando causa un frenado inútil y una disminución de la velocidad bajo el límite necesario para efectuar bien esta evolución. Después de llegar al punto culminante se relaja la palanca de mando de manera que el planeador entre casi en el estado sin gravedad. Para hacer el medio tonel y volver el planeador a la posición de vuelo normal se emplea la desviación a fondo de los alerones. En el momento de estar inclinado el planeador en 90° es necesario pisar a fondo el pedal "por arriba" para mantener el morro del planeador en el horizonte y contrarrestar la tendencia a iniciar la vuelta. Al disminuir la inclinación, en la última fase de la rotación del planeador, se recomienda contrarrestar la vuelta eventual con empujar un tanto la palanca de mando.

d) Vuelta invertida:

Para ejecutar esta evolución se empieza con la velocidad inicial de 130 km/hora (en caso del biplaza, de 140 km/hora). Se levanta el morro del planeador en unos 25° sobre el horizonte y enseguida se relaja la palanca de mando para que el planeador no continúe en el arco, sino en línea recta y se desvían los alerones. Al inclinarse el planeador, sobre todo a la inclinación más grande que en 45° , se ayuda a mantener el planeador en la posición de subida moderada empleando el pie "por arriba" (por lo general basta una desviación del pedal en 25 hasta 30 %). A la inclinación más grande que 90° cuando el planeador empieza a ponerse de espaldas, se suelta el pedal y se empieza a empujar la palanca de mando como lo exige el mantenimiento de la inclinación original del fuselaje. Después de lograr la posición de espaldas los alerones se vuelven a la posición neutra, se relaja el empuje sobre la palanca de mando y se la tira lentamente como en la segunda fase del rizo. Es recomendable mantener exactamente la velocidad inicial ya que con velocidades iniciales más grandes el planeador adquiere, al salir de la vuelta invertida, una velocidad muy próxima de la velocidad máxima admisible.

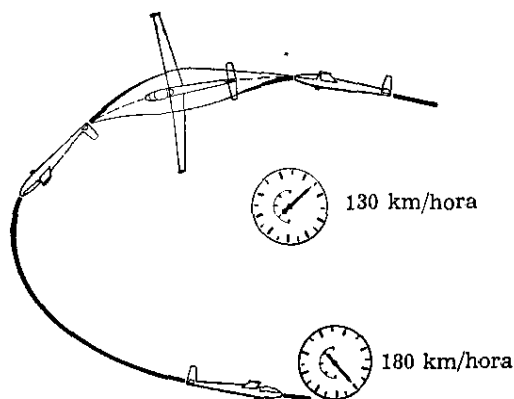


Fig. 9. Vuelta invertida.

e) Vuelo invertido:

El vuelo invertido es permitido sólo con la versión de ocupación monoplaza. Es recomendable poner el planeador a la posición de espaldas haciendo un medio tonel, exactamente según el procedimiento descrito en la primera parte de la vuelta invertida. Para el vuelo invertido se recomienda la velocidad de 130 km/hora. Siempre que el piloto no tenga bastantes experiencias

con el planeador, se recomienda, para salir de la posición invertida, relajar la palanca de mando y reducir la velocidad hasta bajo 100 km/hora y continuar luego la maniobra tirando de la palanca como en la vuelta invertida. Cuando la recuperación se hace por medio de un medio tonel, es menester aumentar moderadamente la velocidad hasta unos 140-150 km/hora, levantar el morro del planeador en unos 25° sobre el horizonte, emplear el pleno alabeo de los alerones y la desviación casi a fondo del pie “por arriba” en cuanto se necesita para mantener el planeador en vuelo rectilíneo. En la última fase, al disminuir la inclinación bajo 90° el planeador tiende a entrar en viraje. Esto se puede impedir empleando la desviación a fondo del timón de dirección y sobre todo empujando la palanca de mando.

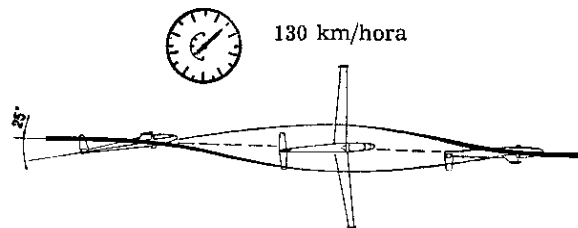


Fig. 10. Vuelo invertido.

f) Tonel:

El tonel es permitido ejecutarlo sólo en la versión monoplaza. Relativamente es esta evolución la más difícil y por eso como disciplina de entrenamiento viene sólo después de la vueltas Immelmann e invertida y del vuelo invertido. Después de alcanzar la velocidad inicial de 150 km/hora se levanta el morro del planeador en unos 25° sobre el horizonte y, luego, se relaja la palanca de mando para dejar volar el planeador en línea recta. Para volver el planeador a la posición de espaldas se emplean las desviaciones a fondo de los alerones. Al pasar el planeador por la inclinación de unos 90° y tendiendo el morro a bajar, se emplea una moderada pisada del pie de “arriba”. Normalmente, al iniciarse correctamente la evolución, no se necesita más que un 25 % de la desviación del pedal. Después de pasar el planeador por la inclinación de 90° cuando ya comienza la posición de espaldas, se empuja la palanca de mando en no más que lo necesario para mantener la posición del eje del fuselaje. Los alerones quedan en su plena desviación. Al pasar de la posición de espaldas a la normal, sobre todo en la fase de inclinación de 90° a 45° es necesario emplear una desviación relativamente más grande del pie de “arriba” y también contrarrestar la tendencia del planeador a dar vuelta con aumentar el empuje sobre la palanca de mando. Después de terminar el tonel la inclinación del eje del fuselaje del planeador es por lo general unos 15° bajo el horizonte.

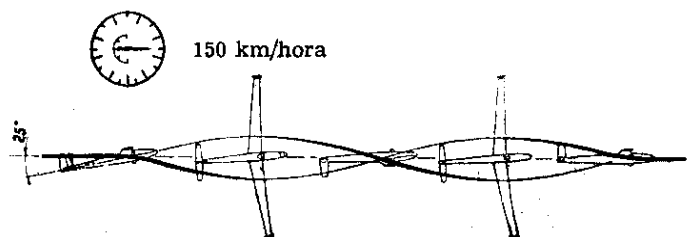


Fig. 11. Tonel.

9. ATERRIZAJE

a) Sobre el aeródromo:

La maniobra de aterrizaje se efectúa según los principios habituales. La diferencia con respecto a los planeadores de escuela consiste en el descenso menos rápido aun con las aletas enteramente abiertas. En vista de la relación S/R del planeador es necesario durante la recuperación y flotamiento emplear el timón de profundidad con más suavidad. Al aterrizar correctamente el planeador se posa simultáneamente sobre la rueda y el espolón. Hay que tener cuidado de no asentarlos demasiado temprano para que no se pose de una altura demasiada.

b) En el terreno:

Para aterrizar sobre un terreno blando se recomienda aterrizar con la rueda del tren de aterrizaje retraída. En este caso es necesario antes del despegue siguiente desplegar el tren de aterrizaje en la tierra.

e) Velocidades de aproximación

Para el aterrizaje se recomiendan las siguientes velocidades de aproximación:

Descenso	Aletas		Velocidad de aproximación
	frenadoras	sustentadoras	
normal	no aplicadas	abiertas	75 hasta 85 km/hora
	aplicadas	abiertas	80 hasta 95 km/hora
acelerado	aplicadas	abiertas	95 hasta 110 km/hora

En caso de hacer un descenso acelerado hay que tomar en cuenta un flotamiento estirado resultante de ello.

10. EMPLEO DE LAS ALETAS FRENADORAS

El empleo de las aletas frenadoras es recomendable en los siguientes casos:

1. Para facilitar el aterrizaje, sobre todo en un terreno con obstáculos.

2. Para aumentar la precisión prevista del aterrizaje.

Nota: En caso de emplearse las aletas frenadoras para el aterrizaje es necesaria una velocidad de aterrizaje más grande en unos 10 km/hora, ya que la velocidad de caída con las aletas abiertas es más grande en unos 5 hasta 7 km/hora.

3. Para prevenir un sobrepaso de la velocidad máxima admisible:

- a) en la caída en una posición anormal, por ej. en acrobacia;
- b) al no dominar el vuelo en las nubes.

El empleo de las aletas frenadoras como medio de reducir la velocidad es recomendable en todos los casos cuando el planeador empieza a aumentar sobre medida su velocidad y el piloto no está seguro de la posición del planeador y de dominar la situación. Con el empleo de las aletas frenadoras se eleva la seguridad del vuelo y se facilita el pilotaje ya que las aletas frenadoras abiertas estabilizan considerablemente la posición del planeador.

11. LIMITACIONES DE LA VELOCIDAD Y DEL FACTOR DE CARGA

	Aletas sustentadoras		
	cerradas		abiertas
Velocidad máxima de despegue con torno	120	--	100 km/hora
Velocidad máxima de remolque aéreo	140	--	110 km/hora
Velocidad máxima del vuelo picado	253	--	110 km/hora
Velocidad mínima a la altura de 0 m ATI, con un peso de 472 kg	60	--	55 km/hora
Velocidad máxima en turbulencia	145	--	110 km/hora
Velocidad de descenso mínima con un peso de 472 kg		0,82 m/seg.	
Angulo de planeo máximo con un peso de 472 kg		1:28 ± 5%	

Factor de carga:

Categoría semiacrobática, con el peso máximo de 500 kg (versión biplaza):

factor positivo: máximo + 4
 negativo: mínimo - 2

Categoría acrobática, con el peso máximo de 400 kg (versión monoplaza, un piloto de un peso mínimo de 65 kg) sobre el asiento delantero:

factor positivo: máximo + 6
 negativo: mínimo - 3

12. VUELO A CIEGAS

El planeador puede ser equipado con el equipo completo para el vuelo a ciegas. Puesto que la técnica de pilotaje no difiere de ninguna manera de otros tipos de planeadores, el vuelo sin visibilidad es posible de acuerdo con las reglas de tránsito aéreo vigentes.

13. PESOS, CENTRADOS Y PLAN DE CARGA

a)	Peso vacío del planeador - equipo standard (Este equipo standard comprende los instrumentos siguientes: sobre ambos tableros: velocímetro, indicador de viraje eléctrico, variómetro de ± 5 m/s, brújula y altímetro. Sobre el tablero delantero además un variómetro de ± 15 m/s.)	292 kg
b)	Peso del equipo especial al pedido del cliente (horizonte artificial sobre ambos tableros, variómetro de ± 15 m/s sobre el tablero trasero, reloj AVRМ, acumulador 12 V 10 A, convertidor PAG-1FP, cubiertas-cortinas para el vuelo a ciegas)	22,9 kg
c)	Peso máximo en vuelo .	500,- kg
d)	Extensión de centrados de servicio	23 hasta 38 % de CMA

e) Plan de carga del planeador con equipo standard (véase el punto a) por arriba).

Nº de orden	Objeto	Tripulación							
		dos personas				una persona			
1	Piloto delantero	80,0	80,0	70,0	70,0	80,0	70,0	70,0	70,0
2	Paracaídas o almohada del asiento delantero	10,0	10,0	10,0	1,8	10,0	10,0	10,0	1,8
3	Piloto trasero	80,0	80,0	70,0	70,0				
4	Paracaídas o almohada del asiento trasero	10,0	10,0	10,0	1,8				
5	Equipajes-equipos	27,5				27,5	27,5		
Carga variable		207,5	180,0	160,0	143,6	117,5	107,5	80,0	71,8
Peso vacío del planeador		292,0	292,0	292,0	292,0	292,0	292,0	292,0	292,0
Peso total en vuelo		499,5	472,0	452,0	435,6	409,5	399,5	372,0	363,0
Centrado en % de CMA		27,5	25,8	28,7	30,7	32,4	35,3	33,7	36,2

f) Plan de carga del planeador con equipo especial (véase el punto b)).

Nº de orden	Objeto	Tripulación							
		dos personas				una persona			
1	Piloto delantero	80,0	70,0	70,0	80,0	70,0	70,0	55,0	
2	Paracaídas o almohada del asiento delantero	10,0	10,0	1,8	10,0	10,0	1,8	10,0	
3	Piloto trasero	80,0	70,0	70,0					
4	Paracaídas o almohada del asiento trasero	10,0	10,0	1,8					
Carga variable		180,0	160,0	143,6	90,0	80,0	71,8	65,0*)	
Equipo especial al pedido		22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	
Peso total en vuelo		494,9	474,9	458,5	404,9	394,9	386,7	379,9	
Peso vacío del planeador		314,9	314,9	314,9	314,9	314,9	314,9	314,9	
Centrado en % de CMA		22,5	25,5	28,3	29,5	32,7	35,5	37,6	

*) Peso mínimo sobre el asiento delantero con un solo tripulante.

14. ABANDONO DE EMERGENCIA DEL PLANEADOR

a) Para los planeadores que no están equipados con la palanca de arrojo de emergencia (véase la fig. 12)

En caso de necesidad de abandonar el planeador:

1. se abre el cierre de la cabina,
2. se abre por completo la cubierta de la cabina,
3. se empuja la cubierta de la cabina hacia adelante hasta que se corte el alambre de seguridad sobre 1 suspensión mediana,
4. se desabrochan los cinturones de sujeción y se quita el planeador.

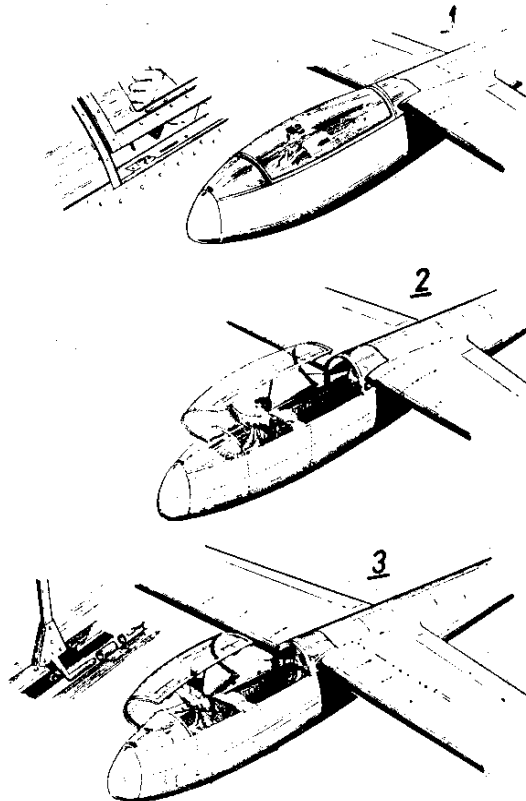


Fig. 12. Arrojo en el curso del vuelo de la cubierta de la cabina del planeador que no está equipado con la palanca de arrojo de emergencia.

b) Para los planeadores que están equipados con la palanca de arrojo de emergencia (véase la fig. 13)

1. La palanca de arrojo de emergencia (ubicada al costado derecho de la cubierta de la cabina en el espacio del piloto delantero) hay que tornarla en 180° en el sentido de la flecha marcada sobre la cubierta de la cabina. (Dicha palanca de arrojo de emergencia está asegurada en la posición básica con un alambre de ligar de 0,5 mm de diámetro con un precinto y un perno de cizallamiento en aluminio de 2 mm de diámetro. El alambre de ligar y el perno de cizallamiento hay que cortarlos al comienzo del movimiento de la palanca y luego ésta puede girar hasta el tope en 180° enteros.)
2. Manteniendo al mismo tiempo la palanca de arrojo en su posición extrema, hay que presionar con otra mano la cubierta de la cabina, más cerca del lado derecho, hacia arriba. Después de liberarse las suspensiones de la cubierta de la cabina ésta se levanta por sí misma por causa del flujo de aire en torno a la cabina siendo arrastrada fuera.
3. Desabrochar los cinturones de sujeción y abandonar el planeador.

- Advertencia:** 1. El uso del arrojador de emergencia de la cubierta de la cabina es permitido en el curso del vuelo únicamente para abandonar el planeador en caso de emergencia.
2. El arrojar la cubierta de la cabina en el curso del vuelo puede traer consigo un perjuicio de los planos de cola.

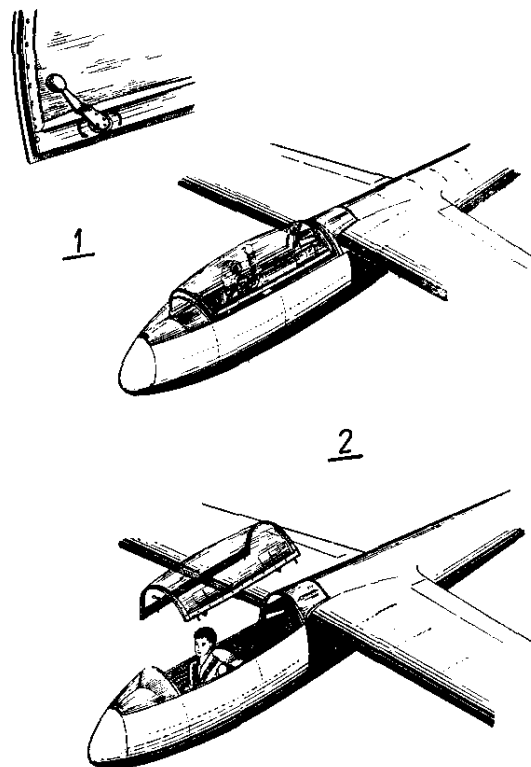


Fig. 13. Arrojador en el curso del vuelo de la cubierta de la cabina del planeador que está equipado con la palanca de arrojador de emergencia.

15. INSTRUCCIONES DE EMPLEO DEL HORIZONTE COMBINADO LUN 1202

(Los números en el texto se refieren a los puesto de las figuras 2 y 3)

El horizonte artificial combinado LUN 1202 se pone en marcha conectando el interruptor automático principal (22 ó 22a) y el interruptor con bloqueo mecánico (19) marcado HORIZONTE COMBINADO. El instrumento se debe conectar antes del despegue y en estado bloqueado, es decir con el vástago de bloqueo (16) oprimido y la señal roja visible.

Después de ponerse en marcha los giroscopios, lo que es señalado por el encendido de la rendija en el globo indicador aproximadamente en 1,5 minuto después de conectado, se puede desbloquear el instrumento tirando del vástago de bloqueo' (16) hasta que desaparezca la señal roja. Al manejar el vástago de bloqueo se debe aplicar la fuerza siempre en la dirección del eje del vástago para no encorvarlo, lo que podría resultar en un frotamiento excesivo o hasta un atascamiento. El instrumento se desbloquea en vuelo horizontal. En tal caso no es necesario esperar hasta que el dispositivo de enderezamiento ponga el globo indicador a la posición de funcionamiento. El dispositivo de enderezamiento pone el indicador a la posición horizontal con una velocidad de 3° por minuto.

En caso de necesidad no es preciso aguardar hasta que el giroscopio se ponga plenamente en marcha y es posible desbloquear el instrumento ya 15 segundos después de conectado. Pero en tal caso el instrumento no funciona todavía en absoluto correctamente y su funcionamiento es correcto sólo después de encenderse la luz testigo de efluvios.

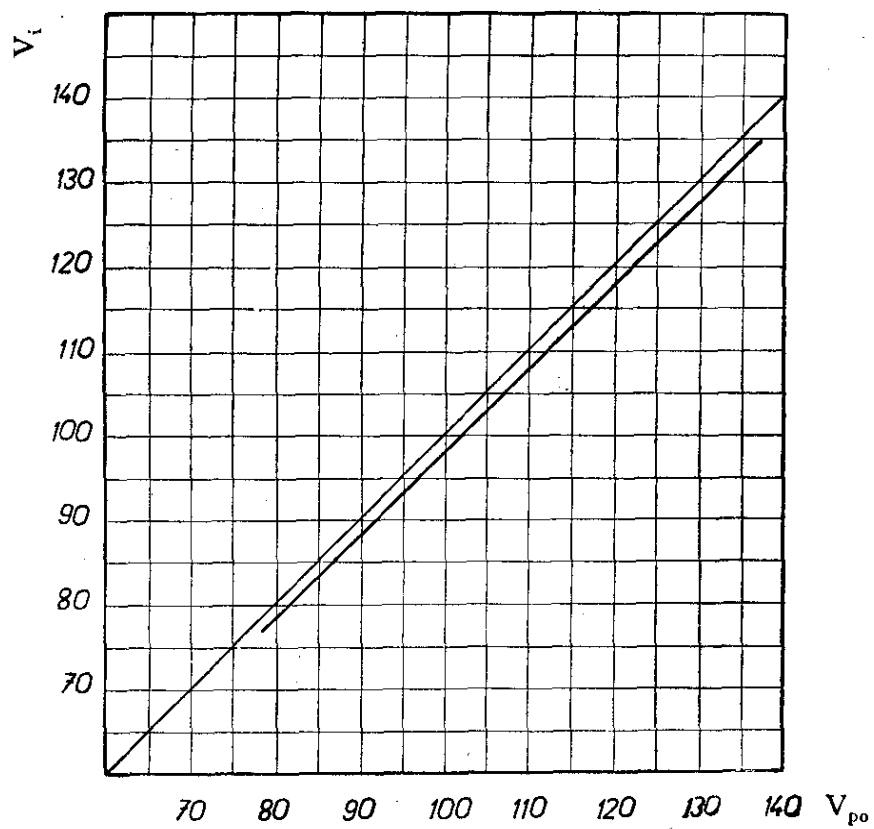
Manejo durante el vuelo:

Durante el vuelo el manejo es limitado sólo al ajustado del símbolo del avión de acuerdo con las condiciones del vuelo. Este ajuste se lleva a cabo mediante el botón (15) ubicado al lado izquierdo del aparato. El instrumento se puede bloquear en cualquier posición. Antes de desconectar el instrumento hay que bloquearlo antes de todo. Si el instrumento continúa girando después de desconectado sin estar bloqueado, puede dañarse.

16. LASTRE DE AGUA

El lastre de agua se emplea para los vuelos de traslado a distancia con sólo un tripulante. Con emplear el lastre de agua se aumenta la carga alar y con eso se elevan las velocidades óptimas tan ventajosas para "saltar" de una corriente ascensional a otra. Con el lastre de agua valen las mismas limitaciones del planeador como con la tripulación de dos personas. En casos de emergencia o de condiciones térmicas empeoradas, cuando la carga alar menor es más ventajosa, se puede vaciar en vuelo el contenido del depósito del lastre de agua. La válvula de salida del lastre de agua se abre tirando del cable de mando de esta válvula y enganchando el corchete posterior al cabo de dicho cable en la entalla prevista para la palanca de mando de las aletas sustentadoras.

**Diagrama 1 - CORRECCION AERODINAMICA
DEL SISTEMA DE MEDICION DE VELOCIDADES**



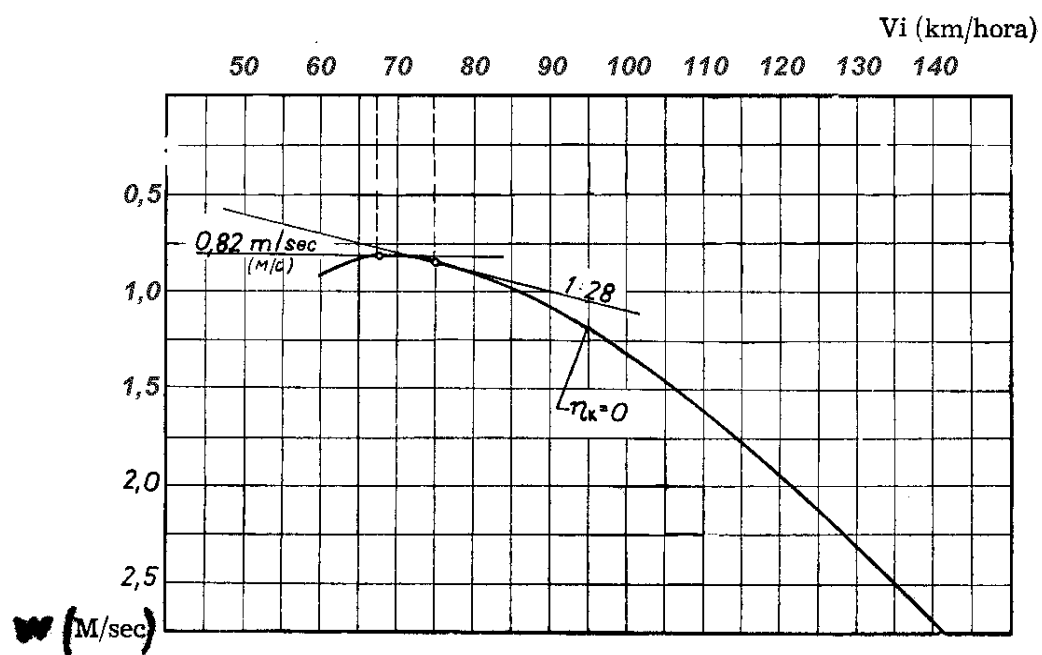
V_i velocidad relativa equivalente (EAS)

V_{po} - - - - velocidad relativa indicada (IAS)

Diagrama 2 - POLAR DE VELOCIDADES

Peso del planeador $G = 472 \text{ kg}$

Altura $H = 0 \text{ m}$



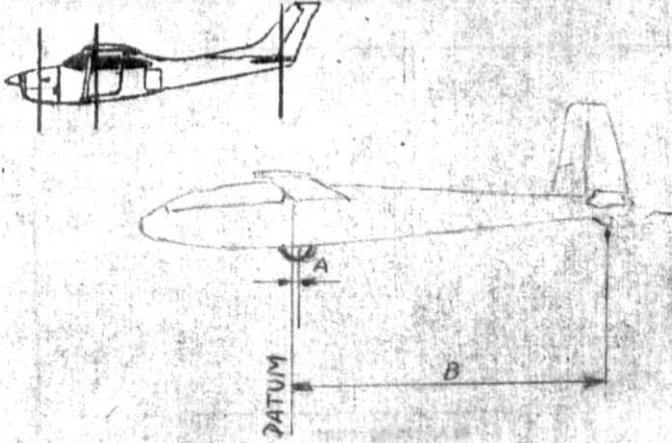
V_i velocidad relativa equivalente (EAS)

W - - - - velocidad ascensional

η_k - - - . ángulo de las aletas sustentadoras

PLANILLA DE MASA Y BALANCEO

1 AERONAVE MATRICULA: <u>LV-DIG</u>		FECHA: <u>11-8-85</u>		
MARCA: <u>L 13</u>		SERIE N° <u>174906</u>		REALIZADO EN: <u>Club Planeadores</u>
MODELO: <u>BLANK</u>		CATEGORIA: <u>PLANEADOR</u>		<u>LA PLATA</u>
2 REFERENCIAS DE LA MASA VACIA ANTERIOR				
FECHA:	MASA VACIA	kg	POSICION c.g.	
3 MASA VACIA ACTUAL <u>314 Kg</u>				
PUNTOS DE APOYO	LECTURA CORREGIDA (kg)	TARA (kg)	NETO (kg)	DISTANCIA AL DATUM (mm)
RUEDA PRINCIPAL DERECHA / PUNTO DE APOYO DERECHO.	<u>284,8</u>	<u>0,0</u>	<u>284,8</u>	<u>A= 95</u>
RUEDA PRINCIPAL IZQ. / PUNTO DE APOYO IZQUIERDO.				
RUEDA DE NARIZ / COLA & APOYO CORRESPONDIENTE.	<u>33,2</u>	<u>4,0</u>	<u>29,2</u>	<u>B=5585</u>
TOTAL.			<u>314,0</u>	
4 DETERMINACION DEL c.g. SEGUN MASA VACIA ACTUAL. <u>605,5 mm</u>				

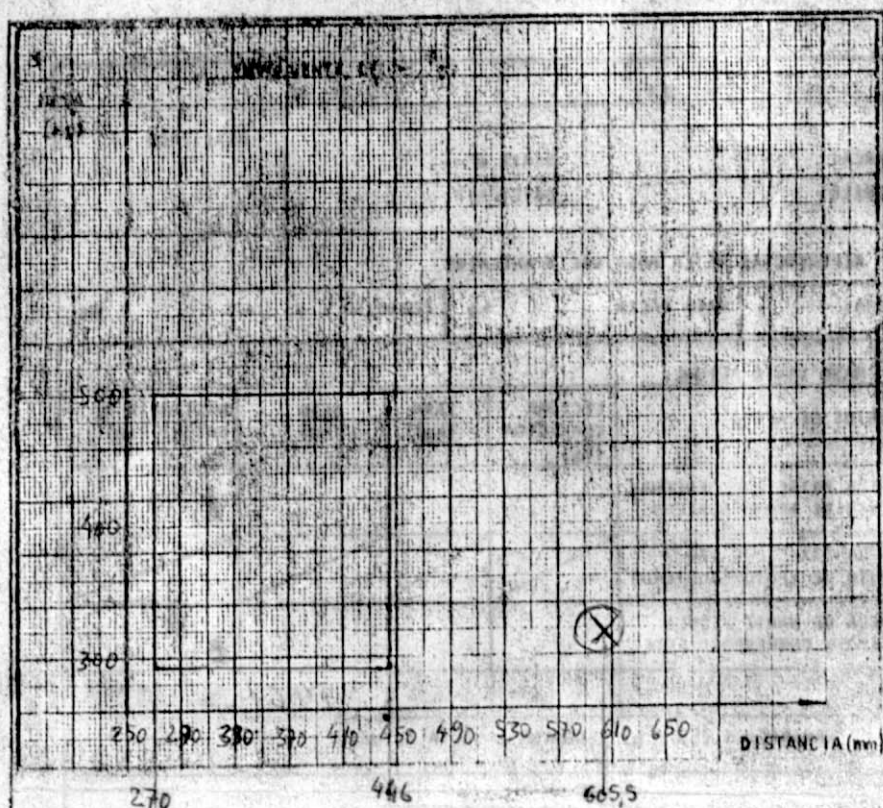


The diagram shows a top-down view of a glider. A vertical line labeled 'DATUM' is drawn through the fuselage. Point 'A' is marked on the fuselage, and point 'B' is marked on the tail section. The distance from the datum to point B is labeled 'B'.

APROBADO POR: 
 COMODORO (R) JULIO MONFORT
 DIRECTOR TECNICO

FECHA
 18AG083

BIN: 20-3
 PAG. 10 de 1
 REV.



6. OBSERVACIONES:

El C.G. debe caer entre el
23% al 38% de la CMA
CMA = 1174 mm

7. REALIZADO POR:

FIRMA:

ACERACION:

MATRICULA N°:

REGISTRO D.N.A. N°:

ROBERTO DE DIEGO

INGENIERO DE NAUTICO

MATR. N° 300 REGIS. N° DNA N° 465

APROBADO POR:

COMODORO (R) JULIO MONFORT

DIRECTOR TECNICO

FECHA

18AGO83.

BIN: 20

PAG. 11

REV.