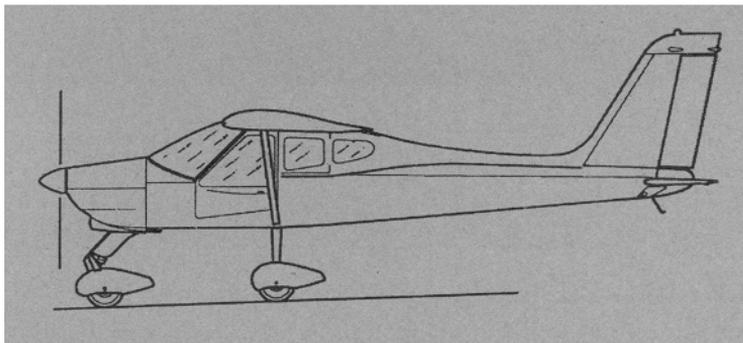




# **MANUAL DE VUELO P92 ECHO & P92 ECHO-S**

Con *Rotax 912UL* de 81Hp & con *Rotax 912ULS* de 100Hp)



Fabricante: COSTRUZIONI AERONAUTICHE **TECNAM** S.r.l.

Tipo de aeronave: **P92 ECHO & P92 ECHO-S**

Número de construcción:.....

Año de construcción:.....

### ATENCIÓN

ESTE MANUAL ES VÁLIDO PARA EL P92 MOTORIZADO CON EL ROTAX 912 DE 81Hp Y CON EL ROTAX 912S DE 100Hp (P92 ECHO/100).

POR MOTIVOS DE SEGURIDAD, DURANTE LA PRIMERA LECTURA DEL MANUAL DE VUELO, DADO QUE ENTRE LOS DIAGRAMAS Y TABLAS EXISTEN DIFERENCIAS ENTRE AMBAS AERONAVES, HAY QUE SUBRAYAR (MEJOR CON TINTA DE COLOR), LOS DATOS APLICABLES A LA PROPIA AERONAVE.

*El manual debe estar siempre a bordo de la aeronave. La operación de la aeronave estará siempre restringida a los procedimientos y limitaciones incluidas en este Manual de Vuelo.*



## REGISTRO DE LAS REVISIONES

Todas las revisiones a este Manual, salvo los datos relativos a los pesos, deberán ser anotados en la siguiente tabla.

El texto nuevo o corregido en la página revisada, será marcado mediante una raya vertical en el margen izquierdo; el N° de revisión y la fecha se indicarán al final de la página en el lado izquierdo.

### REVISIONES

Rev N°	Sección	Página	Fecha	Fecha de inserción



## **ÍNDICE DE LAS SECCIONES**

General	Sección 1
Limitaciones de operación	Sección 2
Procedimientos de emergencia	Sección 3
Procedimientos de operación	Sección 4
Actuaciones	Sección 5
Peso y centrado	Sección 6
Sistemas	Sección 7
Servicio en tierra y mantenimiento	Sección 8



## MANUAL DE VUELO

---

### SECCIÓN 1

#### GENERAL

#### ÍNDICE DE LAS PÁGINAS

Introducción.....	2
ATENCIÓN-ADVERTENCIA-NOTA.....	3
Vista general de la aeronave.....	4
Recorrido de las superficies de mando .....	4
Motor .....	5
Hélice.....	5
Combustible.....	6
Lubricantes .....	6
Líquido refrigerante.....	6
Peso estándar .....	7
Cargas específicas.....	7
Nomenclatura y abreviaturas .....	8
Conversión de unidades.....	11



## **INTRODUCCIÓN**

El *P92 ECHO* es un monomotor biplaza de ala alta arriostrada y forma en planta rectangular; tren triciclo con rueda de morro controlable.

La finalidad del Manual de Vuelo es la de proporcionar al piloto las instrucciones necesarias para la operación segura y eficiente de la aeronave.

El Manual consta de 8 secciones, la primera de las cuales es de información general definiciones, simbología, abreviaturas y terminología usual.

## **ATENCIÓN-ADVERTENCIA-NOTA**

Las siguientes definiciones se aplican a los vocablos: atención, advertencia y nota a lo largo del presente Manual de Vuelo.

### **ATENCIÓN**

No observar el procedimiento asociado, conlleva una reducción significativa de la seguridad en vuelo

### **ADVERTENCIA**

No observar el procedimiento asociado conlleva un deterioro sobre algún equipo, provocando una reducción de la seguridad en vuelo en un tiempo más o menos largo.

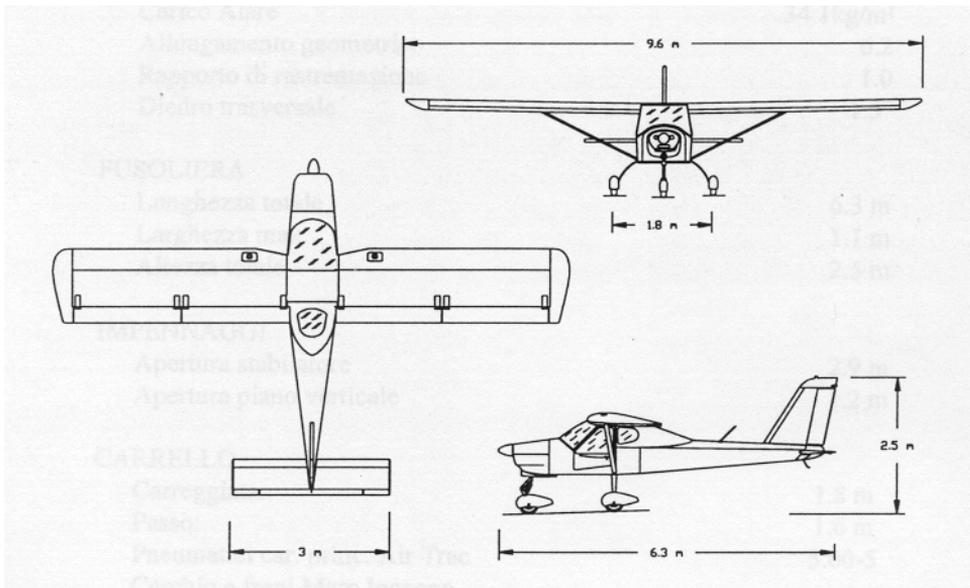
### **NOTA**

La definición siguiente enfatiza un procedimiento que no influye directamente sobre la seguridad en vuelo.



## MANUAL DE VUELO

### VISTA GENERAL DE LA AERONAVE



- Las dimensiones indicadas se refieren a la aeronave con un peso de 450kg y con los neumáticos a la presión de servicio
- Altura de la hélice sobre el suelo 360mm
- Altura de la hélice sobre el suelo con el neumático deshinchado y el amortiguador comprimido 142mm
- Radio mínimo de viraje en el suelo 5.5m



## MANUAL DE VUELO

---

### **DIMENSIONES PRINCIPALES** (*P92 ECHO* y *P92 ECHO/100*)

#### ALA

Envergadura:	9.6m
Cuerda:	1.4m
Superficie alar:	13.2m <sup>2</sup>
Carga alar:	34.1kg/m <sup>2</sup>
Alargamiento geométrico:	6.2
Estrechamiento:	1.0
Diedro transversal:	1.5°

#### FUSELAJE

Longitud:	6.3m
Anchura máxima:	1.1m
Altura total:	2.5m

#### EMPENAJE

Envergadura del estabilizador	2.9m
Envergadura del plano vertical	1.2m

#### TREN DE ATERRIZAJE

Vía del tren:	1.8m
Batalla del tren:	1.6m
Neumáticos del tren principal <i>Air Trac</i>	5.00-5
Neumático del tren de morro <i>Sava</i>	4.00-6

### **RECORRIDO DE LAS SUPERFICIES DE MANDO**

Alerones:	Arriba 20°, abajo 15° ± 2°
Estabilizador horizontal:	Arriba 18°, abajo 3° ± 1°
Compensador:	+2° +12° ± 1°
Timón de dirección:	Derecha 25°, izquierda 25° ± 1°
Flaps:	0° - 35° ± 1°



## MANUAL DE VUELO

---

### MOTOR

	<i><b>P92 ECHO</b></i>	<i><b>P92 ECHO 100</b></i>
Fabricante	Bombardier-Rotax GmbH	Bombardier-Rotax GmbH
Modelo	912 UL	912 S
Descripción del motor	4 cilindros opuestos con una cilindrada total de 1211.2 c.c., refrigeramiento mixto (por agua y los cilindros por aire); doble carburador, reductora mecánica integrada, (2.273:1) con amortiguador de antipar. Relación de compresión 9.0:1	4 cilindros opuestos con una cilindrada total de 1352 c.c., refrigeramiento mixto (por agua y los cilindros por aire); doble carburador, reductora mecánica integrada, (2.4286:1) con amortiguador de antipar. Relación de compresión 10.3:1
Potencia máxima	81 Hp (59.6 kW) a 5800 rpm - máx 5 min.	100 Hp (73.5kW) a 5800 rpm - máx 5 in

### HÉLICE

	<i><b>P92 ECHO</b></i>	<i><b>P92 ECHO 100</b></i>
Fabricante	F.lli Tonini Giancarlo & Felice S.n.c.	F.lli Tonini Giancarlo & Felice S.n.c.
Modelo	GT-ECHO 2/166/145	GT-ECHO 2/172/164
Número de palas	2	2
Diámetro	1660mm	1720mm
Tipo	Paso fijo - madera	Paso fijo - madera



## **MANUAL DE VUELO**

---

### **COMBUSTIBLE** (*P92 ECHO* y *P92 ECHO/100*)

Combustible: Gasolina super DIN 51600, O-MORM 1103  
Gasolina verde DIN 51603, O-NORM 1101  
AVGAS 100LL

Depósitos de combustible 2 depósitos integrales en el borde de ataque, uno en cada semiala, con válvula de drenaje en el mamparo del motor

Capacidad de cada depósito 35 litros

Capacidad total de combustible 70 litros

### **LUBRICANTES** (*P92 ECHO* y *P92 ECHO/100*)

Sistema de lubricación Forzada, con depósito externo  
Lubricante Aceite de tipo automoción para motores de gasolina de clase API "SF" o "SG", preferiblemente sintético o semisintético  
Cantidad de lubricante 2.5 litros

### **LÍQUIDO REFRIGERANTE** (*P92 ECHO* y *P92 ECHO/100*)

Sistema de refrigeración Mixto de aire y de agua con circuito cerrado presurizado  
Líquido Mezcla de agua y anticongelante  
Cantidad 3 litros



## MANUAL DE VUELO

---

### **PESO ESTÁNDAR** (*P92 ECHO* y *P92 ECHO/100*)

Peso máximo al despegue	450kg
Peso en vacío estándar	280kg

### **CARGAS ESPECÍFICAS**

	P92 ECHO	P92 ECHO/100
Carga alar	34.1 kg/m <sup>2</sup>	34.1 kg/m <sup>2</sup>
Relación peso/potencia	5.5 kg/hp	4.5 kg/hp



## MANUAL DE VUELO

---

### NOMENCLATURA Y ABREVIACIONES

#### TERMINOLOGÍA Y SÍMBOLOS DE VELOCIDADES

CAS	<u>Velocidad calibrada:</u> es la velocidad indicada corregida del error de posición y propio del instrumento
IAS	<u>Velocidad indicada:</u> es la velocidad leída en el anemómetro de abord
TAS	<u>Velocidad verdadera:</u> es la velocidad calibrada y corregida por los efectos de la altura y temperatura
$V_{FE}$	<u>Velocidad máxima de accionamiento de flaps:</u> es la máxima velocidad permitida con los flaps extendidos
$V_{NO}$	<u>Velocidad máxima estructural de crucero:</u> es la velocidad que no debe ser superada salvo en aire en calma y con precaución
$V_{NE}$	<u>Velocidad de nunca exceder:</u> es el límite de velocidad que no hay que sobrepasar nunca
$V_S$	<u>Velocidad de pérdida:</u>
$V_{S0}$	<u>Velocidad de pérdida en configuración de aterrizaje con el centro de gravedad en su posición más avanzada</u>
$V_Y$	<u>Velocidad de ascenso:</u> es la velocidad a la cual se obtiene la máxima velocidad ascensional
$V_r$	<u>Velocidad de rotación:</u> es la velocidad a la cual la aeronave en la fase de despegue rota sobre el tren principal
$V_{obs}$	<u>Velocidad de obstáculo:</u> es la velocidad a la cual se sobrevuela el obstáculo de 15m en el despegue o aterrizaje



## MANUAL DE VUELO

---

### TERMINOLOGÍA METEOROLÓGICA

OAT	<u>Temperatura exterior del aire:</u> es la temperatura del aire exterior expresada en grados Celsius (°C)
T <sub>s</sub>	<u>Temperatura estándar:</u> se toma al nivel del mar una temperatura de 15°C, con una disminución de 2°C por cada 1000ft
H <sub>p</sub>	<u>Altura-presión:</u> es la altura leída en el altímetro calado a 1013mb

### TERMINOLOGÍA DEL MOTOR

RPM	<u>Revoluciones por minuto:</u> es el número de revoluciones por minuto de la hélice; multiplicado por el factor 2.273 (912UL), ó 2.4286 (912S) da el número de revoluciones por minuto del motor
-----	---

### TERMINOLOGÍA DE ACTUACIONES Y DE PLANIFICACIÓN DEL VUELO

<i>Viento cruzado:</i>	es la componente de viento transversal para la cual se garantiza un adecuado control de la aeronave durante el despegue y aterrizaje
<i>Combustible utilizable:</i>	es la cantidad de combustible disponible para la planificación del vuelo
<i>Combustible no utilizable:</i>	es la cantidad de combustible que no puede emplearse en vuelo con seguridad
<i>G</i>	es la aceleración de la gravedad
<i>TOR</i>	es la distancia que la aeronave recorre con las ruedas en el suelo durante el despegue
<i>TOD</i>	es la distancia que la aeronave recorre durante el despegue hasta alcanzar una altura de 15m
<i>GR</i>	es la distancia que la aeronave recorre durante el aterrizaje desde que las ruedas tocan el suelo hasta que la aeronave se detiene
<i>LD</i>	es la distancia que la aeronave recorre durante el aterrizaje, desde una altura de 15m
<i>S/R</i>	es el alcance específico; proporciona las millas náuticas recorridas con un kilogramo de combustible



## MANUAL DE VUELO

---

### TERMINOLOGÍA DE PESO Y CENTRADO

<i>Referencia</i>	es un plano vertical de referencia a partir del cual se miden todas las distancias horizontales
<i>Brazo</i>	es la distancia horizontal al centro de gravedad de una cierta componente
<i>Momento</i>	es el producto del peso por su brazo
<i>C.G.</i>	<u>Centro de gravedad</u> : es el punto respecto al cual, si se suspendiera la aeronave, ésta permanecería en equilibrio. Su distancia a la referencia se obtiene dividiendo el momento total por el peso total de la aeronave
<i>Peso estándar en vacío</i>	es el peso estándar de la aeronave en vacío, incluyendo el combustible no utilizable, los líquidos y fluidos necesarios para el vuelo
<i>Peso básico en vacío</i>	es el peso en vacío estándar más el de los equipos opcionales
<i>Carga útil</i>	es la diferencia entre el peso máximo al despegue y el peso básico en vacío
<i>Peso máximo</i>	es el peso máximo de la aeronave
<i>Peso máximo al despegue</i>	es el peso máximo aprobado para realizar el despegue
<i>Peso máximo al aterrizaje</i>	es el peso máximo aprobado para realizar el aterrizaje
<i>Tara</i>	es el peso de los equipos usados cuando se pesa una aeronave, y está incluido en el balance de la misma. La tara se sustrae al peso de la aeronave al realizar el balance, para obtener el peso neto de la aeronave



**MANUAL DE VUELO**

**CONVERSIÓN DE UNIDADES DE MEDIDA**

MULTIPLICANDO		POR	→	SE OBTIENE	
<b>TEMPERATURA</b>					
Fahrenheit	[F°]	5/9·(F-32)		Celsius	[C°]
Celsius	[C°]	9/5·C+32		Fahrenheit	[F°]
<b>PESO</b>					
Kilogramos	[kg]	2.205		Libras	[Lb]
Libras	[Lb]	0.4536		Kilogramos	[kg]
<b>VELOCIDAD</b>					
Metros por segundo	[m/s]	196.86		Pies por segundo	[ft/min]
Pies por minuto	[ft/min]	0.00508		Metros por segundo	[m/s]
Nudos	[Kts]	1.852		kilómetros por hora	[km/h]
Kilómetros por hora	[km/h]	0.540		Nudos	[Kts]
<b>PRESIÓN</b>					
Atmósferas	[Atm]	29.921		Libras por pulgada cuadrada	[psi]
Libras por pulgada cuadrada	[psi]	0.0334		Atmósferas	[Atm]
<b>LONGITUD</b>					
Kilómetros	[km]	0.540		millas náuticas	[nm]
Millas náuticas	[nm]	1.852		Kilómetros	[km]
Metros	[m]	3.281		Pies	[ft]
Pies	[ft]	0.3048		Metros	[m]
Centímetros	[cm]	0.3937		Pulgadas	[in]
Pulgadas	[in]	2.540		Centímetros	[cm]
<b>VOLUMEN</b>					
Litros	[lt]	0.2642		Galones USA	[US gl]
Galones USA	[US gl]	3.785		Litros	[lt]
<b>ÁREA</b>					
Metro cuadrado	[m <sup>2</sup> ]	10.76		Pies cuadrados	[sq ft]
Pies cuadrados	[sq ft]	0.0929		Metro cuadrado	[m <sup>2</sup> ]



## **MANUAL DE VUELO**

---

### **SECCIÓN 2**

#### **LIMITACIONES DE OPERACIÓN**

##### **ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

LIMITACIONES DE VELOCIDAD .....	2
MARCAS DEL ANEMÓMETRO .....	3
LIMITACIONES DEL MOTOR.....	4
HÉLICE.....	5
MARCAS DE LOS INSTRUMENTOS DEL MOTOR.....	6
MARCAS DE LOS OTROS INSTRUMENTOS DE ABORDO.....	7
PESOS .....	7
POSICIONES DEL CENTRO DE GRAVEDAD.....	7
MANIOBRAS .....	7
COMBUSTIBLE.....	8



## MANUAL DE VUELO

### INTRODUCCIÓN

La Sección 2 trata de las limitaciones de operación, las marcas de los instrumentos y las letteras básicas para la operación segura del *P92 ECHO*, del motor, del modelo básico y el equipo estándar.

### LIMITACIONES DE VELOCIDAD

*Para todos los modelos*

VELOCIDAD km/h		IAS	DESCRIPCIÓN
$V_{NE}$	Velocidad de nunca exceder	<b>260</b>	No superar nunca esta velocidad en ninguna condición de operación
$V_{NO}$	Velocidad máxima estructural de crucero	<b>200</b>	No superar nunca esta velocidad salvo en condiciones de aire en calma y con especial precaución
$V_A$	Velocidad de maniobra	<b>150</b>	No accionar los mandos bruscamente ni a fondo una vez sobrepasada esta velocidad, por riesgo de exceder el factor de carga límite
$V_{FE}$	Velocidad máxima con flaps extendidos	<b>110</b>	Nunca superar esta velocidad cuando los flaps están extendidos en cualquier posición



## MANUAL DE VUELO

---

### MARCAS DEL ANEMÓMETRO

Las marcas del anemómetro y el significado de su código de colores se indican en la siguiente tabla válida tanto para el *P92 ECHO* como para el *P92 ECHO/100*

*Para todos los modelos*

MARCAS	IAS km/h	SIGNIFICADO
Arco blanco	<b>70-110</b>	Margen de velocidad para el empleo de los flaps (el límite inferior es $V_{SO}$ , al peso máx y el límite superior la velocidad máx permisible con flaps a 40°)
Arco verde	<b>110-200</b>	Margen de velocidad de operación normal de la aeronave (límite inferior $V_{FE}$ al peso máx y el superior $V_{NO}$ )
Arco amarillo	<b>200-260</b>	Margen de velocidad en el cual las maniobras deben ser realizadas con cautela y sólo con aire en calma
Arco rojo	<b>260</b>	Velocidad de nunca exceder para todas las condiciones de operación de la aeronave



## MANUAL DE VUELO

### LIMITACIONES DEL MOTOR

Se citan las siguientes limitaciones operativas del motor de la aeronave:

FABRICANTE: Bombardier Rotax GmbH

MODELO MOTOR: **912UL/912 S**

POTENCIA MÁXIMA

	Potencia máx. (HP)		Revoluciones máx.		Tiempo máx.	
	<b>912 UL</b>	<b>912 S</b>	<b>912 UL</b>	<b>912 S</b>	<b>912 UL</b>	<b>912 S</b>
Despegue	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>5800</b>	<b>5800</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Máx continua	<b>79</b>	<b>94</b>	<b>5500</b>	<b>5500</b>	-	-

TEMPERATURA:

	<b>912 UL</b>	<b>912 S</b>
Refrigerante, medido en el cilindro	<b>150°C</b>	<b>135°C</b>
Máx aceite	<b>140°C</b>	<b>130°C</b>
Mín aceite	<b>50°C</b>	<b>50°C</b>

PRESIÓN DE ACEITE:

	<b>912 UL</b>	<b>912 S</b>
Mín	<b>1.5 bar</b>	<b>1.5 bar</b>
Máx	<b>5 bar</b>	<b>5 bar</b>

### ADVERTENCIA

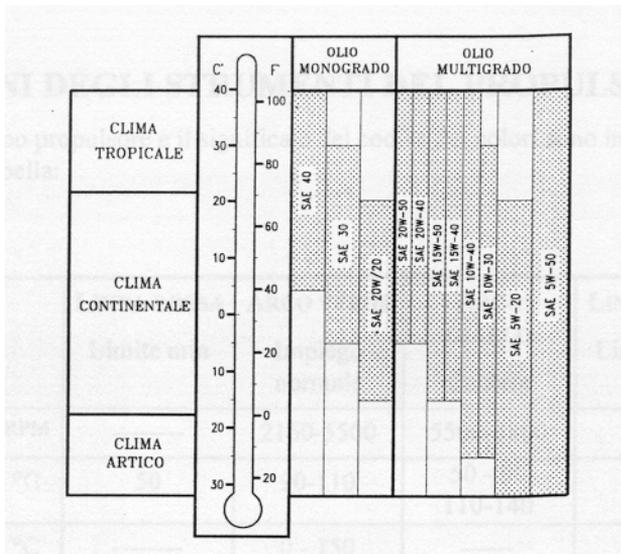
*En el arranque en frío se permite una presión máxima de 7 bar en cortos periodos*

VISCOSIDAD:

Emplear un aceite de la viscosidad adecuada según la siguiente tabla:



## MANUAL DE VUELO



### ADVERTENCIA

*No se permite el empleo de aceite para motores aeronáuticos con o sin aditivos*

REFRIGERANTE:

Mezcla: 80% anticongelante (ejemplo tipo FIAT Paraflu) concentrado con aditivo anticorrosión y 20% de agua desmineralizada.

### HÉLICE

	<b>P92 ECHO</b>	<b>P92 ECHO/100</b>
FABRICANTE	F.lli Tonini Giancarlo&Felice	F.lli Tonini Giancarlo&Felice
MODELO	GT-ECHO 2/166/145	GT-ECHO 2/172/164
TIPO HÉLICE	Hélice bipala de madera y paso fijo	Hélice bipala de madera y paso fijo
DIÁMETRO	1660 mm	1720 mm



## MANUAL DE VUELO

### MARCAS DE LOS INSTRUMENTOS DE MOTOR

Las marcas de los instrumentos del motor y es significado de su código de colores se resumen en la siguiente tabla:

#### P92 ECHO

INSTRUMENTO		ARCO ROJO Límite mínimo	ARCO VERDE Operación normal	ARCO AMARILLO Precaución	ARCO ROJO Límite máximo
Cuentarrevoluciones de la hélice	RPM	-----	2160-5500	5500-5800	5800
Temperatura aceite	°C	50	90-110	50-90 110-140	140
Temperatura de cilindros y líquido refrigerante	°C	-----	0-150	-----	150
Presión aceite	bar	1.5	1.5-5	5-7	7
Cantidad de combustible	litros	-----	-----	0-5	-----

#### P92 ECHO /100

INSTRUMENTO		ARCO ROJO Límite mínimo	ARCO VERDE Operación normal	ARCO AMARILLO Precaución	ARCO ROJO Límite máximo
Cuentarrevoluciones de la hélice	RPM	-----	2160-5500	5500-5800	5800
Temperatura aceite	°C	50	90-100	50-90 100-130	130
Temperatura de cilindros y líquido refrigerante	°C	-----	0-135	-----	135
Presión aceite	bar	1.5	1.5-5	5-7	7
Cantidad de combustible	litros	-----	-----	0-5	-----



## MANUAL DE VUELO

---

### NOTA

*La siguiente tabla es válida tanto para ambos modelos de P92*

### MARCAS DEL RESTO DE INSTRUMENTOS DE ABORDO

INSTRUMENTO	ARCO ROJO Límite mínimo	ARCO VERDE Operación normal	ARCO AMARILLO Precaución	ARCO ROJO Límite máximo
Voltímetro	10 Voltios	12-14 Voltios	-----	-----

### PESOS

El peso máximo al despegue es de: 450 kg

### POSICIÓN DEL CENTRO DE GRAVEDAD

Posición más avanzada:	23% CMA
Posición más retrasada:	26% CMA
Plano de referencia:	Disco portahélice
Nivelación:	Parte inferior de la cabina

*Es responsabilidad del piloto, la carga correcta de la aeronave.*

### MANIOBRAS

Esta aeronave no está diseñada para el vuelo acrobático. La operación no acrobática comprende las siguientes maniobras:

- todas las maniobras relativas al vuelo “normal”
- pérdidas (excepto la **scampanata**)
- ocho cerrado
- chandelle
- virajes con ángulos de balance inferiores a 60°

Las maniobras acrobáticas, incluida la barrena, no están permitidas



## **MANUAL DE VUELO**

---

### **COMBUSTIBLE**

DOS DEPÓSITOS: Cada uno de 35 litros  
CAPACIDAD MÁXIMA: 70 litros

#### **COMBUSTIBLE UTILIZABLE**

- Gasolina super DIN 51600, O.NORM 1103
- Gasolina verde DIN 51603, O.NORM 1101
- AVGAS 100LL



**SECCIÓN 3**

**PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA**

**ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN.....	2
FALLO DE MOTOR.....	2
ATERRIZAJE FORZOSO .....	3
HUMO E INCENDIO .....	3
RECUPERACIÓN DE UNA BARRENA NO INTENCIONADA .....	4
APERTURA DEL PARACAÍDAS DE EMERGENCIA .....	5



## **INTRODUCCIÓN**

La Sección 3 incluye la lista de controles y de procedimientos detallados para hacer frente a cualquier emergencia que pudiera presentarse. Las emergencias causantes de fallos en la aeronave o en el motor son extremadamente raros, sobre todo si se sigue el mantenimiento adecuado y se efectúa la inspección pre-vuelo.

En caso de emergencia, se deberán considerar y aplicar las indicaciones que se dan en esta sección para resolver el problema.

El piloto, antes de volar la aeronave deberá familiarizarse con los contenidos de este manual y en especial de esta sección. Deberá por lo tanto, seguir un entrenamiento continuado y adecuado.

### **FALLO DE MOTOR**

Según el caso que se presente, se seguirá el procedimiento adecuado de los que siguen.

#### **FALLO DE MOTOR DURANTE EL DESPEGUE**

1. Mando de gases: *mínimo* (palanca toda fuera)
2. Palanca de freno: *como corresponda*
3. Interruptor de encendido: *OFF*
4. Flaps: *desplegados*
5. Llave interruptor general: *OFF*
6. Válvula de combustible: *OFF*

#### **FALLO DE MOTOR INMEDIATAMENTE TRAS EL DESPEGUE**

1. Buscar un lugar para aterrizar
2. Mando de gases: *mínimo* (palanca toda fuera)
3. Válvula de combustible: *OFF*
4. Interruptor de encendido: *OFF*
5. Flaps: *como corresponda*
6. Llave interruptor general: *OFF*
7. Aterrizaje con las alas niveladas



## **ATERRIZAJE FORZOSO**

### **ATERRIZAJE FORZOSO SIN MOTOR**

1. La velocidad óptima de planeo es de 110 km/h
2. Identificar el terreno más adecuado para un aterrizaje de emergencia, a ser posible contra el viento
3. Válvula de combustible: *OFF*
4. Interruptor de encendido: *OFF*
5. Apretar el cinturón de seguridad; desbloquear las puertas de la cabina
6. Flaps: como corresponda
7. Cuando se esté seguro de que se va a aterrizar, llave interruptor general *OFF*

### **ATERRIZAJE FORZOSO CON MOTOR**

1. Preparar el descenso
2. Flaps como corresponda
3. Identificar el terreno más adecuado para el aterrizaje, sobrevolarlo en busca de obstáculos y para averiguar la dirección del viento
4. Apretar el cinturón de seguridad, desbloquear las puertas de la cabina y abrir la cerradura
5. Antes del contacto con el suelo: válvula de combustible *OFF*
6. Flaps: desplegados
7. Tras el contacto con el suelo: llave interruptor general e interruptor de encendido *OFF*

## **HUMO E INCENDIO**

### **INCENDIO DE MOTOR EN EL ESTACIONAMIENTO O EN DESPEGUE**

1. Válvula de combustible: *OFF*
2. Abortar el despegue si es posible
3. Si el motor arranca, dejarlo girar hasta consumir el combustible del carburador
4. Interruptor de encendido: *OFF*
5. Alejar lo antes posible a todas las personas presentes
6. Sin levantar la capota del motor, utilizar un extintor de CO<sub>2</sub> o en polvo para apagar el incendio, dirigiendo el chorro del extintor a la toma de aire del motor



**NOTA**

*NO UTILIZAR AGUA para apagar el incendio y no levantar la capota del motor hasta estar totalmente seguro de que el incendio se ha apagado. A falta de un extintor adecuado, siempre puede emplearse una manta de lana, arena o tierra para tratar de sofocar el incendio.*

**INCENDIO EN EL COMPARTIMENTO DEL MOTOR EN VUELO**

1. Válvula de combustible: *OFF*
2. Mando de gases: *a fondo*
3. Interruptor de encendido: *OFF*
4. No tratar de arrancar el motor en vuelo
5. Flaps como corresponda
6. Seguir la maniobra de emergencia para aterrizaje forzoso
7. Llave interruptor general: *OFF*

**INCENDIO EN CABINA DURANTE EL VUELO**

1. Interruptor de encendido: *OFF*
2. Ventanilla de aireación: abierta
3. Dirigir el extintor (si hay) a la base de las llamas
4. Aterrizar tan pronto como sea posible

**RECUPERACIÓN DE UNA BARRENA NO INTENCIONADA**

En caso de entrar involuntariamente en barrena, seguir el siguiente procedimiento:

1. Mando de gases al mínimo (palanca todo fuera)
2. Pedal en dirección opuesta al sentido de rotación de la barrena
3. Palanca adelante y mantenerla en esa posición hasta que se detenga la rotación
4. Pedales centrados
5. Recuperar gradualmente el vuelo normal llevando la palanca al centro con cuidado de no superar  $V_{NE}$  ni el factor máximo de carga
6. Volver a dar potencia al motor con el mando de gases



### **APERTURA DEL PARACAÍDAS DE EMERGENCIA (opcional)**

Para decidir el lanzamiento del paracaídas, hay que considerar que son necesarios unos 2 segundos para su apertura completa. Por lo tanto:

1. Nivelar al máximo el aparato
2. La altura mínima de apertura es de cerca de 33m (100 ft <sup>1</sup>)
3. Tirar de la manecilla de apertura **enérgicamente**, hasta el fondo
4. Cerrar la válvula de combustible, el interruptor de encendido y la llave general
5. Apretar el cinturón de seguridad y la hebilla del casco
6. Desbloquear las puertas y abrir la cerradura de las puertas
7. Antes del contacto, encoger las piernas y adoptar una posición de “huevo”

---

<sup>1</sup> *Esta altura mínima de apertura es sólo indicativa, la apertura del paracaídas depende de la actitud de la aeronave y se su velocidad de descenso. A mayor altura, mayor probabilidad de éxito en la apertura.*



**SECCIÓN 4**

**PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN**

**ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN.....	2
MONTAJE Y DESMONTAJE DE LA CAPOTA DEL MOTOR.....	2
INSPECCIÓN PREVUELO.....	3
LISTA DE COMPROBACIÓN .....	6



## **INTRODUCCIÓN**

La Sección 4 contiene la lista de comprobación y los procedimientos ampliados de la operación normal.

## **MONTAJE Y DESMONTAJE DE LA CAPOTA DEL MOTOR**

### **CAPOTA SUPERIOR**

1. Freno de estacionamiento ON.
2. Válvula de combustible OFF.
3. Interruptor de encendido OFF, llave OFF.
4. Desbloquear los cuatro pestillos rotando 90° en sentido antihorario los Cam-lock de mariposa de la capota y efectuando una ligera presión hacia el interior.
5. Levantar toda la capota del motor prestando atención a la hélice.
6. Para el montaje, apoyar horizontalmente la capota, con cuidado de tomar como referencia los tetones de referencia existentes
7. Cerrar con una ligera presión los pestillos, comprobando que han sido montados correctamente y cerrar los Cam-lock.

### **¡ATENCIÓN!**

*Los Cam-lock están cerrados cuando la aleta está en posición horizontal, y abiertos cuando está vertical. Comprobar que en posición cerrada la lengüeta está bajo la pestaña.*

### **CAPOTA INFERIOR**

1. Tras desmontar la capota superior, poner la hélice en posición horizontal.
2. Empleando un destornillador adecuado, apretar y rotar 90° los dos Cam-locks de tornillos situados en la parte inferior de la capota, junto al mamparo cortafuegos.
3. Desconectar el conector del faro de aterrizaje.
4. Extraer el primer pasador de la bisagra junto al cortafuegos, sujetar la capota y extraer el otro, desmontar a continuación la capota hacia abajo.
5. Para el montaje, seguir el mismo procedimiento a la inversa.



## **INSPECCIÓN PRE-VUELO**

Antes de cada vuelo se efectuará la siguiente inspección pre-vuelo:

### **INSPECCIÓN DE LA CABINA**

- A *Peso y centrado:* verificar que se encuentran entre los límites
- B *Cinturón de seguridad empleado para bloquear los mandos:* desbloquear
- C *Mandos de vuelo:* accionar verificando la total libertad de movimiento de los mandos y superficies
- D *Freno de estacionamiento:* poner
- E *Llave interruptor general:* ON
- F Comprobar el indicador del generador y el correcto funcionamiento del amperímetro
- G *Mando de flaps:* accionar a fondo verificando que los flaps se extienden en su totalidad y que la indicación es correcta
- H *Mando del compensador:* accionar a fondo comprobando su recorrido y la indicación del mismo
- I *Llave interruptor general:* OFF
- J *Cantidad de combustible:* controlar la cantidad en base al vuelo planificado

### **INSPECCIÓN EXTERNA**

Para efectuar esta inspección, deberán comprobarse las siguientes estaciones por orden según se aprecia en la figura 4-1.

- A Tapón del depósito izquierdo: controlar que esté bien cerrado. Respiradero del depósito izquierdo: comprobar que no está obstruido.
- B -
- C Quitar la funda protectora y comprobar que el tubo pitot en el montante izquierdo no está obstruido, no soplar en el tubo, guardar la funda en el interior de la cabina.
- D Borde de ataque y revestimiento alar: comprobar su buen estado.
- E Alerón izquierdo: verificar su buen estado y la libertad de movimiento.
- F Flap izquierdo y articulación: comprobar su buen estado.



- G Tren principal izquierdo: comprobar la presión del neumático (1.4 bar), estado del neumático, alineación correspondiente, estado del revestimiento del fuselaje.
- H Empenaje horizontal y tab: comprobar su buen estado y la libertad de movimiento.
- I Empenaje vertical y timón de dirección: comprobar su integridad y buen estado.
- L Tren principal derecho: comprobar la presión del neumático (1.4 bar), estado del neumático, alineación correspondiente, estado del revestimiento del fuselaje.
- M Flap derecho y articulación: comprobar su buen estado.
- N Alerón derecho: comprobar su buen estado y la libertad de movimiento.
- O Borde de ataque y revestimiento alar: comprobar su buen estado.
- P Comprobar que el tapón del depósito derecho está bien cerrado y que el respiradero no esté obstruido.
- Q Toma estática derecha: comprobar que no esté obstruida, no soplar en la toma (ver nota).
- R Pata de la rueda de morro: comprobar la presión del neumático (1.0 bar), el estado del neumático y del amortiguador.
- S Hélice y cono: comprobar su fijación y la ausencia de grietas
- T Abrir la capota del motor y efectuar las siguientes comprobaciones
- I. Comprobar que no hay cuerpos extraños.
  - II. Comprobar el circuito de refrigeración en busca de posibles fugas de las conducciones, verificando el nivel del líquido refrigerante en el depósito, comprobar que el panel de abeja del radiador no esté obstruido.
  - III. Inspeccionar el circuito de lubricación en busca de posibles pérdidas de aceite en las conducciones, comprobar el nivel de aceite en el depósito.
  - IV. Abrir ambas válvulas de combustible, inspeccionar el circuito en busca de posibles pérdidas en los tubos, comprobar la integridad de las protecciones ignífugas. Cerrar las válvulas y empleando un recipiente adecuado, drenar el circuito mediante la válvula del depósito de decantación situada en el cortafuegos., verificando la ausencia de agua e impurezas.

**¡ATENCIÓN!**

*El drenaje se efectuará con la aeronave aparcada en una zona llana.*



- V. Suspensión antivibraciones: controlar su integridad
- VI. Controlar la fijación e integridad de la toma de aire, verificar que el filtro de la toma dinámica no está obstruido.
- VII. Verificar que todas las partes están fijadas o frenadas.
- U Cerrar la capota del motor.
- V Verificar que la toma de presión estática del lado izquierdo no esté obstruida.
- Z Quitar la barra de remolque

NOTA

*Evitar soplar en las tomas de presión total del montante izquierdo y en las estáticas del anemómetro ya que puede provocar daños en el instrumento.*

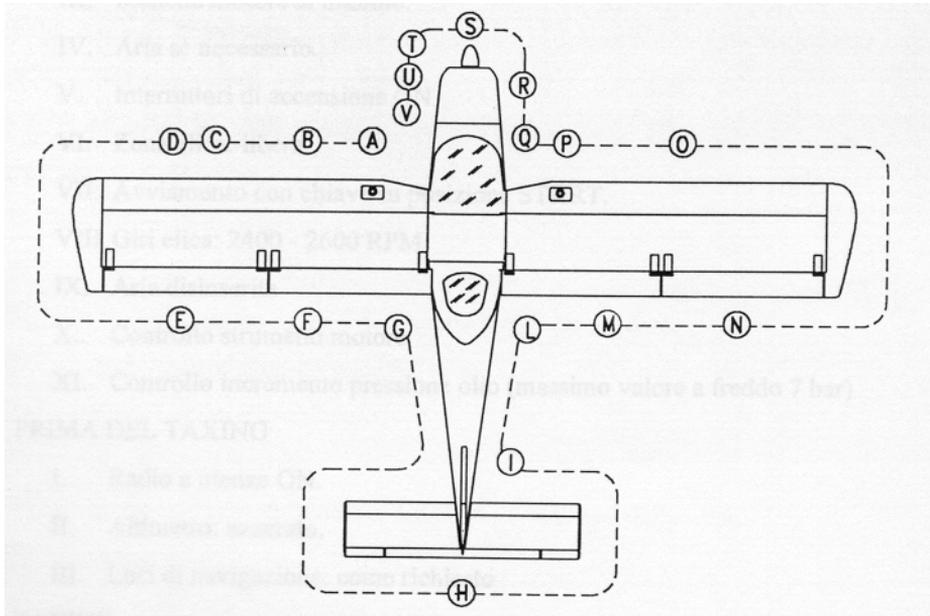


FIG. 4-1



## **LISTA DE COMPROBACIÓN**

### ANTES DEL ARRANQUE (con la inspección pre-vuelo efectuada)

- I. Planificación del vuelo, consumo de carburante, abastecimiento de combustible.
- II. Carga de la aeronave respetando los límites (ver Sección 6).
- III. Ajuste de la posición del asiento y de los cinturones de seguridad.
- IV. Portezuela cerrada.
- V. Freno de parking: ON

### ARRANQUE DEL MOTOR

- I. Llave interruptor general ON.
- II. Válvulas de combustible, ambas en ON.
- III. Mando de gases al mínimo.
- IV. Aire según sea necesario.
- V. Interruptor de encendido ON.
- VI. Zona de la hélice: libre.
- VII. Arranque con la llave en posición START.
- VIII. Revoluciones de la hélice: 2400-2600 RPM.
- IX. Aire quitado
- X. Verificación de los instrumentos de motor.
- XI. Controlar el aumento de la presión del aceite (valor máximo en frío 7 bar).

### ANTES DEL RODAJE

- I. Radio: ON.
- II. Altímetro: calado.
- III. Luces de navegación: según se requiera

### RODAJE

- I. Frenos: verificar su correcto funcionamiento.
- II. Instrumentos de vuelo: verificar su correcto funcionamiento.



**PUNTO DE ESPERA**

- I. Freno de estacionamiento ON.
- II. Encender las luces de posición, luz estroboscópica, faro de aterrizaje (opcional).
- III. Controlar los parámetros del motor.

	<b>912UL</b>	<b>912S</b>
Temperatura aceite	50°-110°	50°-100°
Temperatura cilindros	150°	135°
Presión de aceite	105-7	1.5-7

- IV. Controlar el amperímetro para verificar la carga del alternador.
- V. Revoluciones de la hélice a 3800 RPM y probar magnetos.
- VI. Control del indicador de combustible.
- VII. Flaps a 15° (despegue)
- VIII. Mandos libres y compensador a 0.
- IX.. Cinturón abrochado y portezuela cerrada.

**DESPEGUE Y ASCENSO**

- I. Torre para el despegue
- II. Control final de libre y viento en pista
- III. Freno de estacionamiento OFF.
- IV. Calefacción del carburador OFF.
- V. Alineamiento con el eje de la pista.
- VI. Rotación y despegue.
- VII. Ligera presión en los frenos para detener la rotación de las ruedas.
- VIII. Retracción de los flaps.
- IX. Apagar el faro de aterrizaje.
- X. Ajustar el compensador.
- XI. Iniciar el ascenso.



**CRUCERO**

- I. Alcanzar la altura de crucero.
- II. Ajustar la potencia y revoluciones de motor de crucero.
- III. Controlar los parámetros del motor.

	<b>912UL</b>	<b>912S</b>
Temperatura aceite	90°-110°	90°-100°
Temperatura cilindros	90°-150°	90°-135°
Presión de aceite	105-5	1.5-5

- IV. Calefacción del carburador según sea necesario, ver el párrafo sobre la calefacción del carburador en la Sección 3.

NOTA

*Compensar un consumo asimétrico de los depósitos de combustible, actuando sobre las válvulas que se encuentran en cabina.*

**ATERRIZAJE**

- I. Encender el faro de aterrizaje (si hay).
- II. Control final de la pista e iniciar el circuito de descenso.
- III. Desplegar gradualmente los flaps hasta el máximo de 35°.
- IV. Velocidad óptima de contacto 70 km/h.
- V. Aterrizaje y rodaje.
- VI. Flaps a 0°.
- VII. Freno de estacionamiento ON.
- VIII. Apagar el faro de aterrizaje, las luces de posición y la luz estroboscópica.

**PARO DEL MOTOR**

- I. Mantener el motor a 3000 RPM durante cerca de dos minutos para enfriarlo progresivamente.
- II. Apagar todos los equipos eléctricos.
- III. Llave interruptor general e interruptor de encendido OFF.
- IV. Ambas válvulas de combustible en OFF.
- V. Poner la funda protectora en el tubo pitot, en el montante izquierdo.



**SECCIÓN 5**

**ACTUACIONES**

**ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN.....	2
TARADO DEL ANEMÓMETRO .....	3
VELOCIDAD DE PÉRDIDA .....	3
VIENTO TRANSVERSAL.....	4
DESPEGUE.....	5
ATERRIZAJE .....	6
ACTUACIONES EN ASCENSO .....	7
CRUCERO .....	8
EFECTO DE LA LLUVIA Y DE LOS INSECTOS .....	8



## **INTRODUCCIÓN**

Esta Sección contiene todos los datos necesarios para una correcta y completa planificación del vuelo, desde el despegue hasta el aterrizaje.

Los datos que aparecen en las tablas y gráficos se han obtenido empleando:

- aeronave y motor en buen estado
- técnica de pilotaje normal

Los gráficos y tablas se han determinado de acuerdo a la Atmósfera Standard Internacional (ISA - m.s.l.) de la OACI; con métodos de cálculo teóricos, teniendo en cuenta el efecto de los siguientes parámetros en las actuaciones:

- velocidad del viento
- temperatura externa
- altitud
- peso



## MANUAL DE VUELO

---

### TARADO DEL ANEMÓMETRO

La diferencia entre la velocidad indicada y la calibrada está limitada por las JAR-VLA en un  $\pm 3\%$  para todas las velocidades por encima de  $1.3V_S$ .

### VELOCIDAD DE PÉRDIDA

CONDICIONES - peso 450kg

- motor al mínimo
- fuera del efecto suelo

#### NOTA

La siguiente tabla es válida tanto para el *P92 Echo*, como para el *P92 Echo/100*

INCLINACIÓN LATERAL				
FLAPS	0°	30°	45°	60°
	IAS km/h	IAS km/h	IAS km/h	IAS km/h
0°	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>79</b>	<b>95</b>
15°	<b>65</b>	<b>71</b>	<b>74</b>	<b>91</b>
35°	<b>61</b>	<b>65</b>	<b>73</b>	<b>85</b>



**VIENTO TRANSVERSAL**

*La máxima componente de viento transversal demostrada es de 15 Kts.*

Ejemplo:

**Datos**

Dirección del viento= 30°  
Velocidad del viento= 20 Kts

**Resultado**

Viento frontal= 17.5 Kts  
Viento transversal= 10 Kts

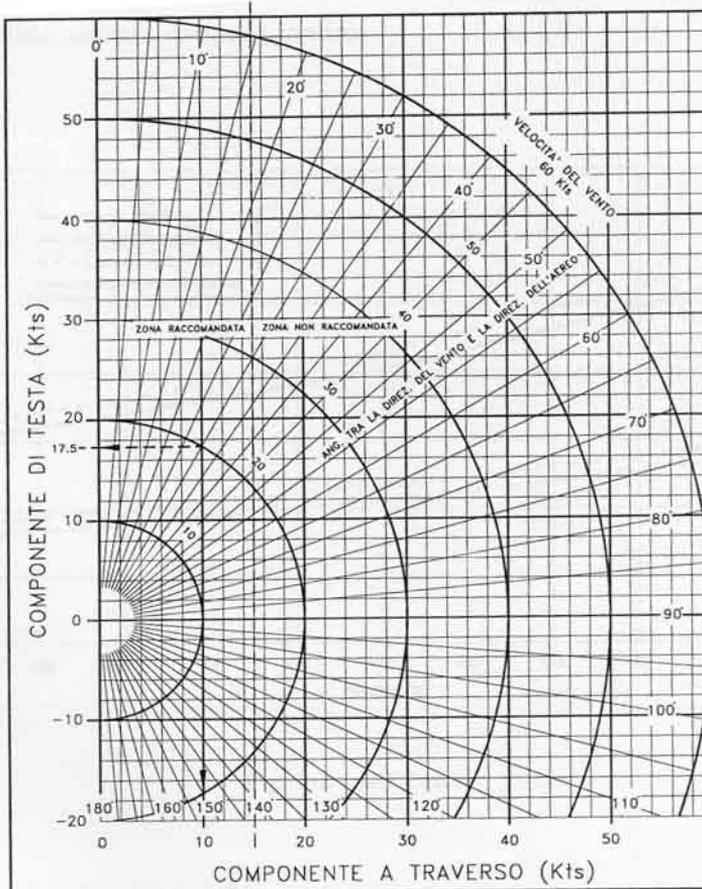


Fig. 5-1 DIAGRAMA DE VIENTO TRANSVERSAL



**DESPEGUE**

DISTANCIA DE DESPEGUE

CONDICIONES

- ISA
- Motor: al máximo
- Viento: nulo
- FLAP: 15°
- Pendiente: 0°
- Pista: seca, compacta y de hierba

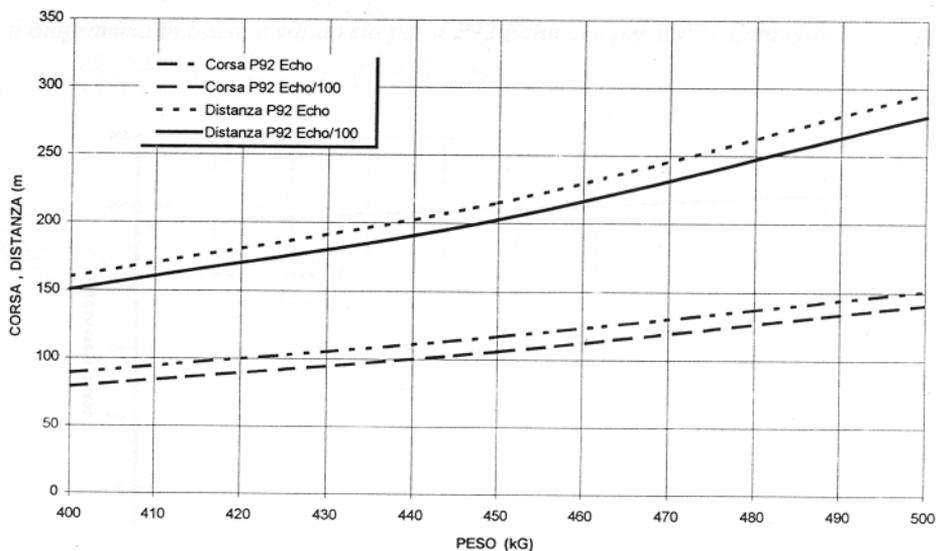


FIG. 5-2 DESPEGUE



## ATERRIZAJE

### CARRERA Y DISTANCIA DE ATERRIZAJE (*P92 Echo & P92 Echo/100*)

#### CONDICIONES:

Flaps: 35°

Pista: seca, compacta y de hierba

Motor: ralentí

Pendiente: 0°

Viento: nulo

*Distancia con un obstáculo de 15m*

*El diagrama siguiente es válido para el P92 Echo y el P92 Echo/100*

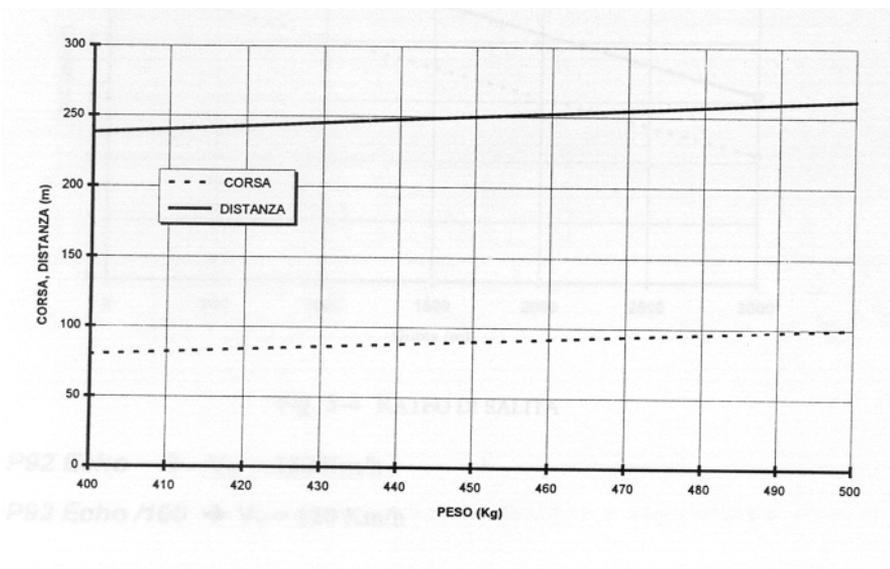


FIG. 5-3 ATERRIZAJE

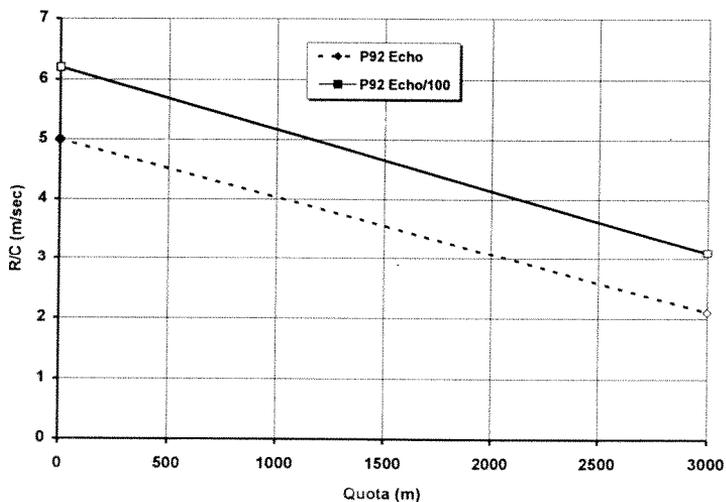


**ACTUACIONES EN ASCENSO**

**VELOCIDAD ASCENSIONAL EN CONFIGURACIÓN LIMPIA**

**CONDICIONES**

- ISA
- Flaps: 0°
- Peso 450 kg
- Motor: al máximo



**FIG. 5-4 VELOCIDAD ASCENSIONAL EN FUNCIÓN DE LA ALTURA**

*P92 ECHO*            →         $V_Y = 120 \text{ km/h}$   
*P92 ECHO/100*    →         $V_Y = 120 \text{ km/h}$

**NOTA**

- Por cada 10 kg de aumento del peso disminuir el R/C 0.15 m/s (30 ft/min)
- Por cada 10 kg de disminución del peso aumentar el R/C 0.15 m/s (30 ft/min)



## **CRUCERO**

### CONDICIONES

- ISA
- Altura 0
- Viento nulo

### **P92 Echo**

REVOLUCIONES	CAS km/h	Consumo horario (lt/h)
4300	155	13
4800	170	14
5000	180	16

### **P92 Echo/100**

REVOLUCIONES	CAS km/h	Consumo horario (lt/h)
4300	165	14
4800	180	18
5000	196	20

## **EFECTO DE LA LLUVIA Y DE LOS INSECTOS**

Las pruebas en vuelo han demostrado que ni la lluvia ni la acumulación de insectos en el borde de ataque, tienen influencia significativa en las actuaciones de la aeronave.



---

## **MANUAL DE VUELO**

---

### **SECCIÓN 6**

#### **PESO Y BALANCE**

##### **ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN.....	2
PROCEDIMIENTO DE PESADO.....	2
INFORME DE PESADO .....	3
LÍMITES DEL CENTRO DE GRAVEDAD .....	4



## **INTRODUCCIÓN**

En esta sección se muestran los procedimientos para determinar el peso en vacío básico del avión, así como el momento de la aeronave. Además se dan las informaciones para la carga correcta de la misma.

## **PROCEDIMIENTO DE PESADO**

### **INDICACIONES**

1. Llevar a cabo el pesado dentro de un hangar
2. Sacar todos los objetos dejados inadvertidamente a bordo
3. Alinear la rueda de morro
4. Vaciar los depósitos de combustible
5. Comprobar que los niveles de aceite, fluido hidráulico y refrigerantes están dentro de los niveles operativos
6. Mover los asientos a su posición más adelantada
7. Retraer los flaps ( $0^\circ$ )
8. Superficies de control en posición neutral
9. Situar básculas (capacidad mínima de 150 kg) bajo cada neumático

### **NIVELACIÓN**

1. Nivelar el avión (ver par. 4 página B-3)

### **PESADO**

1. Anotar el peso en cada una de las básculas
2. Calcular el peso en vacío

### **DETERMINACIÓN DEL C.G.**

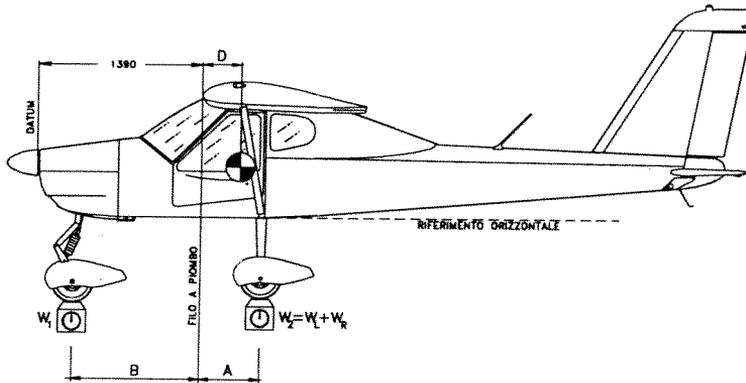
1. Poner una plomada tangente al borde de ataque del ala, (en la sección no inclinada del mismo, aproximadamente a un metro de la raíz), y hacer una marca en el suelo.
2. Repetir la operación en la otra semiala
3. Unir ambas marcas con una línea recta
4. Medir la distancia entre la línea de referencia y el eje del tren de aterrizaje
5. Los datos anotados permiten determinar la posición del C.G. y el momento de la aeronave (ver la tabla siguiente)



**INFORME DE PESADA**

Modelo **P92 Echo & P92 Echo/100** s/n: \_\_\_\_\_ Pesada n° \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Referencia: plato portahélice



	Kg
Peso en la rueda de morro	$W_1 =$
Peso en la rueda izquierda	$W_L =$
Peso en la rueda derecha	$W_R =$
$W_2 = W_L + W_R =$	

	metros
Distancia de la plomada a la rueda izquierda	$A_L =$
Distancia de la plomada a la rueda derecha	$A_R =$
Distancia media ( $A_R + A_L$ )	$A =$
Distancia de la plomada a la rueda de morro	$B =$

Peso en vacío:  $W_e = W_1 + W_2 =$

$D = (W_2 \cdot A - W_1 \cdot B) / W_e =$   metros |  $D_e \% = (D_e / 1.4) \cdot 100 =$

Momento del peso en vacío:  $M = [(D + 1.39)W_e] =$   kg·m

Peso máximo al despegue	$W_T = 450$ kg
Peso en vacío	$W_e =$ <input style="width: 50px;" type="text"/>
Máxima carga útil $W_T - W_e$	$W_u =$ <input style="width: 50px;" type="text"/>



## **LÍMITES DEL CENTRO DE GRAVEDAD**

Los límites admisibles del centro de gravedad exceden los límites reales operacionales. De hecho, los ocupantes y el combustible sólo varían ligeramente la posición del centro de gravedad.

Si se superara el límite posterior del centro de gravedad; en un terreno llano, la aeronave caería de cola.



## **MANUAL DE VUELO**

---

### **SECCIÓN 7**

#### **SISTEMAS**

##### **ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN .....	2
ESTRUCTURA.....	2
MANDOS DE VUELO.....	2
PANEL DE INSTRUMENTOS .....	3
CINTURONES DE SEGURIDAD Y ASIENTOS .....	4
PUERTAS .....	4
COMPARTIMENTO EQUIPAJES .....	5
MOTOR .....	5
SISTEMA DE COMBUSTIBLE .....	5
SISTEMA ELÉCTRICO.....	6
SISTEMA DEL ANEMÓMETRO .....	6
FRENOS .....	6



## INTRODUCCIÓN

Esta sección contiene la descripción de la aeronave y sus sistemas en los distintos modos de operación.

## ESTRUCTURA

### ALA

Está constituida de un cajón central de aleación ligera; en su parte anterior, se encuentra el borde de ataque de material compuesto, mientras que en la posterior se encuentran los flaps y alerones geoméricamente similares revestidos de material sintético termorretráctil.

### FUSELAJE

Está formado en su parte anterior por una estructura reticulada de tubos de acero especial, y a partir de la sección final de la cabina, de una estructura semimonocoque de aleación de aluminio. El compartimento del motor está separado de la cabina por un mamparo cortafuegos de acero inoxidable. La bancada del motor en acero, se une a la estructura del fuselaje en cuatro puntos.

### EMPENAJE

El plano de cola vertical es enteramente metálico; la deriva está formada por dos largueros con un revestimiento que trabaja. El timón de dirección consta de un tubo de torsión de aluminio y un revestimiento de aleación ligera. El plano horizontal es totalmente móvil (stabilator); estructuralmente consta de un larguero tubular de aluminio con revestimiento sintético termorretráctil.

### MANDOS DE VUELO

Los mandos de vuelo de la aeronave, son del tipo de palanca y pedales; el circuito de mando longitudinal consta de un sistema rígido con un compensador. El mando de alerones es mixto de cables-rígido; está formado por un primer circuito de cables en el interior de la cabina y rígido en las alas que proporcionan directamente un alabeo diferencial. El "trimado" de los ale-



## MANUAL DE VUELO

rones se efectúa en tierra, mediante un tab situado en el alerón izquierdo.

El accionamiento del flap se debe a un servoactuador eléctrico controlado por un interruptor en cabina. Los flaps se despliegan de un modo continuo con un indicador luminoso de su posición. Dos leds encendidos indican la posición de despegue (15°). El circuito eléctrico está protegido por un fusible que se encuentra en la parte derecha del tablero de instrumentos.

La compensación del mando longitudinal se efectúa mediante un una aleta de tab del stabilator accionada por un servoactuador eléctrico con un mando pulsante (Up-Down) que se encuentra en la palanca o en el panel de instrumentos.

### PANEL DE INSTRUMENTOS

El panel de tipo clásico, permite alojar una amplia variedad de equipos. Los instrumentos marcados con un asterisco (\*) son opcionales.

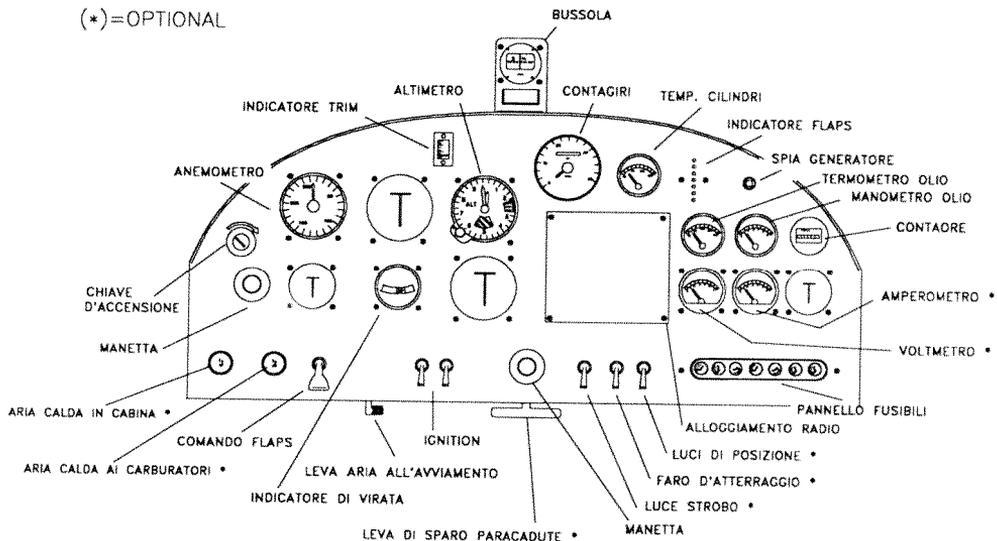


FIG. 7-1 PANEL DE INSTRUMENTOS



### REGULACIÓN DE LA FRICCIÓN DE LOS MANDOS

Es posible regular la fricción en la palanca del motor, actuando sobre el endurecedor que se encuentra en la parte inferior del panel cerca de la palanca del motor.

### **CINTURONES DE SEGURIDAD Y ASIENTOS**

Hay instalados cinturones de seguridad de tipo abdominal con cinta diagonal de tres puntos; su ajuste se efectúa a través de la hebilla metálica de la cintura.

Los asientos disponibles en el **P92** son de dos tipos:

- Los asientos de serie son de vitrorresina con cojines que pueden extraerse fácilmente. Su regulación se efectúa en tierra mediante el bloqueo que se encuentra bajo el cojín inferior.
- Los asientos opcionales (tipo J) constan de una estructura de tubos de aleación ligera revestidos de un acolchado sintético. Mediante una palanca en el lado derecho, puede ajustarse al tamaño del piloto.

### **PUERTAS**

Las puertas del **P92** son como sigue:

- Las puertas de serie son de estructura tubular de aleación ligera y de un panel transparente. En la parte interior hay un seguro que bloquea las puertas manteniéndolas cerradas durante el vuelo. Para meter el seguro, rotar (antes de iniciar el vuelo) el seguro de modo que se introduzca en la estructura tubular del fuselaje.
- Las puertas de la aeronave poseen unas manecillas de apertura externa e interna, así como cerradura en el lado izquierdo. Por la parte de dentro hay un seguro que bloquea las puertas manteniéndolas cerradas durante el vuelo. Para meter el seguro, rotar (antes de iniciar el vuelo) el seguro de modo que se introduzca en la estructura tubular del fuselaje.



## MANUAL DE VUELO

---

### COMPARTIMENTO DE EQUIPAJES

El compartimento de equipajes se encuentra dentro de la cabina tras los asientos. Es importante distribuir la carga uniformemente.

### MOTOR

- **P92 Echo**  
ROTAX 912UL, 4 tiempos, 4 cilindros opuestos, refrigeración mixta de agua y aire, doble encendido electrónico, lubricación forzada.  
Potencia máxima: 81 Hp (59.6 kw) a 5800 rpm  
Relación de reducción: 2.273:1  
Hélice: GT-ECHO 2/166/145
  
- **P92 Echo/100**  
ROTAX 912S, 4 tiempos, 4 cilindros opuestos, refrigeración mixta de agua y aire, doble encendido electrónico, lubricación forzada.  
Potencia máxima: 100 Hp (73.5 kw) a 5800 rpm  
Relación de reducción: 2.4286:1  
Hélice: GT-ECHO 2/172/164

Para más información consultar el “*Engine Operating Manual*”

### SISTEMA DE COMBUSTIBLE

El sistema se compone de dos depósitos integrados en el borde de ataque, de material compuesto inspeccionables. La capacidad de cada depósito es de 35 litros. Cada depósito tiene una válvula de paso en la cabina y un filtro principal en el cortafuegos con válvula de drenaje.

El nivel de combustible es claramente visible mediante una escala graduada situada en la pared del depósito visible desde la cabina. El circuito de alimentación consta de una bomba mecánica arrastrada por el motor y de una válvula antirretorno, la cual en caso de fallo de la bomba principal permitiría la alimentación del motor por gravedad.



## SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico de la aeronave consta de un circuito a 12 Voltios de corriente continua, controlado por la llave de encendido que se encuentra en el panel de instrumentos. Se alimenta de un alternador y una batería en la cola. En la parte derecha del panel de instrumentos se encuentra el indicador del generador.

### TEMPERATURA DEL ACEITE Y CILINDROS – PRESIÓN ACEITE

Estos instrumentos son de serie junto a sus respectivos sensores. Los de temperatura tienen un fusible y los de presión otro.

### AVIÓNICA

En la parte central del panel hay espacio suficiente para la aviónica. Para su montaje seguir las indicaciones del fabricante.

## SISTEMA DEL ANEMÓMETRO

El sistema del anemómetro representado en la figura siguiente, consta de dos tomas de presión estática en los lados anteriores de la cabina, y de un tubo de pitot en el montante izquierdo de la aeronave.

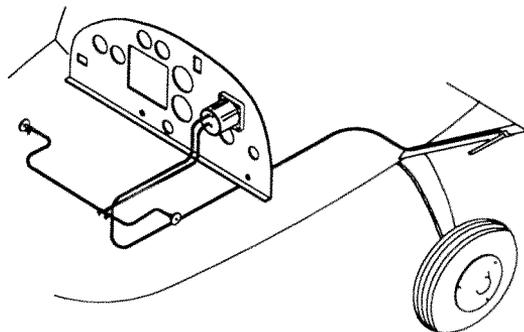


FIG. 7-2. SISTEMA DEL ANEMÓMETRO

## FRENOS

El circuito de frenos de la aeronave es único y actúa sobre las ruedas del tren principal mediante frenos de disco, el mismo circuito mediante una válvula de paso actúa de freno de estacionamiento. Para accionar los frenos es suficiente, verificar que la “shut-valve” del freno situada entre los pilotos esté en OFF, después emplear la palanca de frenos a conveniencia. Para accionar el freno de estacionamiento tirar de la palanca de freno y después poner la “shut-valve” en ON.



**SECCIÓN 8**

**SERVICIO EN TIERRA Y MANTENIMIENTO**

**ÍNDICE DE LAS PÁGINAS**

INTRODUCCIÓN .....	2
INTERVALOS ENTRE INSPECCIONES DE LA AERONAVE.....	2
REPARACIONES O MODIFICACIONES A LA AERONAVE.....	2
SERVICIO EN TIERRA.....	2
CUIDADO Y LIMPIEZA.....	3



## **INTRODUCCIÓN**

Esta sección contiene los procedimientos recomendados para el servicio en tierra. Seguir las inspecciones y mantenimiento aseguran que la aeronave mantenga las mismas actuaciones que cuando era nuevo. Es adecuado seguir un mantenimiento y lubricación de acuerdo con las condiciones climáticas y los vuelos previstos.

## **INTERVALOS ENTRE INSPECCIONES DE LA AERONAVE**

Los intervalos entre inspecciones son de 50, 100 horas o bien las inspecciones especiales asociadas a las inspecciones normales de la aeronave. Los procedimientos correctos de mantenimiento se describen en el Manual de Mantenimiento de la aeronave y en el Manual de Mantenimiento del motor.

## **REPARACIONES O MODIFICACIONES A LA AERONAVE**

Es esencial informar a la autoridad de aeronavegabilidad correspondiente antes de cualquier modificación en la aeronave, para asegurar que no se compromete la aeronavegabilidad de la misma. Para las reparaciones, referirse al Manual de Mantenimiento de la aeronave.

## **SERVICIO EN TIERRA**

### **REMOLQUE**

Empujar la aeronave de los montantes del ala cerca de sus extremos o remolcarlo tirando de las palas de la hélice cerca del cono. Hay prevista una barra de remolque que se une a la rueda de morro. La aeronave puede guiarse por medio del timón de dirección o bajando la cola para levantar la rueda de morro.

### **ESTACIONAMIENTO Y AMARRE AL SUELO**

Si la aeronave debe ser estacionada a la intemperie, situarla contra el viento y accionar el freno de estacionamiento. Si hay calzos disponibles para las ruedas, es preferible emplearlos.

En condiciones de mal tiempo o mucho viento, se recomienda asegurar el avión al suelo. Las cuerdas se atarán a los puntos de amarre diseñados al efecto en el extremo superior de las riostras de los planos. El otro extremo de las cuerdas se atará a ganchos de fijación en el suelo. La horquilla de la pata de morro puede también emplearse como punto de fijación para asegurar la aeronave.



La palanca de mando se bloqueará mediante los cinturones de seguridad para evitar que debido a la acción del viento, las superficies de mando golpeen con al final de su recorrido.

## JACKING

Dado el poco peso de la aeronave, levantar una de las ruedas del tren principal puede conseguirse incluso sin un gato hidráulico. De hecho, es suficiente con que una persona levante el extremo de la semiala cerca del larguero, mientras otra persona coloca un soporte adecuado (de madera o un bloque), bajo la unión de la hoja de la ballesta. Para no dañar la pintura, hay que recubrir el soporte con goma u otro material adecuado.

## NIVELACIÓN

Ocasionalmente, puede que haya que nivelar la aeronave para asegurar la correcta incidencia del ala y/o diedro o para localizar exactamente la posición del CG. La aeronave está correctamente nivelada cuando el marco inferior de la puerta está horizontal y la viga del tren principal está horizontal en la dirección transversal.

## TRANSPORTE POR CARRETERA

Se recomienda fijar sólidamente todos los componentes de la aeronave al cajón de transporte para evitar daños durante el mismo. Las dimensiones mínimas del cajón son de 7x2.5 metros. Se aconseja colocar las alas bajo el fuselaje. Los componentes secundarios como estabilizador y montantes deberán ser protegidos de daños accidentales mediante telas o polispán. Para el montaje y desmontaje correctos de la aeronave, referirse al Manual de Mantenimiento.

## CUIDADO Y LIMPIEZA

Para la limpieza de las partes pintadas, es aconsejable emplear un producto delicado como jabón de uso automovilístico. Para el secado se recomienda emplear un trapo suave.

Las partes transparentes no deberán ser nunca limpiadas en seco, sino que habrá que lavarlas con agua tibia y secar a continuación, empleando exclusivamente piel de gamo. Eventualmente podrá usarse un producto especial para cristal. En ningún caso se emplearán productos como gasolina, alcohol, acetona o disolventes.

Para la limpieza del interior de la aeronave como asientos y revestimiento, se recomienda en general emplear jabón en seco.