



ULTRALIGHT AIRPLANE

AVIÓN ULTRA LIVIANO

EXPERIMENTIS



8-15+



#7402

44 PIEZAS

APRENDE TODO
SOBRE LAS ALAS Y SOBRE
CÓMO VUELAN LOS AVIONES

5 MODELOS
PARA ARMAR

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

PRECAUCIÓN

No se recomienda que niños menores de 3 años usen este juguete.

Hay riesgo de asfixia, contiene partes pequeñas que pueden ser tragadas o inhaladas. Guarde la caja y las instrucciones ya que contienen información importante. No arroje los modelos hacia otras personas o animales. Asegúrese de que las personas y los animales estén fuera del alcance de la senda de planeo del avión.

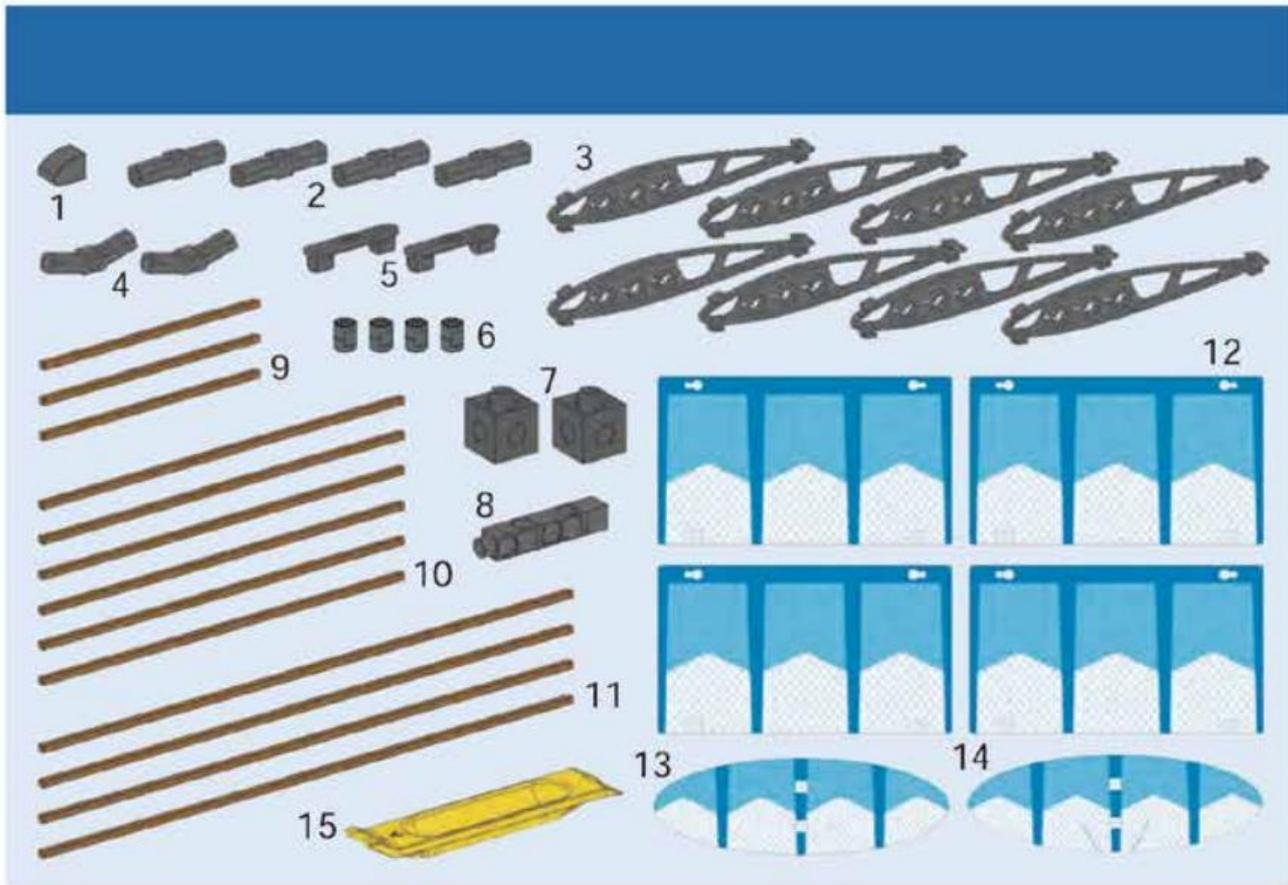
Un padre u otro adulto debe supervisar todos los experimentos que se realicen afuera. Tenga cuidado cuando inserte las piezas de madera en los componentes plásticos. Si se hace demasiada fuerza se pueden quebrar, astillar o romper. ¡No se lastime!

INFORMACIÓN SOBRE LA LISTA DE CONTENIDO

Este kit incluye varillas de bambú adicionales en caso que alguna se quiebre, se astille o se rompa.

ESTE KIT INCLUYE CLAVIJAS DE SOPORTE Y SE LAS PUEDE INSTALAR DE DOS MANERAS:

- 1.** Puede usarlas para agregar peso en cualquier punto a lo largo del fuselaje central. Puede agregar más clavijas cerca de la nariz o de la cola para calibrar el centro de gravedad del planeador. Puede ajustar rápidamente el contrapeso al deslizarlo hacia adelante o hacia atrás.
- 2.** Puede usar las clavijas adicionales para conectar las varillas de bambú a los componentes plásticos de otros kits Gigo que tengan un sistema de conexión de clavijas compatible.



- | | | | |
|----------|---|-----------|--|
| 1 | Nariz (1) | 9 | Varilla de bambú, 90 mm (3) |
| 2 | Conectores rectos (4) | 10 | Varilla de bambú, 150 mm (6) |
| 3 | Costillas alares (8) | 11 | Varilla de bambú, 220 mm (4) |
| 4 | Conector a 150° (2) | 12 | Superficie alar de film plástico (4) |
| 5 | Clavija estabilizadora (2) | 13 | Film del estabilizador vertical (1) |
| 6 | Clavija conectora estabilizadora (4) | 14 | Film del estabilizador horizontal (1) |
| 7 | Cubo (2) | 15 | Llave (1) |
| 8 | Varilla doble de 5 hoyos (1) | | |

UN LUGAR PARA VUELOS DE PRUEBA DE POR LO MENOS 10 METROS DE LARGO, PREFERIBLEMENTE CON SUPERFICIE DE CÉSPED O ALFOMBRA PARA QUE LOS ATERRIZAJES SEAN SUAVES.

¡HOLA GEEKS AERONÁUTICOS!

¿Están listos para aprender cómo funcionan los aviones y para construir planeadores increíbles? Con este kit pueden armar cinco modelos de planeadores y pueden ponerlos a prueba para aprender cómo vuelan. Pueden probar todo tipo de posiciones y ángulos para las alas. ¡Incluso pueden diseñar sus propios planeadores! Aprenderán cómo hacen las alas para generar sustentación y cómo es que la forma y la configuración de las alas afectan el desempeño de los vuelos. ¡Las instrucciones serán su guía!

PARTE 1

¿CÓMO VUELAN LOS AVIONES?



Antes de armar y de hacer volar tu primer modelo aprendamos un poco acerca de los aviones y de cómo vuelan. Comencemos por definir la palabra aeroplano (sinónimo de avión). Los aeroplanos son naves más pesadas que el aire y se sustentan con grandes alas y se mueven hacia adelante gracias a un motor.

El término aeronave es más general y refiere a cualquier nave hecha por el hombre que puede volar.

Los planeadores, modelos que usamos en este kit, no se mueven con un motor.

Consideremos en qué medio vuelan los aviones: ¡Vuelan por el aire!

El aire es una mezcla de gases. Las moléculas del aire siempre se ven empujadas hacia la tierra por la gravedad.

La presión del aire es el resultado de estas partículas en movimiento que se empujan entre sí y contra las cosas alrededor. El aire se comporta como un fluido y obedece las leyes físicas de los fluidos.

El principio más importante que hay que entender para poder comprender cómo es que los aviones vuelan es que cuanto más rápido se mueven los fluidos, menor es la presión.

Hay que comprender como vuelan los aviones, cuanto más se mueven, obtienen menor presión. Esto es el Teorema de Bernoulli y recibe su nombre por el científico que lo ideó.

Las alas de un avión están diseñadas para usar este principio y darle sustentación a un avión. Hay cuatro fuerzas que actúan sobre un avión en vuelo. Puedes considerar una fuerza como un empujón o un tirón.

Las cuatro fuerzas son sustentación, gravedad, empuje y resistencia. La sustentación empuja el avión hacia arriba por el aire que fluye sobre las alas. La sustentación siempre es perpendicular al sentido del flujo de aire.

La sustentación contrarresta la gravedad que es la fuerza que dirige los objetos hacia el suelo. En este caso la gravedad de la Tierra tira del avión hacia el suelo.

El empuje es la fuerza que mueve el avión por el aire para que el aire pueda fluir sobre las alas, lo que crea sustentación. La hélice o el motor a reacción crea el empuje.

La resistencia es la fuerza que resiste el avance del objeto, que se mueve a través de un fluido, como puede ser el aire o el agua.

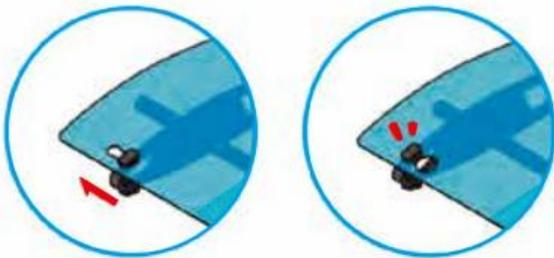


ARMADO DEL DISEÑO DE ALA A

NECESITARÁS EL DISEÑO DE ALA A PARA LOS CINCO MODELOS DE ESTE KIT

HAZLO ASÍ:

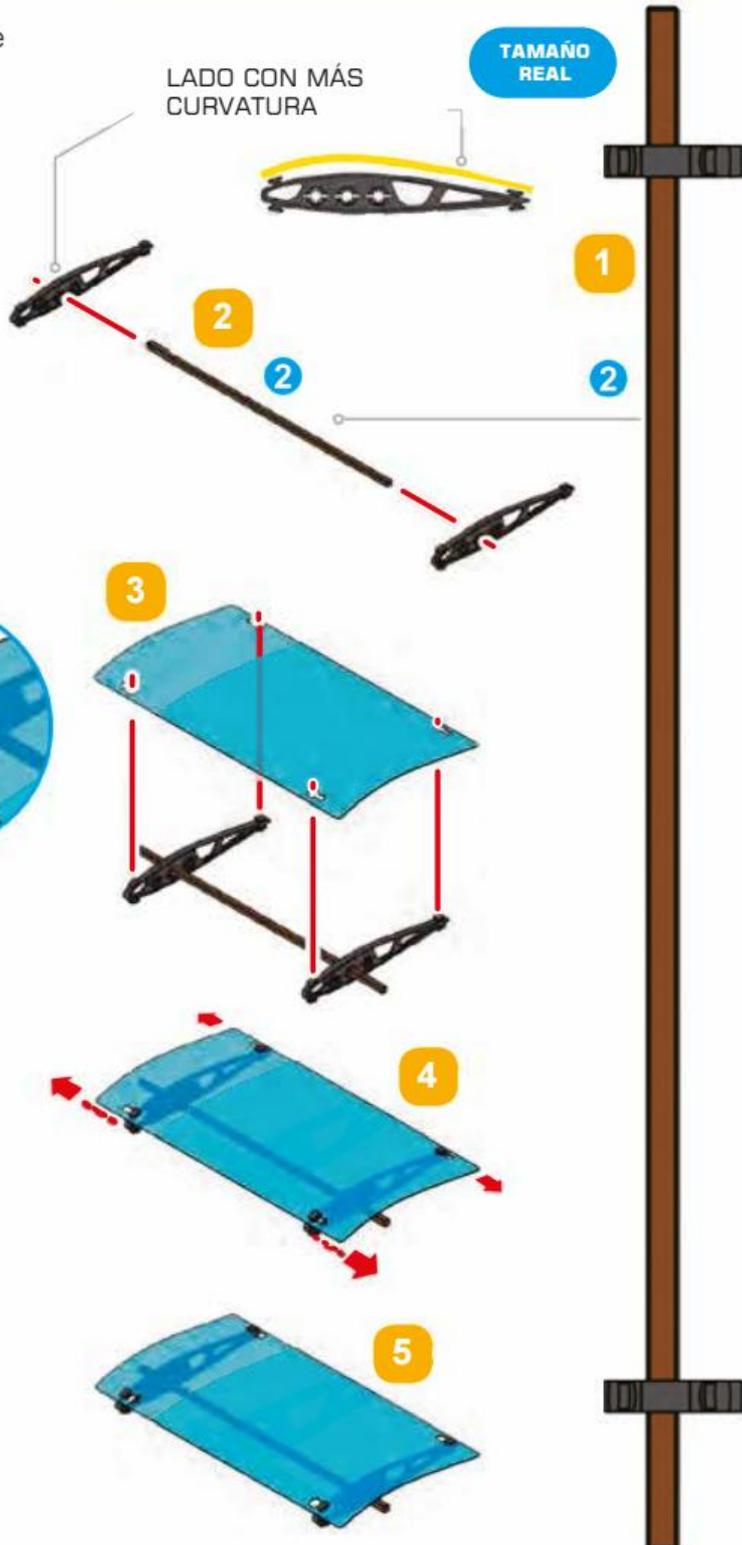
- 1 Comienza con una de las varillas de bambú de largo **2**
- 2 Desliza las costillas de la parte superior del ala en cada lado de la varilla. Usa la guía de tamaño real para posicionarlas en los lugares correctos.
- 3 Ensambla la superficie del ala a las costillas del ala al encastrar los hoyos en los tacos de las costillas.



- 4 Desliza las costillas en sentidos opuestos para trabar la superficie del ala en los tacos y estira la superficie del ala.
- 5 ¡El ala está lista! Necesitarás hacer dos o cuatro de estas alas para cada modelo.

¡TIP!

Es difícil deslizar las costillas alares sobre las clavijas, usa algo de fuerza. El diseño es ajustado. No hagas demasiada fuerza, ya que se podrían romper. Presiona sobre el extremo de las clavijas sobre una mesa y desliza el cobertor del ala con las manos.



MODELO 1: PLANEADOR DE ALA RECTA

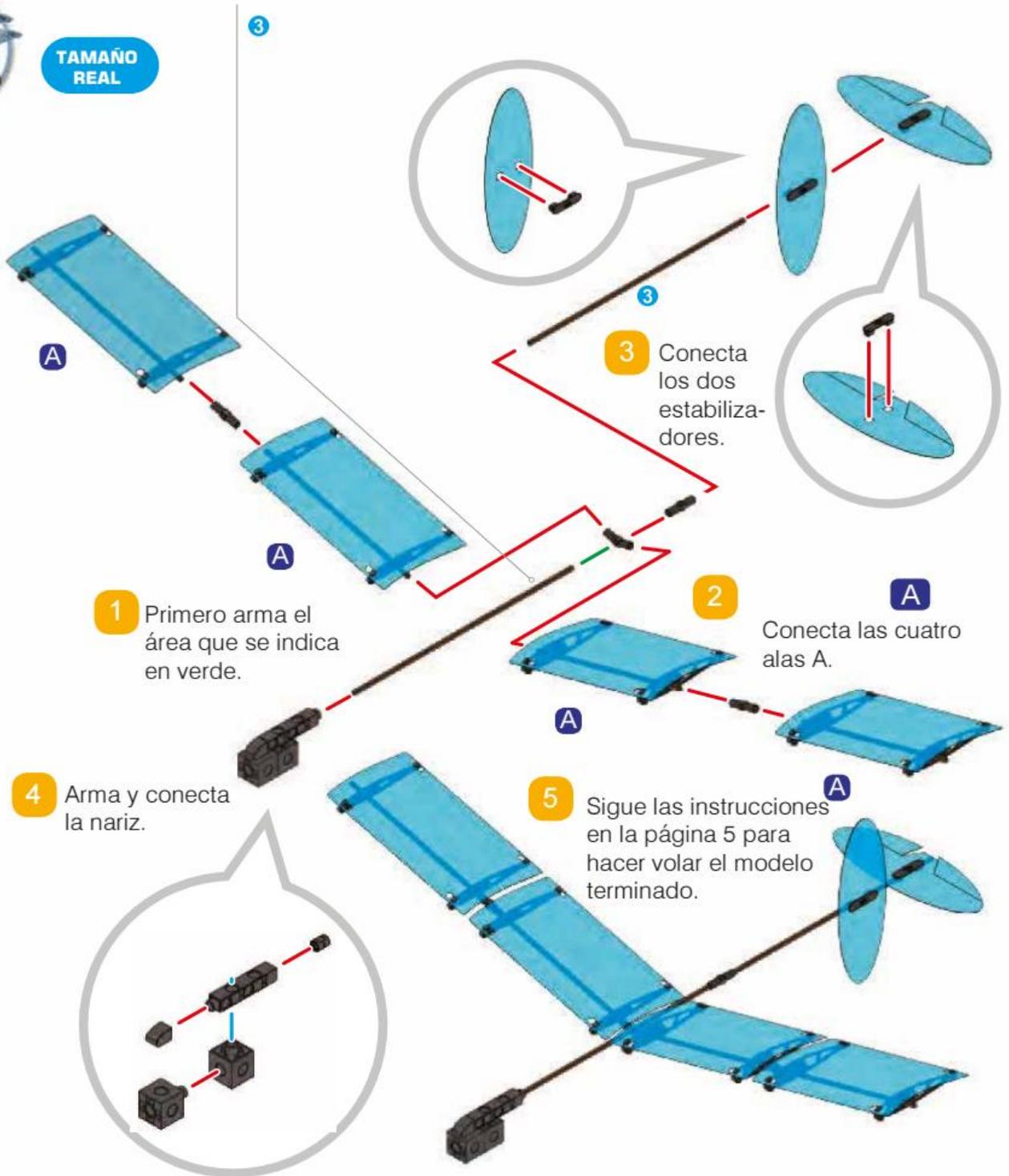
A

Arma cuatro alas A de la página 3. Luego sigue las indicaciones para armar el planeador.

CONECTOR A 150°



TAMAÑO REAL



PARTE 2

TOMAR LOS CIELOS

CÓMO LANZAR Y PROBAR LOS PLANEADORES

LUEGO DE ARMAR EL MODELO SIGUE ESTAS INSTRUCCIONES PARA HACERLO VOLAR.

HAZLO ASÍ:

1 Inspecciona el modelo. Míralo de frente. Asegúrate de que todos los componentes estén bien armados, que nada esté doblado y que los dos lados estén perfectamente simétricos.

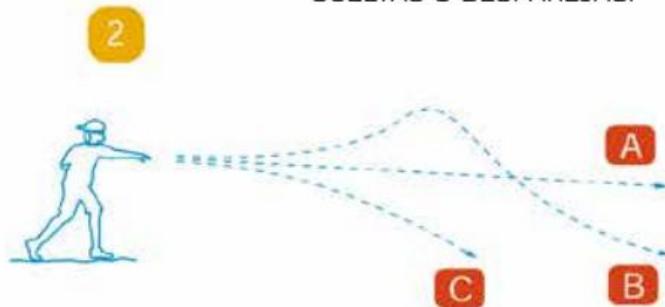


LA COLA NO SE DEBE DOBLAR



LAS ALAS NO DEBEN ESTAR TORCIDAS, SUELTAS O DESPAREJAS.

2 Lleva el modelo a un espacio abierto con un área de prueba de 10 metros de largo con césped o cubierto por una superficie suave para asegurar que el modelo aterrice con suavidad.



3 Toma el modelo desde la mitad del fuselaje. Lánzalo hacia adelante torciendo ligeramente la muñeca.

A Si el modelo vuela recto hacia adelante en el primer intento no necesitas ajustarlo.

B Si el modelo vuela hacia arriba y luego hacia abajo tiene la nariz con poco peso. Mueve el ala principal hacia la cola.

C Si el modelo vuela hacia abajo demasiado rápido tiene la nariz demasiado pesada. Mueve el ala principal hacia la nariz.

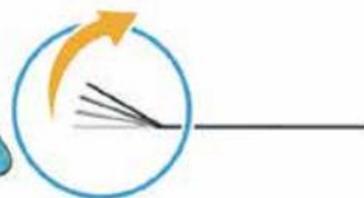
3



AJUSTA LA POSICIÓN DEL ALA PRINCIPAL SOBRE EL FUSELAJE



AJUSTA EL ÁNGULO DE COLA



4 ¡Ajústalo hasta que logres que vuele bien!



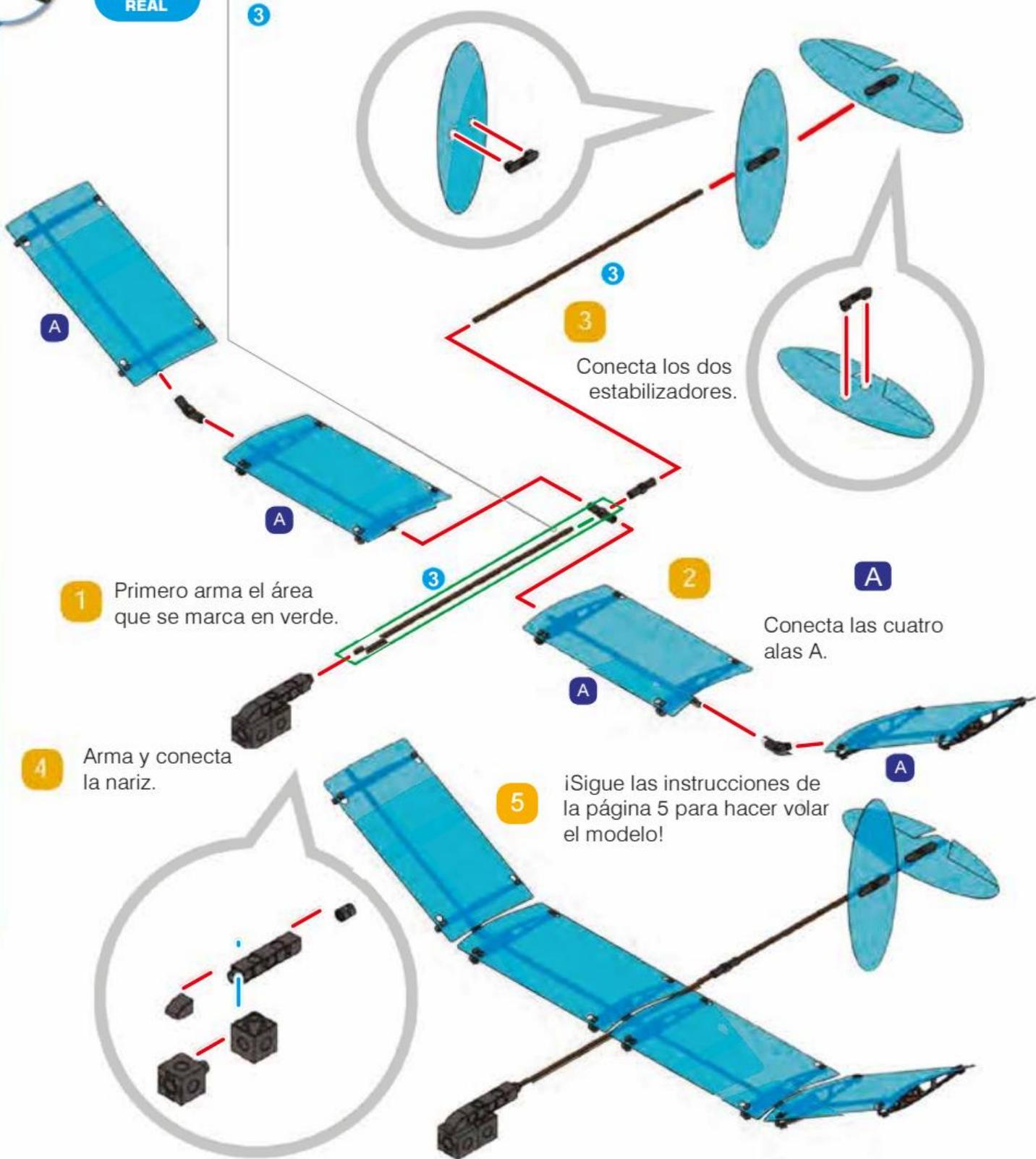
MODELO 2:
PLANEADOR DE ALA TIPO GAVIOTA

Arma cuatro alas **A** de la página 3.
Luego sigue las indicaciones para armar
el planeador.

CONECTOR RECTO



TAMAÑO
REAL



¡SÉ UN NERD!

¿CÓMO HACEN LAS ALAS PARA ELEVAR LOS AVIONES?



En la China Antigua se hicieron barriletes con superficies curvas porque se dieron cuenta de que estos barriletes volaban mejor que los barriletes con superficies planas.

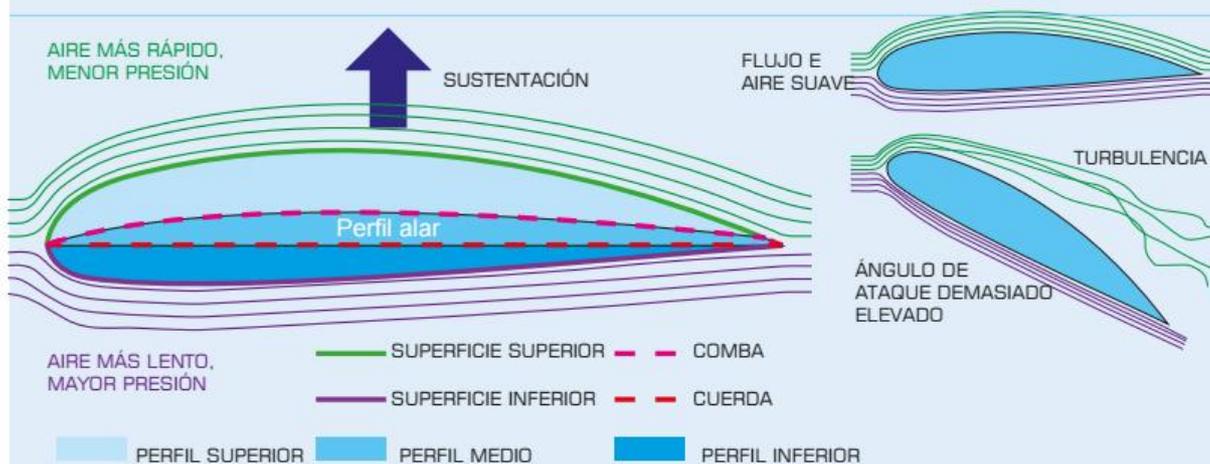
En los siglos XVIII y XIX el ingeniero británico George Cayley y el ingeniero alemán Otto Lilienthal experimentaron con superficies alares curvas y demostraron el mismo concepto: las alas tienen cámaras, o superficies curvas en su parte superior para producir sustentación. La parte inferior debe ser plana o debe tener una curva menor. Esto se llama perfil alar.

El aire que fluye por la parte superior debe cubrir más distancia que el aire que fluye por debajo. Después de todo, la distancia más corta entre dos puntos es una línea recta. El mismo número de moléculas de aire que fluye sobre una distancia mayor tiene como resultado que el aire se mueva más rápido y por consiguiente la presión del aire sobre el ala es menor.

Ya aprendiste que el Teorema de Bernoulli dice que la presión del aire disminuye a medida que aumenta la velocidad. Debido a que la presión del aire es mayor debajo del ala, esta empuja hacia arriba. La presión más baja en la parte superior no puede empujar hacia abajo con tanta fuerza como la alta presión de la parte inferior empuja hacia arriba.

Las alas también crean sustentación de otro modo. A medida que el ala se mueve por el aire, su superficie inferior golpea contra las partículas de aire, las que empujan contra el ala y se genera una fuerza adicional hacia arriba. A mayor ángulo de ataque, o el ángulo entre el ala y el viento relativo, mayor será la sustentación, pero solo hasta cierto punto ya que si el ángulo es demasiado elevado se forma turbulencia en la parte posterior del ala.

¡Esta turbulencia interrumpe el flujo suave del aire lo que causa que el aeroplano pierda sustentación!



ARMAR EL DISEÑO DE ALA B

B

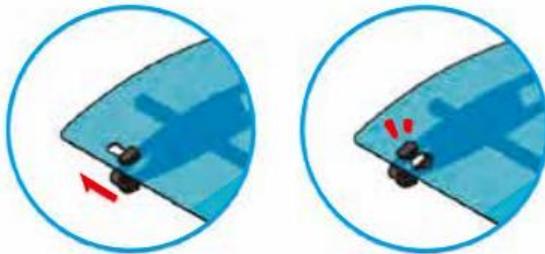


TAMAÑO REAL

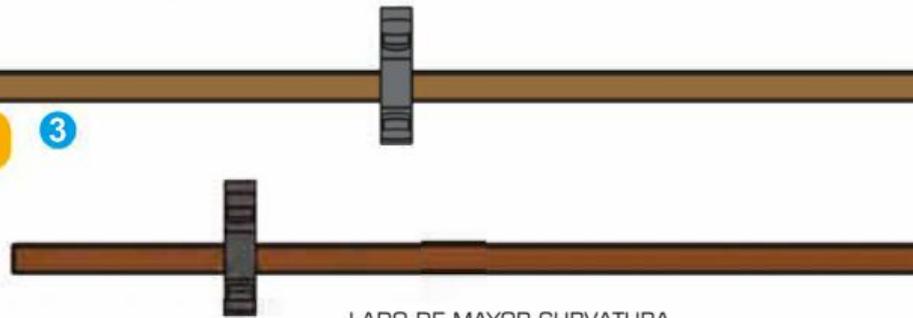
NECESITARÁS EL DISEÑO DE ALA B PARA LOS MODELOS 3, 4 Y 5.

HAZLO ASÍ:

- 1 Comienza con una de las clavijas de madera de largo 3
- 2 Desliza las costillas sobre cada lado de la varilla. Usa la guía de tamaño real para posicionarlas en los lugares correctos.
- 3 Conecta la superficie alar a la costilla del perfil alar al encastrar los hoyos sobre los tacos en la costilla del perfil.



- 4 Aleja las costillas del perfil alar entre sí para trabar la superficie del ala sobre los tacos para poder estirar la superficie.
- 5 ¡El modelo ya está listo! Necesitarás hacer dos o cuatro de esta alas para cada modelo.



LADO DE MAYOR CURVATURA



ARMAR EL DISEÑO DE ALA C

C

TAMAÑO REAL



1

3

LADO DE MAYOR CURVATURA

2

3

3

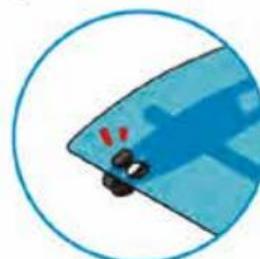
4

5

NECESITARÁS EL DISEÑO DE ALA C PARA LOS MODELOS 3, 4 Y 5.

HAZLO ASÍ:

- 1 Comienza con una de las clavijas de madera de largo 3.
- 2 Desliza las costillas sobre cada lado de la varilla. Usa la guía de tamaño real para posicionarlas en los lugares correctos.



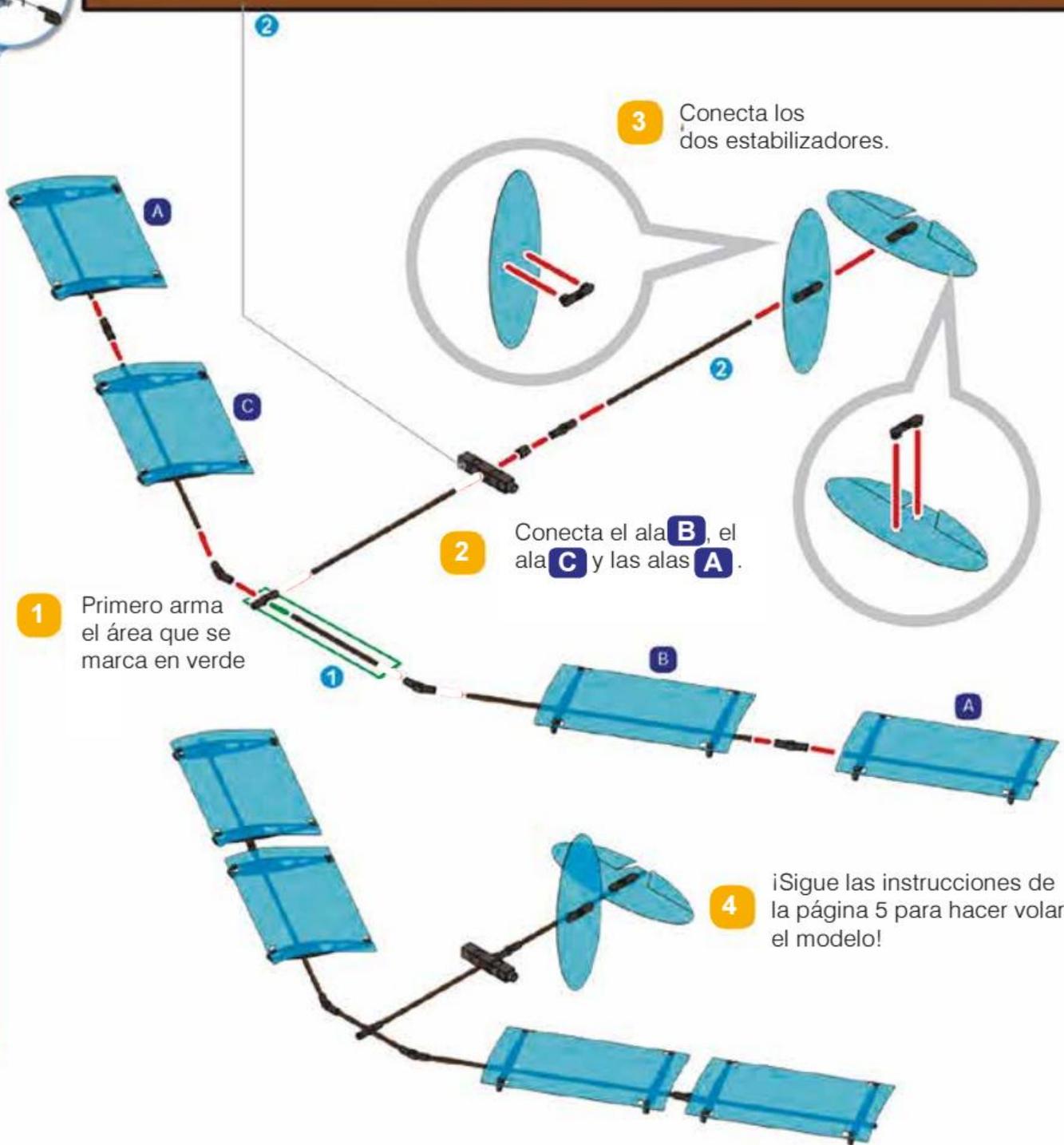
- 3 Conecta la superficie alar a la costilla del perfil alar al encastrar los hoyos sobre los tacos en la costilla del perfil.
- 4 Aleja las costillas del perfil alar entre sí para trabar la superficie del ala sobre los tacos para poder estirar la superficie.
- 5 ¡El modelo ya está listo! Necesitarás hacer dos o cuatro de estas alas para cada modelo.

MODELO 3: PLANEADOR DE ALA EN FLECHA

Primero arma dos alas **A** de la página 3, un ala **B** de la página 8 y un ala **C** de la página 9. Luego sigue las indicaciones para armar el planeador.

TAMAÑO REAL

VARILLA DOBLE DE 5 HOYOS CON CLAVIJA DE CONEXIÓN



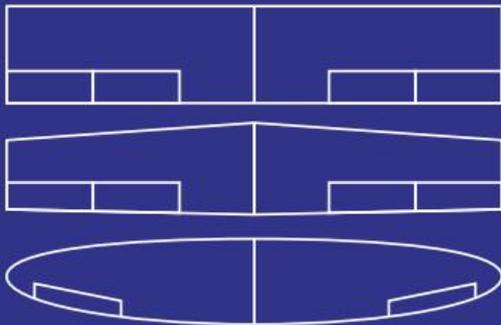
¡SÉ UN NERD!

TODO ACERCA DEL DISEÑO DE PERFILES ALARES

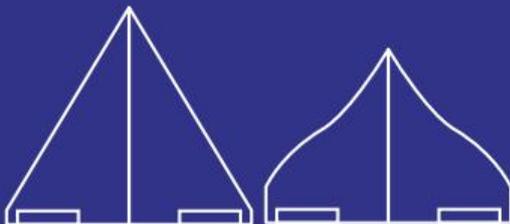


LA EFECTIVIDAD DE UN ALA DEPENDE DE MUCHOS FACTORES COMO POR EJEMPLO SU FORMA, LA SUPERFICIE, LA FORMA DEL PERFIL, EL ÁNGULO DE ATAQUE Y FACTORES ESPECIALES COMO SPOILERS, FLAPS, SLATS Y ALERONES, LA VELOCIDAD DEL PLANO, EL PESO DEL PLANO Y LA DENSIDAD DEL AIRE (LA ALTITUD A LA QUE VUELA EL PLANO). AQUÍ HAY CINCO DISEÑOS DE ALAS.

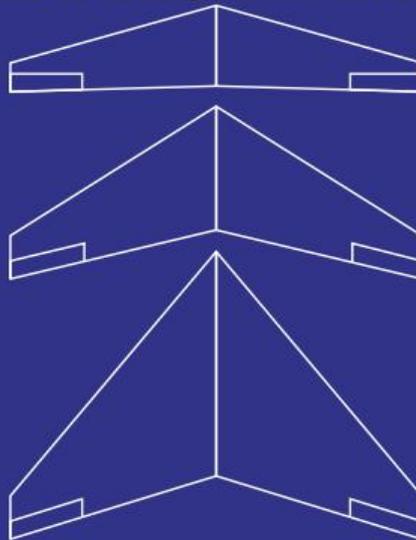
1. Las alas rectas son estables, buenas para bajas velocidades y vuelos suaves, son económicas y livianas. Sin embargo crean mucha resistencia.



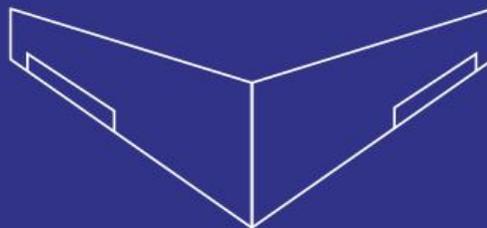
2. Las alas delta vienen en dos formatos: un ala delta simple es un triángulo con bordes rectos. Un ala delta compleja es un triángulo con bordes curvos. Se usan en jets de muy alta velocidad, como el Concorde que vuela a velocidades supersónicas.



3. Las alas en flecha se usan en la mayoría de los aviones de alta velocidad. Crean menor resistencia pero son menos estables a bajas velocidades. Las alas de los jets comerciales tienen menor inclinación hacia atrás que aquellas de los cazas de alta velocidad.



4. Las alas en flecha hacia adelante son experimentales, muy inestables y no se usan en aviones de producción masiva.



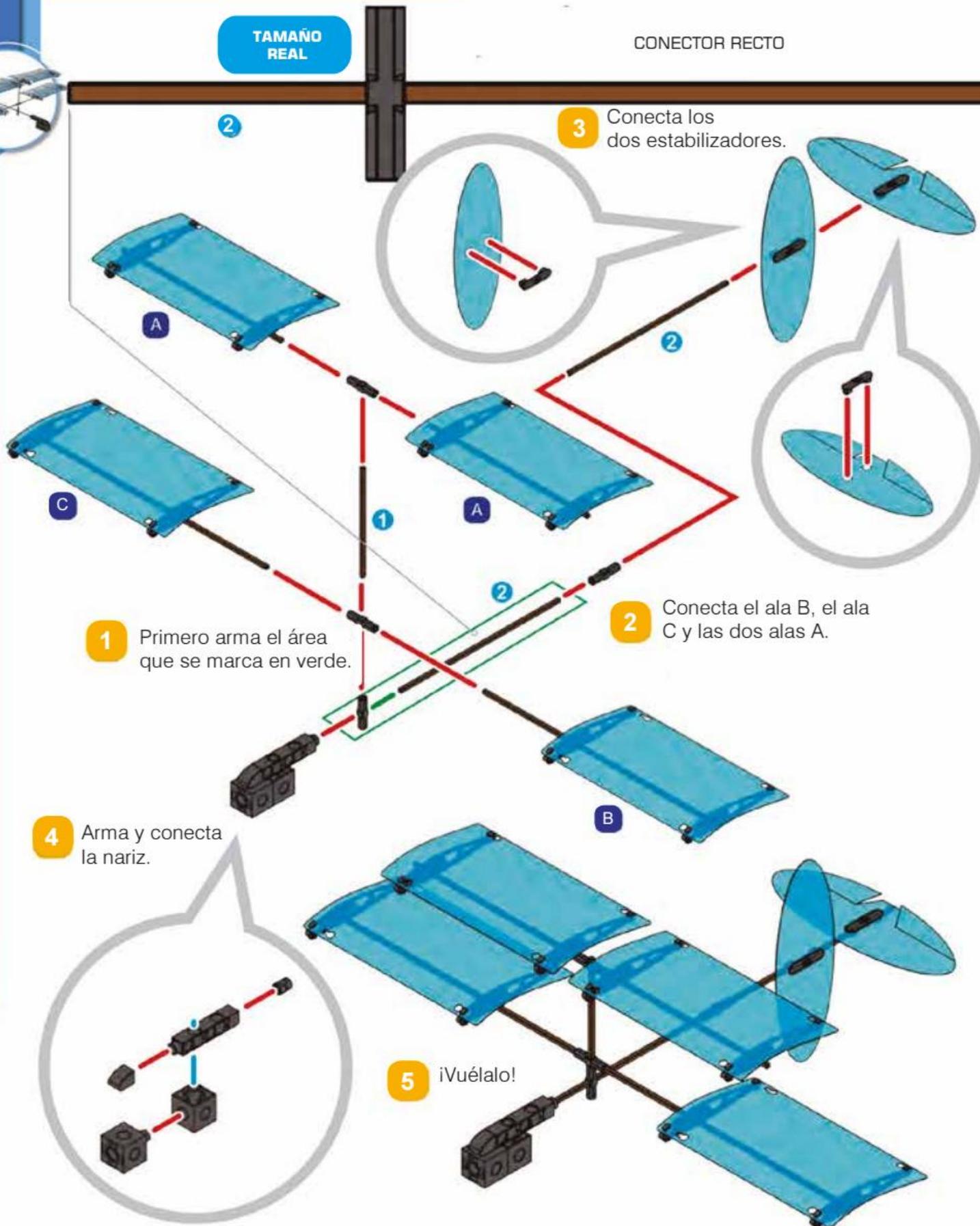
5. Las alas retraíbles se mueven hacia atrás desde una posición recta a bajas velocidades hacia atrás a altas velocidades. Aprovechan los beneficios de los dos tipos de alas.

MODELO 4:
PLANEADOR BIPLANO

Primero arma dos alas **A** de la página 3, un ala **B** de la página 8 y un ala **C** de la página 9. Luego sigue las indicaciones para armar el planeador.

TAMAÑO REAL

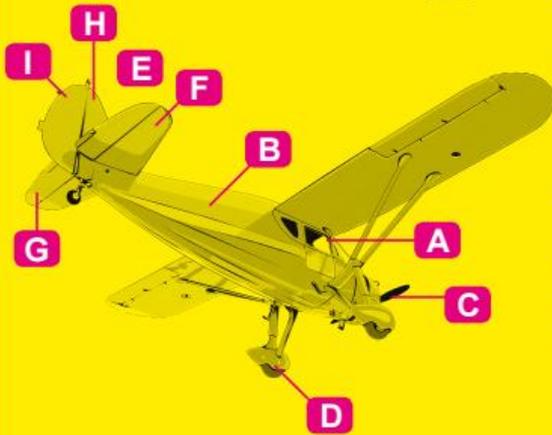
CONECTOR RECTO



¡SÉ UN NERD!



PARTES DE UN AVIÓN

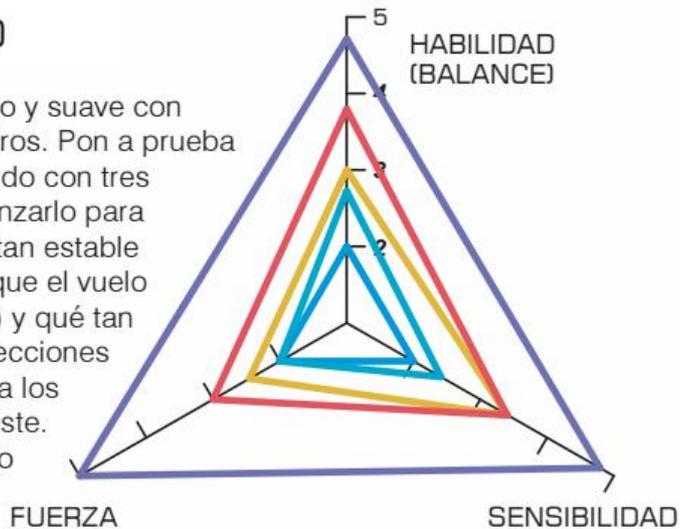


- A. La cabina es donde está el piloto.
- B. El fuselaje es el cuerpo del avión.
- C. La hélice o los motores a reacción empujan al avión hacia adelante.
- D. El tren de aterrizaje tiene las ruedas que usa el avión para despegar y aterrizar.
- E. La sección de cola en la parte trasera está compuesta por:
 - F. El estabilizador horizontal que tiene un elevador.
 - G. El estabilizador vertical, que tiene:
 - H. El timón.
 - I. Los estabilizadores hacen que el avión vuele recto y de manera suave porque, si la cola intenta moverse en una dirección, el flujo de aire empuja en sentido opuesto sobre los estabilizadores. Los elevadores y el timón ayudan a controlar el avión hacia arriba y hacia abajo y de lado a lado.



DESEMPEÑO DE VUELO

Es más fácil alcanzar un vuelo largo y suave con algunos modelos y no tanto con otros. Pon a prueba cada modelo y puntúalos de acuerdo con tres criterios: Qué tan fuerte hay que lanzarlo para que vuele 10 metros (fuerza), qué tan estable tiene que ser el lanzamiento para que el vuelo sea equilibrado y suave (habilidad) y qué tan sensible es el modelo a las imperfecciones en el armado (sensibilidad). Grafica los resultados en un esquema como este. Cuanto más grande sea el triángulo es más difícil volar el modelo.



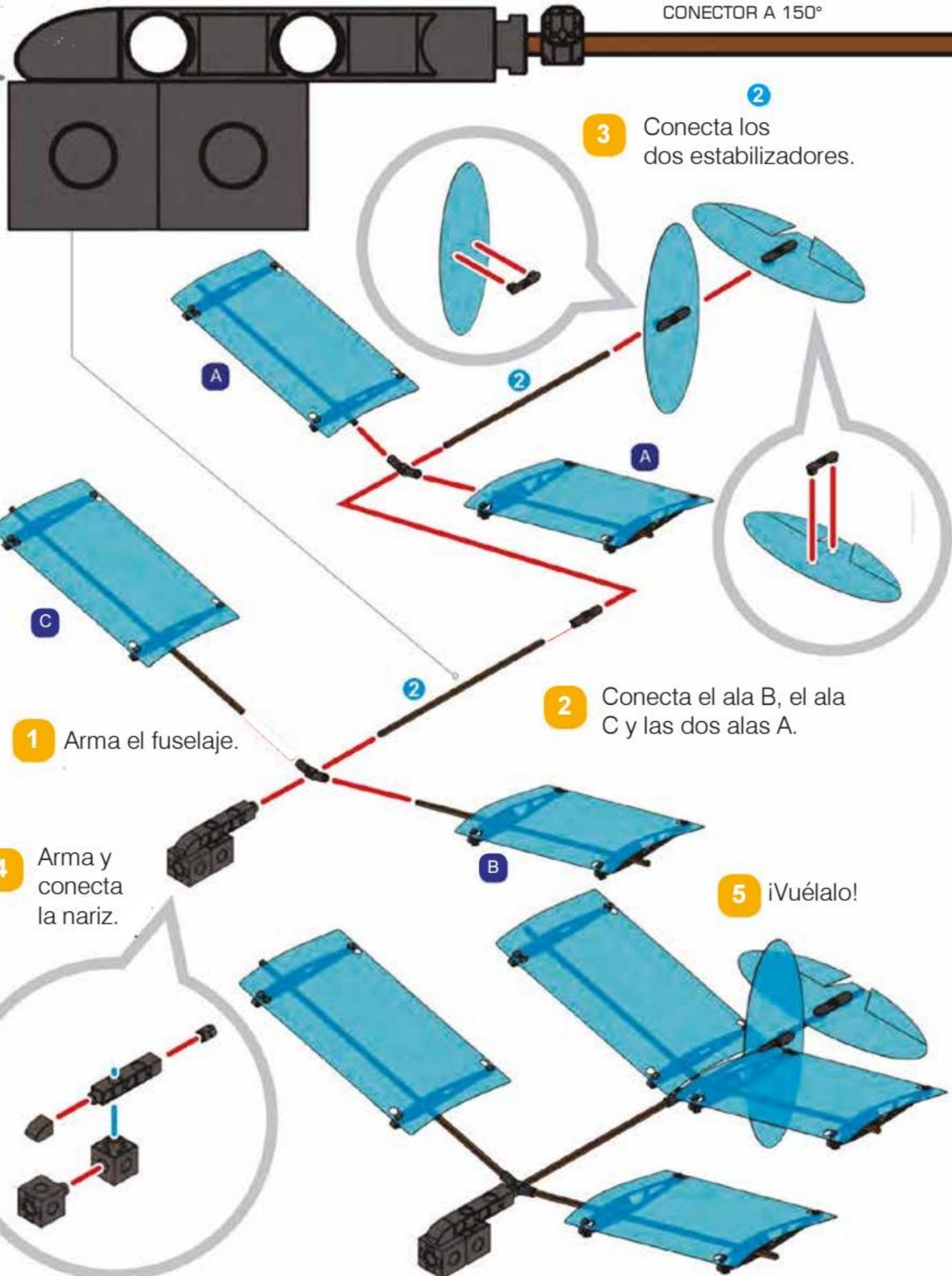
FÁCIL ----- MEDIO ----- DIFÍCIL



MODELO 5: PLANEADOR DE DOBLE ALA

PRIMERO ARMA EL ALA B, EL ALA C Y LAS
DOS ALAS A DE LA PÁGINA 9.

CONECTOR A 150°



TAMAÑO REAL

CONECTOR RECTO

CONECTOR A 150°

2

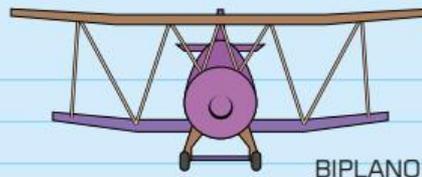


¡SÉ UN NERD!

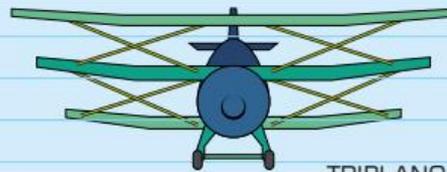
ALAS CON MONTANTES: MULTIPLANOS

Los aviones han sido diseñados con diversas cantidades de alas. Cada ala se llama plano. Los monoplanos tienen un solo plano alar. Los biplanos tienen dos planos alares dispuestos verticalmente. Los triplanos tienen tres, los cuatriplanos tienen cuatro, ¡incluso se han diseñado aviones con hasta 200 planos! Los planos en tándem son dos planos alares pero están dispuestos horizontalmente, no verticalmente.

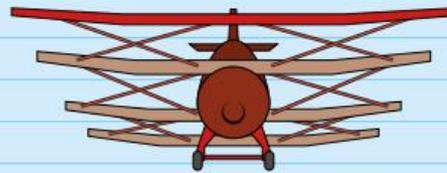
El beneficio de agregar más planos es que cada plano suma a la sustentación total. Sin embargo cada plano también suma al peso y a la resistencia, cada plano interfiere con los otros. A medida que los aviones se hicieron más rápidos, el diseño del monoplano se vio favorecido.



BIPLANO



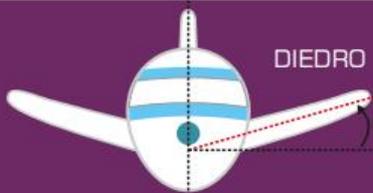
TRIPLANO



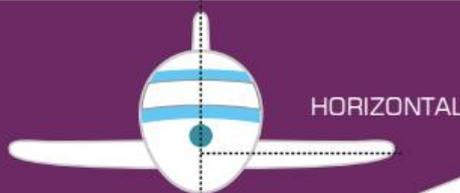
CUATRIPLANO



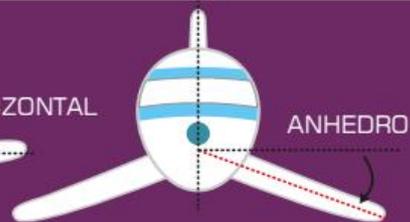
ALA EN TÁNDEM



DIEDRO



HORIZONTAL



ANHEDRO

DIEDRO Y ANHEDRO

El ángulo del ala en relación al plano horizontal se llama diedro (eso es más arriba del plano horizontal) o anhedro (si está por debajo del plano horizontal). Al posicionar las alas en ángulo de este modo (diedro), la estabilidad del avión para no darse vuelta mejora notablemente.

**¡SÉ UN
NERD!**

AVIONES VERSUS PLANEADORES

Con este kit has armado modelos que se asemejan a planeadores (es decir de vuelo a vela), los cuales se ven como aviones con alas rígidas pero sin motores. No se deben confundir los planeadores con las alas delta, que tienen un ala de tela sobre un marco que sujeta una persona.

Para que un planeador vuele necesita sustentación. La sustentación se logra sólo cuando fluye aire alrededor de las alas. Este flujo de aire sólo sucede cuando el planeador vuela lentamente hacia abajo con un cierto ángulo. Entonces siempre pierde altura en la corriente de aire. Si vuela en una corriente ascendente, o aire ascendente (corriente térmica), puede ganar altura en relación al suelo, pero en relación a la corriente sigue descendiendo. No puede comenzar el vuelo ni ascender por cuenta propia, algo que sólo los aviones con motores pueden hacer.

Un par de alas no pueden volar por cuenta propia. Entrarían en tirabuzón y caerían al suelo. Para mantenerse estables en el aire un avión necesita de un estabilizador horizontal que mantiene las alas con el ángulo correcto en el flujo de aire y las estabiliza hacia arriba o hacia abajo. Para obtener estabilidad direccional necesita un estabilizador vertical el cual, junto con las superficies del fuselaje, ayuda a mantener el curso. Para prevenir que el avión se mueva de lado a lado normalmente se diseñan las alas en forma de V, con un ángulo diedro, el cual mejora la estabilidad lateral.

Los componentes de la cola solo funcionan si están lo suficientemente atrás. Eso hace que el avión tenga bastante peso en ese sector, por lo que para contrarrestar ese peso. Se debe ubicar peso adelante, como en la cabina.





LAS PIEZAS SON
INTERCAMBIABLES
CON OTROS MODELOS
GIGO ENERGÍA VERDE.

¡COMPRÁ OTROS MODELOS GIGO ENERGÍA VERDE
Y CONVIÉRTETE EN UN GRAN INGENIERO!



#7404 | 8 MODELOS
JUMPER ROBOTS | 98 PIEZAS



#7397 | 7 MODELOS
VIBRO ROBOTS | 80 PIEZAS



#7396 | 7 MODELOS
GYRO ROBOTS | 102 PIEZAS



#7401 | 6 MODELOS
SAIL CAR | 40 PIEZAS



#7335R | 20 MODELOS
REMOTE CONTROL
MACHINES | 151 PIEZAS



#7361 | 15 MODELOS
Y EXPERIMENTOS
SOLAR HERO | 61 PIEZAS



#7363 | 22 MODELOS
ECO-POWER | 91 PIEZAS



#7366 | 20 MODELOS
AIR POWER-HOVERCRAFT | 110 PIEZAS



#7375 | 30 MODELOS
SUPER WATER POWER | 176 PIEZAS



#7323 | 15 MODELOS
WATER POWER | 165 PIEZAS



#7324 | 8 MODELOS
WIND POWER | 133 PIEZAS



#7392 | 8 MODELOS
FUTURE CAR | 219 PIEZAS



GENIUS TOY TAIWAN CO., LTD.

© Genius Toy Taiwan Co., Ltd 2014 — ALL RIGHTS RESERVED