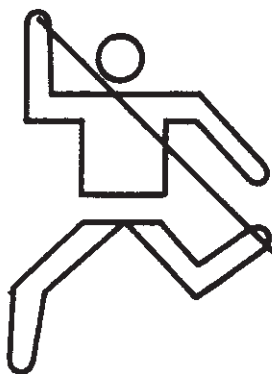


OPITEC

1 0 2 . 0 3 2 Planeador

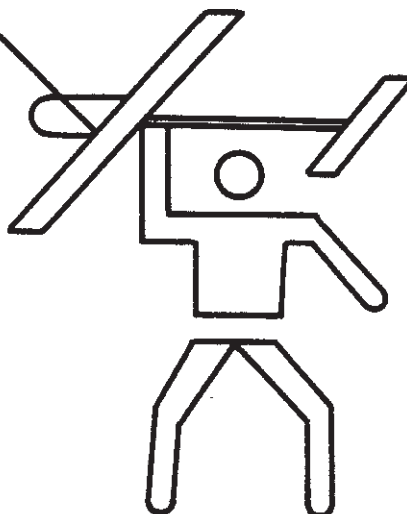
Materiales suministrados y descripción

NºDescripción	Cantidad	Material	Dimensiones
1 Parte central del fuselaje	1	Contrachapado	5 x 48 x 250 mm
2 Larguero de estabilización	1	Varilla de pino	5 x 10 x 500 mm
3 Piezas laterales del fuselaje	2	Madera de balsa	2 x 48 x 245 mm
4 Clavija de anclaje al ala	1	Varilla madera	∅ 4 x 30 mm
5 Soporte del ala	1	Contrachapado	2 x 20 x 100 mm
6 Estabilizador de profundidad	1	Madera de balsa	2 x 48 x 245 mm
7 Estabilizador de dirección	1	Madera de balsa	2 x 48 x 80 mm
8 Pieza central del ala	1	Madera de balsa	2 x 100 x 500 mm
9 Costillas del ala	2	Madera de balsa	5 x 10 x 500 mm
10 Orejuela derecha del ala	1	Madera de balsa	2 x 100 x 110 mm
11 Orejuela izquierda del ala	1	Madera de balsa	2 x 100 x 110 mm
12 Gancho de lanzamiento	1	Alcayata	17 x 35 mm
13 Goma elástica	1		∅ 60 mm
14 Bolitas de plomo			30 gr



NOTA

Las maquetas de OPITEC, una vez terminadas, no deberían ser consideradas como juguetes en el sentido comercial del término. De hecho, se trata de material didáctico adecuado para un trabajo pedagógico. Los menores sólo deben realizar los trabajos relacionados con este kit bajo la supervisión de un adulto. No apto para niños menores de 36 meses, ya que existe riesgo de asfixia.



Utiles necesarios

Sierra de marquetería
Regla graduada
Broca de ∅ 4 mm
Alfileres
Papel de lijas
Pasta de estanqueidad para juntas

Instrucciones de montaje

Construcción del fuselaje

Para obtener la parte central del fuselaje, referencia (1), calcarla del dibujo y transportarla al contrachapado de madera y serrarlo con una sierra de marquetería. Pegar el larguero de estabilización, referencia (2) en la pieza (1) al nivel del encaje realizado para el mismo. Colocar el conjunto como plantilla sobre las dos piezas de madera de balsa que han de constituir los dos laterales del fuselaje, referencia (3) y serrar las dos piezas según esta forma.

NOTA: La forma del deposito para el lastre de plomo no se ha de cortar de maderas de balsa, ni la pieza que cubre el larguero de estabilización, que deberán quedar cubiertas por estas.

Pegar estas dos piezas de balsa a cada lado de la pieza central y del larguero del fuselaje.

Perforar, encajar y encolar la clavija de anclaje (varilla de $\varnothing 4 \times 30$ mm) en el fuselaje en la posición indicada en los planos, referencia 4.

Encolar y pegar el soporte del ala, referencia 5, en el fuselaje. Dejar secar el conjunto y pulirlo.

Construcción de los estabilizadores

El estabilizador de profundidad (timón), referencia (6) y el estabilizador de dirección, referencia (7), se obtendrán de las planchas de madera de balsa de $2 \times 50 \times 250$ mm y de $2 \times 50 \times 80$ mm respectivamente.

Transportar la forma del estabilizador de profundidad, referencia (6) del plano a la plancha, cortarlo y pulirlo.

Realizar la misma operación con el estabilizador de dirección, referencia (7).

Pegar, exactamente por el centro, para no desequilibrar, el estabilizador de profundidad a la parte baja y posterior del larguero de estabilización. Pegar también perfectamente vertical y en línea con el eje del larguero de estabilización, el estabilizador de dirección, en el centro de la parte superior y posterior de este, referencia (2).

Construcción del ala

Copiar la forma de las costillas, referencia (9), según la plantilla y transportarla 8 veces sobre los listones de madera de balsa de $5 \times 10 \times 500$ mm. Cortarlas y pulirlas.

Marcar la posición de las costillas sobre la parte central del ala (balsa de $2 \times 100 \times 500$ mm).

Pegar la superficie superior arqueada, desde los nervios al ala, colocando el lado más grueso sobre la que será la arista delantera del ala.

NOTA: La madera de balsa se deja arquear mas fácilmente si se moja la superficie. No mojar excesivamente ya que se retrasaría mucho el secado de la cola.

Fijar las costillas empezando por la arista delantera con la ayuda de alfileres y continuar pegando hasta el final ayudándose regularmente de estos, colocándolos oblicuamente respecto al plano de trabajo.

Para secar la parte central del ala debe colocarse sobre una superficie plana y sujeta con agujas de forma que no haya deformaciones.

Fabricar las orejuelas izquierda y derecha, referencias (10) y (11) con las 2 plancha de madera de balsa de $2 \times 10 \times 110$ mm.

Cortar en bisel los extremos de la parte central del ala con un ángulo de 35° y pegar las orejuelas con la ayuda de alfileres. Dejar secar y pulir.

Atornillar el gancho de lanzamiento, referencia (12) en la posición indicada. Barnizar y/o pintar y dejar secar.

Equilibrado del planeador

El centro de gravedad esta situado debajo del ala, aproximadamente en el punto S. Marcar ese punto en el planeador.

Fijar el ala con la goma elástica, referencia (14), desde detrás del fuselaje hacia delante, fijándola en la clavija de soporte, referencia (4).

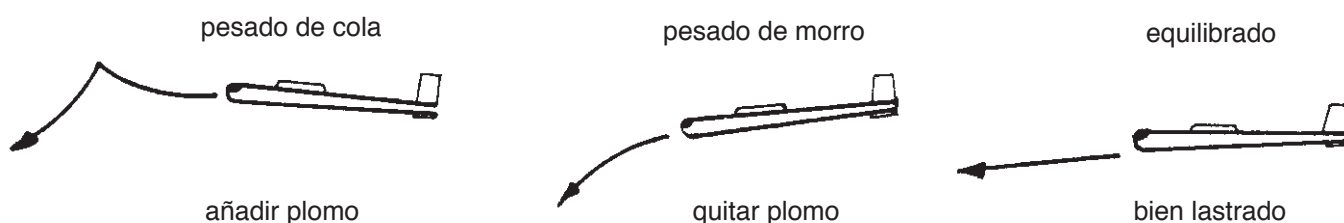
Con la ayuda de un soporte, equilibrar el planeador apoyándolo a la altura del punto S. Si el equilibrado no es correcto, poner bolas de plomo, referencia (13), en el deposito para el lastre.

El equilibrado no es correcto si la parte delantera del planeador es mas pesada que la trasera o viceversa.

Hacer volar el planeador

Las primeras pruebas deben realizarse en un día de poco viento. Mantener el planeador con el dedo pulgar y el índice en el centro de gravedad y lanzarlo hacia delante. No lanzarlo hacia arriba ni contra el viento. Se trata de ver cual es su trayectoria.

Respecto al eje transversal son posibles las tres trayectorias que se indican,



Si después de superada esta prueba con la mano, la trayectoria respecto al eje vertical, se curva mucho, podría ser por los siguientes motivos:

- El eje del ala no es perpendicular al eje del fuselaje. Rectificar y fijar su posición.
- Las semi alas principales o las del timón de profundidad son de diferente medida o de diferente peso. En este caso, se puede rectificar el error equilibrando el peso pegando bolitas de plomo.
- El timón de la dirección esta fijado oblicuamente sobre el larguero de estabilización, o no perpendicular al mismo. Desencolar y corregir.

Solo cuando se han hecho todas las pruebas con la mano y el planeador vuela correctamente se puede lanzar el planeador con cuerda.

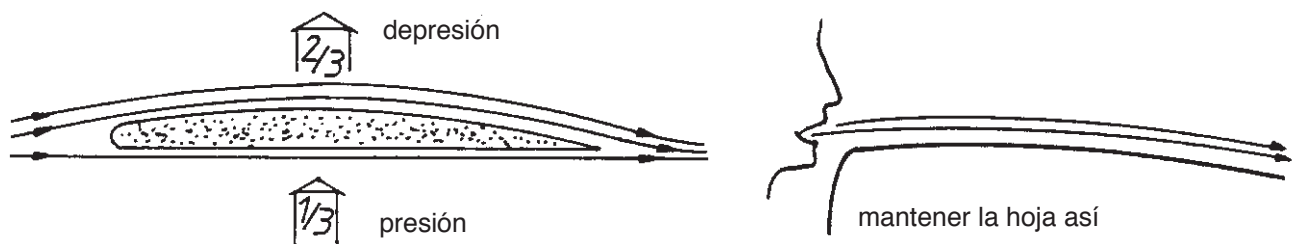
Arranque rápido

Como cuerda de lanzamiento, se puede utilizar una cuerda fina o un hilo de nylon de unos 50 metros. Para fijar el planeador a la cuerda, hacer un lazo o anillo en un extremo e introducirlo en el gancho del planeador. Para lanzarlo, una persona debe sostener el planeador con el brazo en alto y otra se sitúa por delante, en el otro extremo de la cuerda. Este ultimo se pone a correr llevándose el avión en su carrera. Para liberar el planeador solo debe darse un golpe hacia atrás a la cuerda. Si la cuerda no se suelta, se puede dejar planear al avión hasta el suelo. Si la cuerda se suelta al arrancar, modificar la posición del gancho.

Conceptos de aerodinámica

¿Cómo se explica el empuje aerodinámico sobre el ala curvada?

El empuje aerodinámico según el principio siguiente:



La trayectoria de la corriente de aire por encima del ala, es mas larga que la que hace por abajo, debido a la curvatura del ala. Para compensar la mayor longitud de la trayectoria, la corriente de aire de encima del ala circula mas deprisa y crea una depresión. Además, la compresión de abajo, la empuja hacia arriba, creando una depresión que eleva el ala. La proporción es de 2/3 para la depresión y de 1/3 para la presión.

Prueba

Doblar una hoja de papel y ponerla delante de la boca. Al soplar encima de ella, la hoja se levanta ya que se produce un empuje aerodinámico. Se puede aumentar el empuje aerodinámico colocando la superficie contra una corriente de aire con un ángulo determinado de inclinación, denominado ángulo de incidencia.

Significado del ángulo de incidencia

El ángulo de incidencia entre 0 y 40 influencia la fuerza del empuje aerodinámico, así, a mayor ángulo de incidencia es mas fuerte el empuje aerodinámico, pero la resistencia aumenta y frena el vuelo plano. Un ángulo de incidencia de 20 es optimo. En el planeador, esta fijado por la forma del fuselaje.



Conducción de un avión con tres ejes

El avión vuela con movimientos sobre tres ejes: hacia delante, a derecha e izquierda y hacia arriba o hacia abajo. Los timones actúan sobre los ejes:

Eje longitudinal

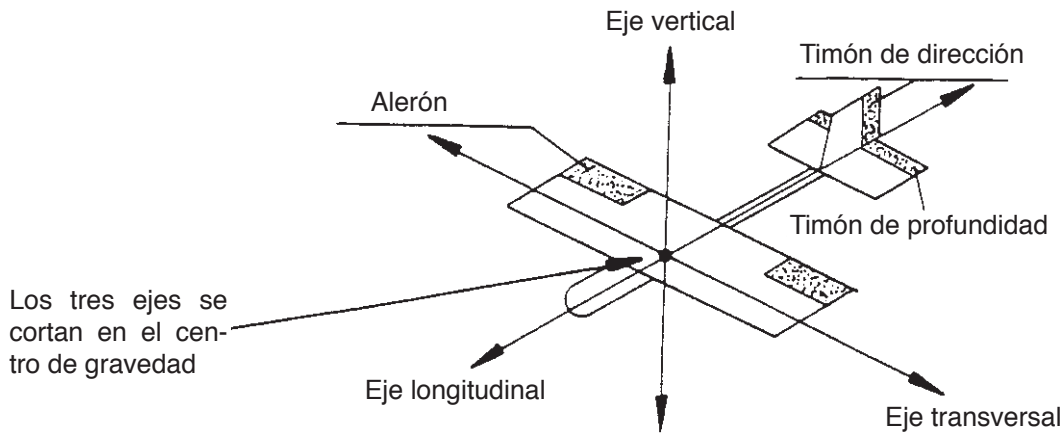
- Una orden a los alerones, crea un movimiento alrededor del eje longitudinal denominado balance.

Eje vertical

- Una orden al timón de dirección crea un movimiento alrededor del eje vertical haciéndolo girar a derecha o izquierda.

Eje transversal

- Una orden al timón de profundidad crea un movimiento alrededor del eje transversal denominado cabeceo.



Explicación de la estabilización del vuelo sin mando

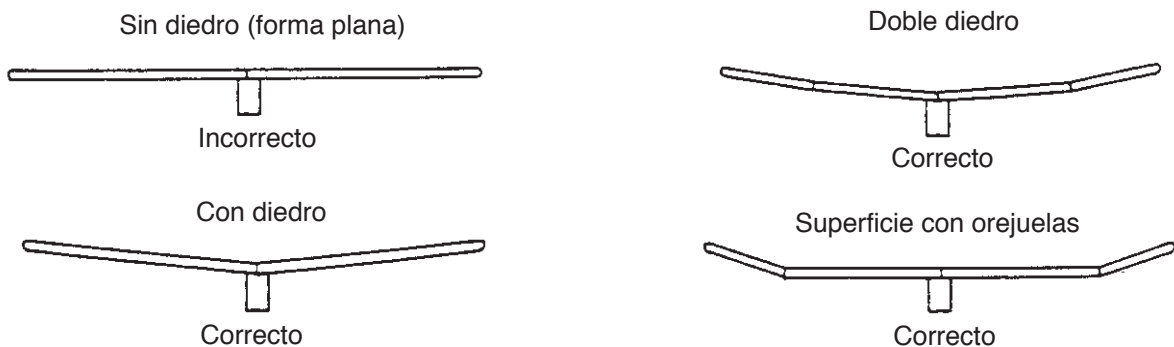
La estabilización se produce con el estabilizador de profundidad. El estabilizador de dirección y la forma en V del ala, sustituyen al alerón del avión convencional. El estabilizador de profundidad y el estabilizador de dirección determinan la dirección y el ángulo de vuelo. El planeador reacciona como una veleta.

Se coloca de cara al viento



Sobre el eje vertical, el planeador obtiene su estabilidad con ayuda del timón de dirección, el cual, actuando de forma similar a una veleta o a las plumas de una flecha, mantiene uniforme la dirección del vuelo.

Diferentes formas de las alas



Utilizar un contrachapado de madera o el cartón suministrado (100 x 500 mm) como base de trabajo. Las agujas se clavan fácilmente en estos materiales.

Línea de separación

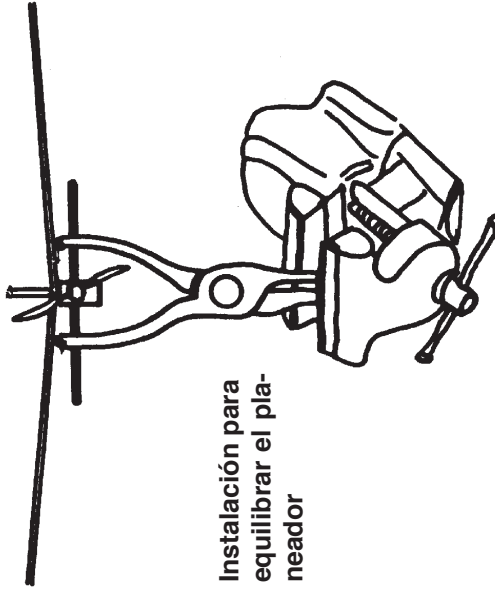
S102032#1

Parte central del fuselaje (1)

Encaje para el larguero de estabilización (2)

1

Recipiente para las bolitas de plomo



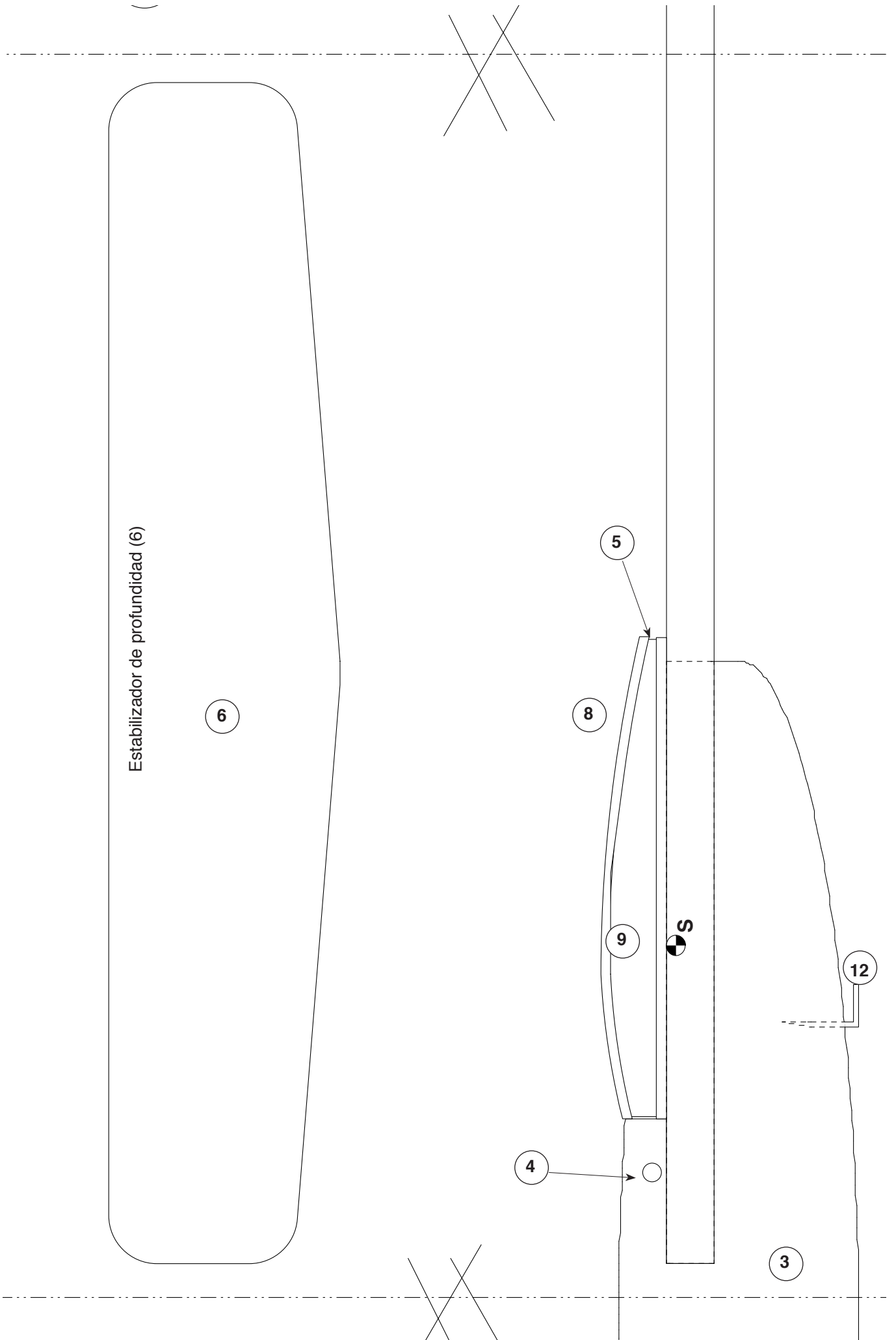
Instalación para equilibrar el planeador

Estabilizador de dirección (7)

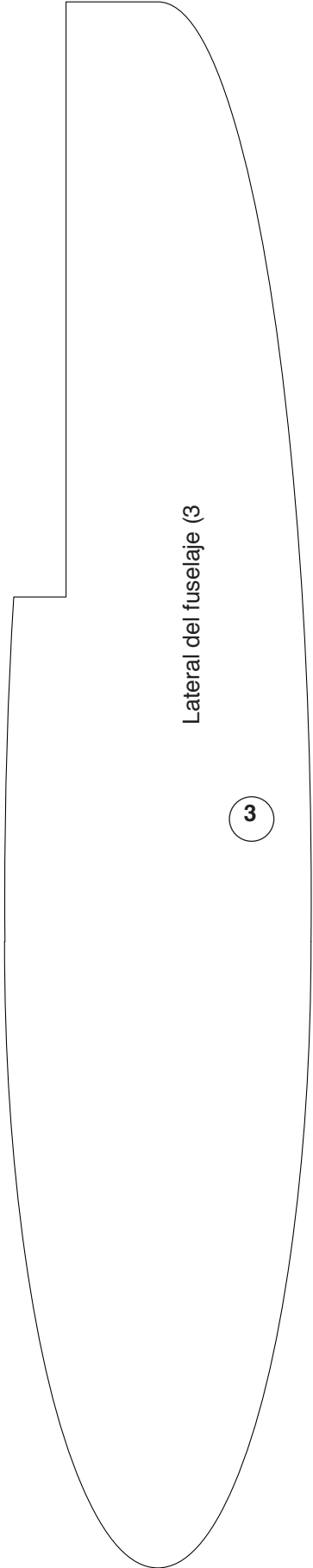
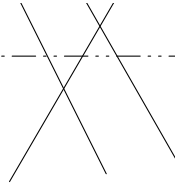
7

6

2

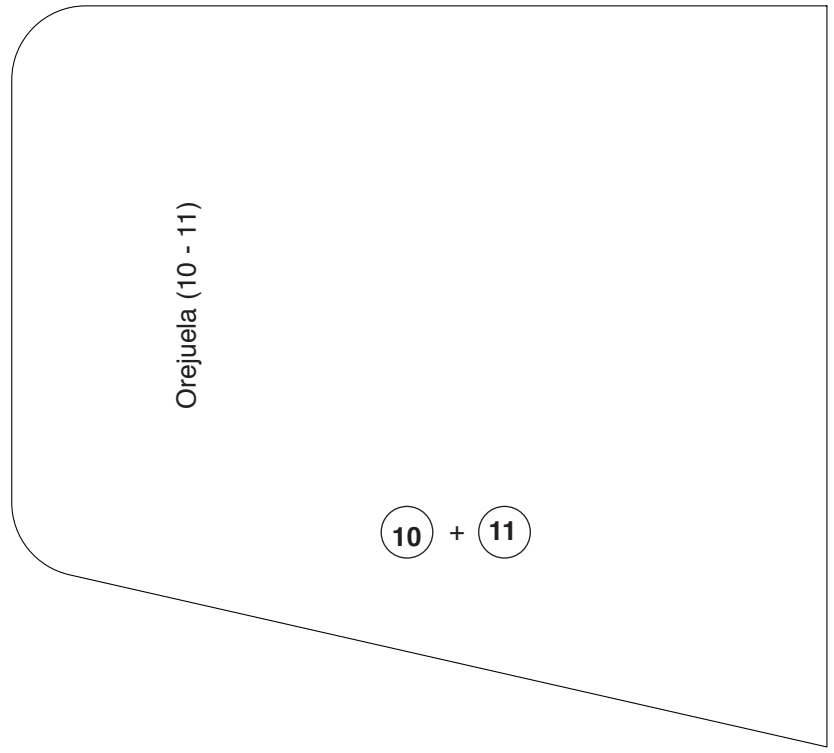
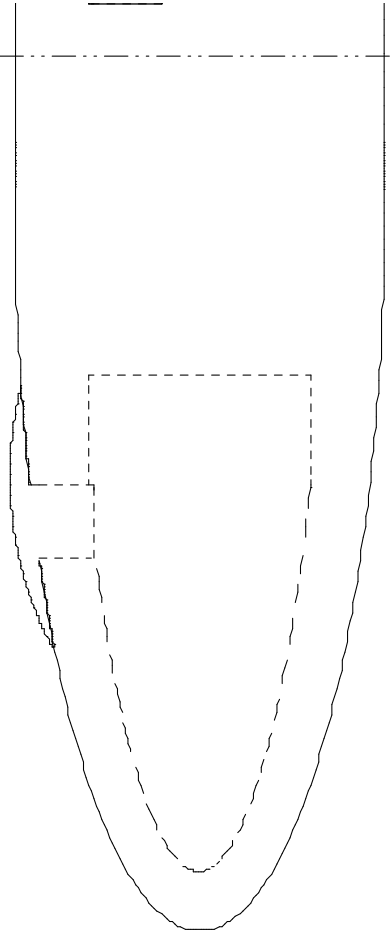


Línea de separación



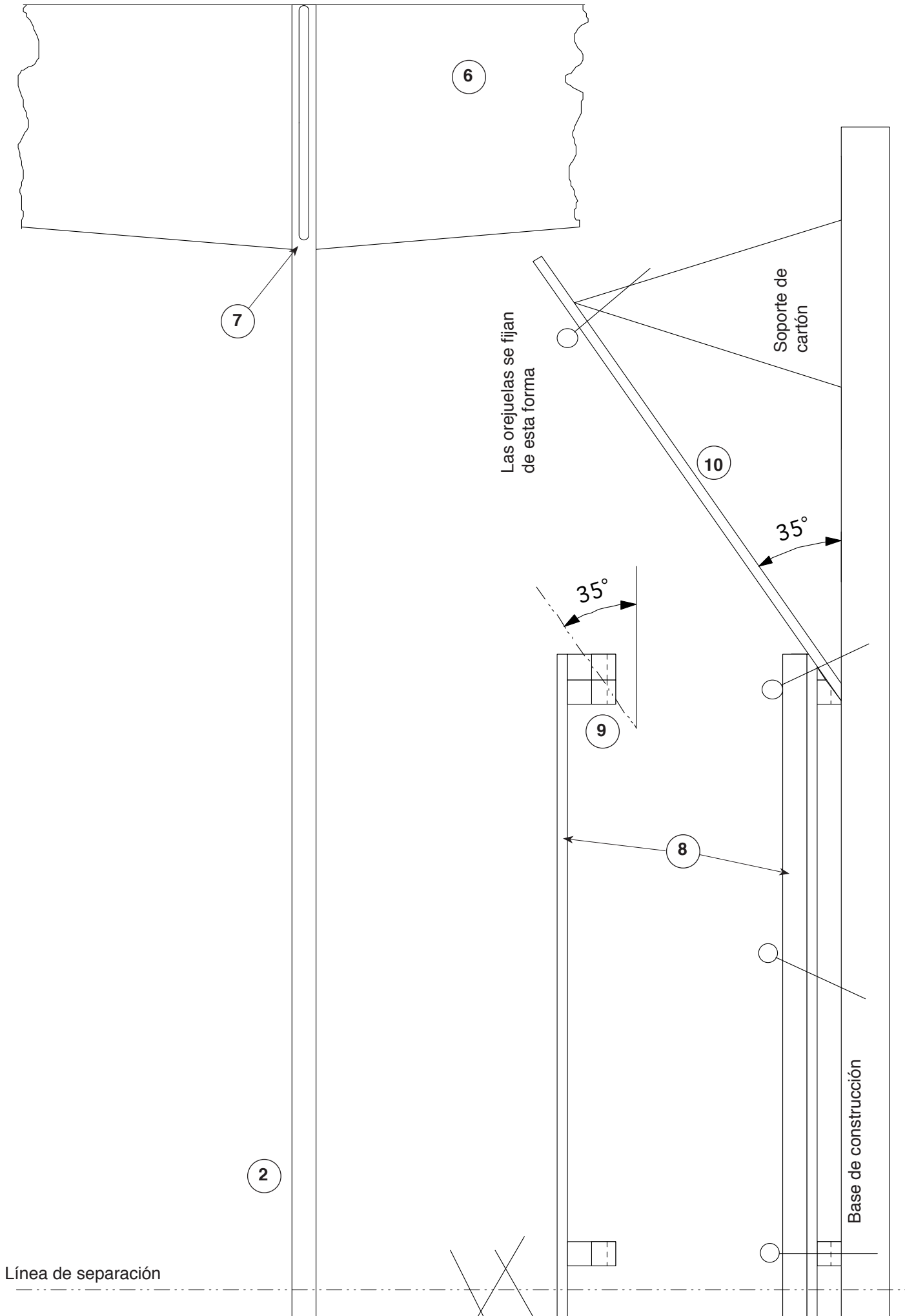
Lateral del fuselaje (3)

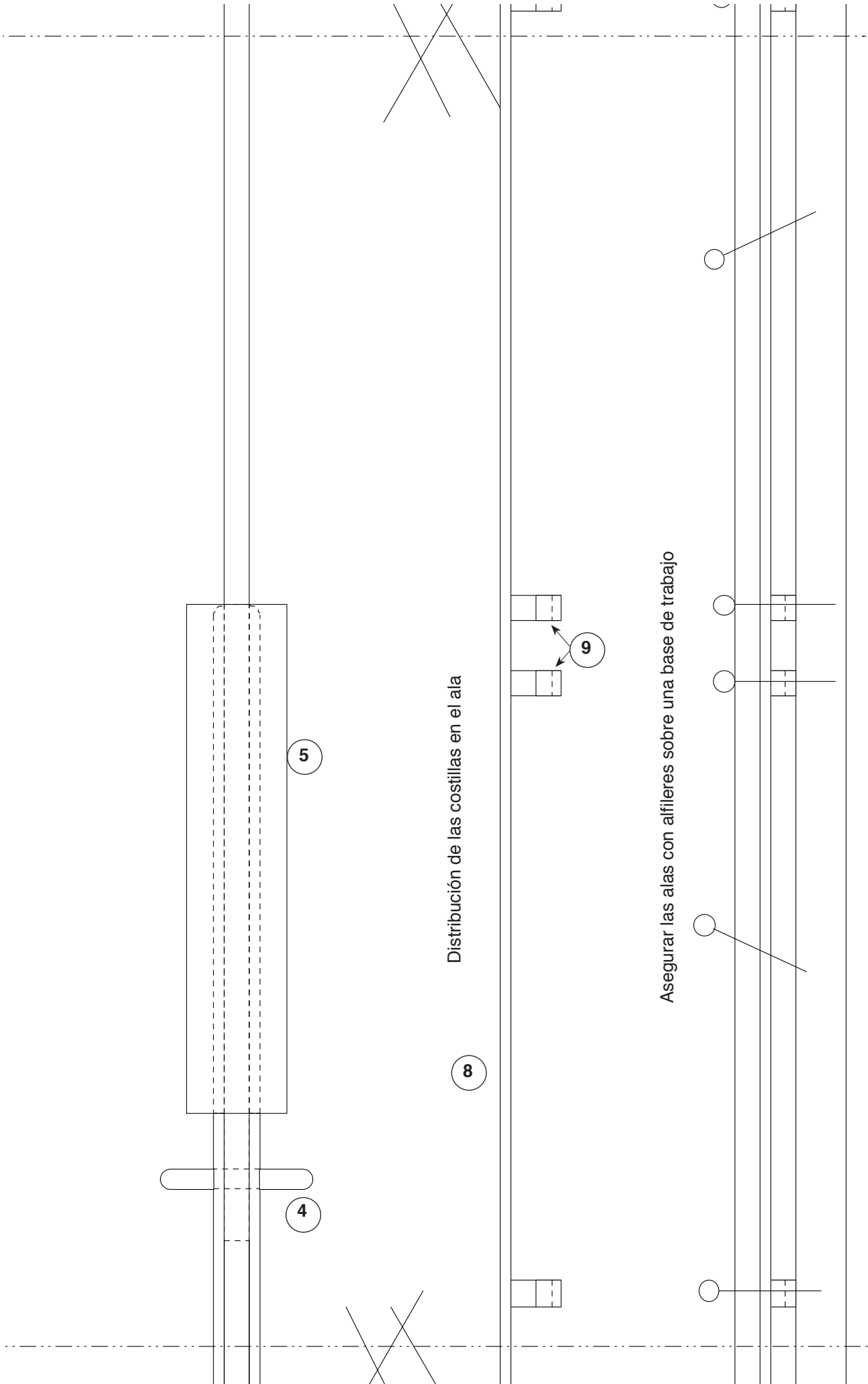
3



Orejuela (10 - 11)

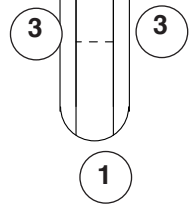
10 + 11





Línea de separación

Plantilla para las costillas (9)



Pegar la parte media del ala (8) sobre las costillas (9) y fijarlas con alfileres

