

Taller de cohetes

Parte 1. Construcción y lanzamiento

¿Qué son y cómo funcionan?

Estas son las instrucciones para fabricar cohetes impulsados por agua y aire, contruidos íntegramente con materiales reciclados.

Se trata de un taller del que pueden participar personas de todas las edades. El cuerpo del cohete se carga parcialmente con agua dejando y luego se lo infla con aire. Una vez alcanzada cierta presión, el aire expulsará al agua, que saldrá por la base con mucha fuerza impulsando al cohete hacia arriba. En un cierto punto la fuerza de atracción de la gravedad superará a la de propulsión y el cohete caerá al suelo debido a su peso.

Para una animación sencilla, ver este GIF: <https://tinyurl.com/ycaum4ve>

El instructivo tiene tres partes: construcción del cohete, construcción de la plataforma, y procedimiento de lanzamiento, cada uno con su listado de materiales.

El documento acompañante “Taller de cohetes. Parte 2” sugiere cómo guiarlo a modo de indagación, para que el taller trascienda su carácter lúdico y motivacional –que es muy valioso en sí mismo– y sirva para trabajar competencias científicas. Recomendamos muy fuertemente leerlo.

Construcción del cohete

Materiales

- 2 botellas de 1.5 lts (al menos) de gaseosa con tapa (no de agua, ni agua saborizada)
- Tijera
- Trincheta
- Cinta aisladora (puede ser de colores para decorar también)
- Marcador indeleble
- Regla
- Plastilina o similar (2 barritas de 25 g c/u)
- 3 bolsas de plástico (o cualquier residuo plástico similar)
- 3 radiografías
- Cosas para decorar (marcadores, brillantina, etc)
- Tobera de salida de agua
- Pegamento La gotita
- Pistola de silicona + barras de silicona
- Plataforma de lanzamiento (ver más adelante) y compresor o inflador

Paso a paso

1- El cohete consta básicamente de cuatro partes: un cuerpo o *fuselaje*, una nariz u *ojiva*, una base, y aletas. Además, hacen falta una plataforma de lanzamiento y una pieza de enganche entre el cohete y la plataforma.

Primero marcar una de las dos botellas con algún distintivo: esta va a ser el cuerpo o *fuselaje* del cohete y no se va a cortar nunca. La llamaremos botella número 1.

2- Construcción de la nariz u ojiva

En la otra botella -que llamaremos número 2- hacer un corte en la parte superior, aproximadamente a 10 cm del pico (antes verificar que el tamaño sea suficiente para que pueda encajar en la parte trasera de la otra botella). Recortar además el pico de esta parte (según se ve en la foto 1).

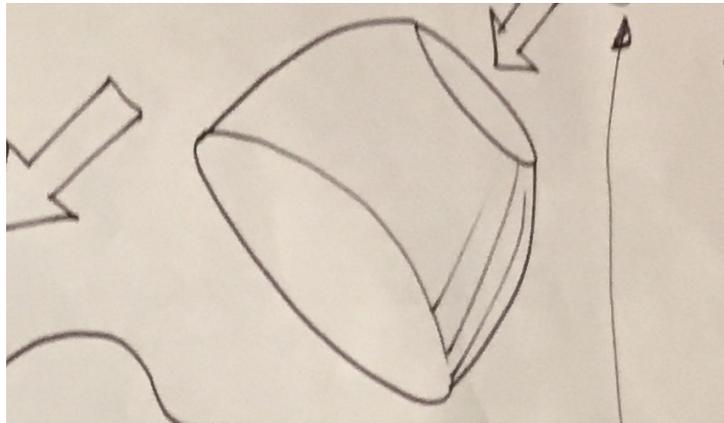


Foto 1: Parte superior del cohete.

Encajar esta pieza en la parte trasera de la botella nro. 1 y sellar toda la unión con cinta aisladora. Esta será la nariz u *ojiva* del cohete (ver foto 2).

Para que la ojiva tenga peso, rellenarla con un poco de plastilina (unas 2 barritas). El agregado de las tres bolsas servirá para amortiguar la caída (estas cantidades dependen del tamaño del cohete).

Luego cerrar con cinta aisladora el extremo abierto de la ojiva, por el que se insertaron la plastilina y las bolsas. Ver Foto 2 .

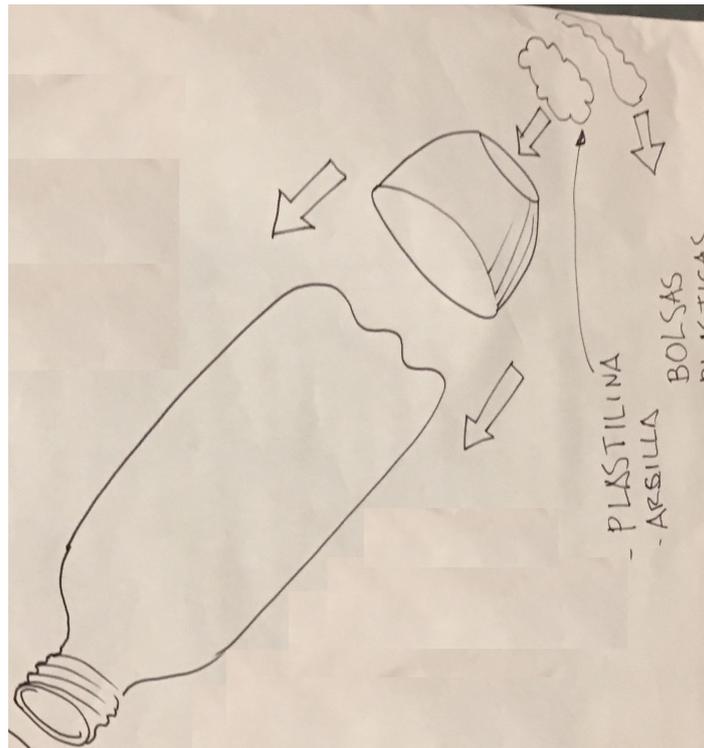


Foto 2: Ensamblado de la ojiva en el fuselaje

3- Construcción de la base

Para hacer la base hay que obtener un cilindro. Para esto, tomar lo que queda de la botella número 2, recortar la base y descartarla (ver panel izquierdo de la Foto 3).

Encajar el cilindro en la parte superior de la botella nro. 1 o fuselaje del cohete. Debería quedar enrasado o apenas pasando el pico de la botella por debajo y lo suficientemente arriba como para poder pegarlo al cuerpo del cohete. Ver panel derecho de la Foto 3.

Pegar el cilindro a la botella nro. 1 con cinta aisladora.

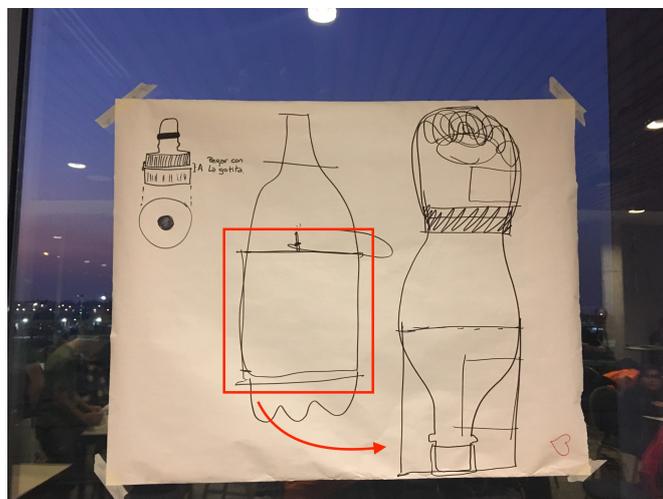


Foto 3: En rojo, el cilindro que hay que recortar de la botella nro. 2. La flecha indica dónde se ensambla con la botella nro. 1 o fuselaje.

4- Construcción de las aletas

Como muestra el panel izquierdo de la Foto 4, recortar dos rectángulos sobre una radiografía (no muy largos, casi un cuadrado). A su vez, cortar estos por la diagonal para obtener 4 triángulos que van a ser las cuatro aletas.

Un lado de cada triángulo será el que se pegará sobre el fuselaje. Para ello, hacer un doblez de aproximadamente el ancho de la cinta aisladora.

Luego, hacer dos cortes en cada uno de estos lados para generar tres solapas.

Doblar las solapas: la solapa del medio, para el lado contrario de las otras dos.

Pegar las aletas con cinta aisladora a 90° del fuselaje, como se ve en el panel derecho de la Foto 4.

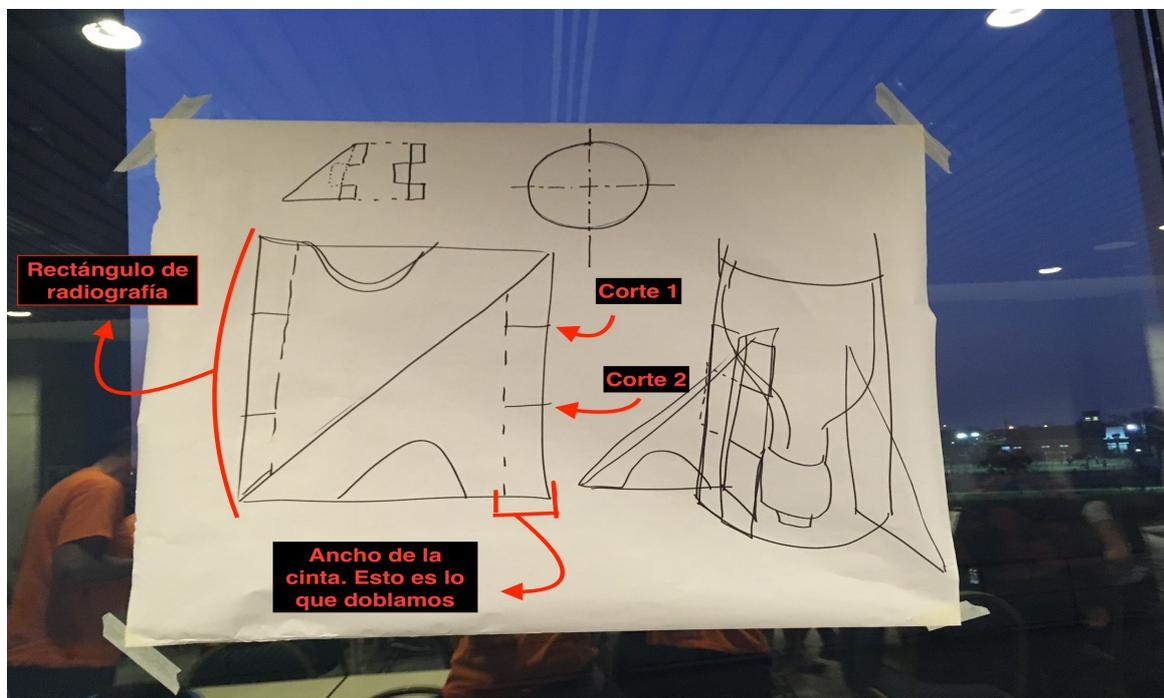


Foto 4: Cómo cortar las aletas y cómo pegarlas en el cohete.

5- Construcción de la tobera

El cohete se montará sobre la plataforma a través de una pieza que llamaremos tobera, compuesta por la tapa de la botella y un adaptador de rosca interna para canilla de riego. Perforar la tapita de la botella nro.1 y hacerle un agujero de aproximadamente 1 cm de diámetro (se puede hacer con una tijera o con el pico caliente de la pistola de silicona).

Pegar la tapa perforada al adaptador de manguera, con pegamento *La gotita*.

Sellar muy bien todo el perímetro de unión de las dos piezas con silicona caliente (esto evitará que se escape aire/agua y que el despegue pierda potencia).

Se puede sellar aun mejor con una capa de *La gotita* alrededor de las uniones. Ver foto 5 y anexos.



Foto 5:Detalle de la tobera.

6- Terminación del cohete

Personalizar: ponerle nombre y decorar a gusto.

Debería quedar algo así:

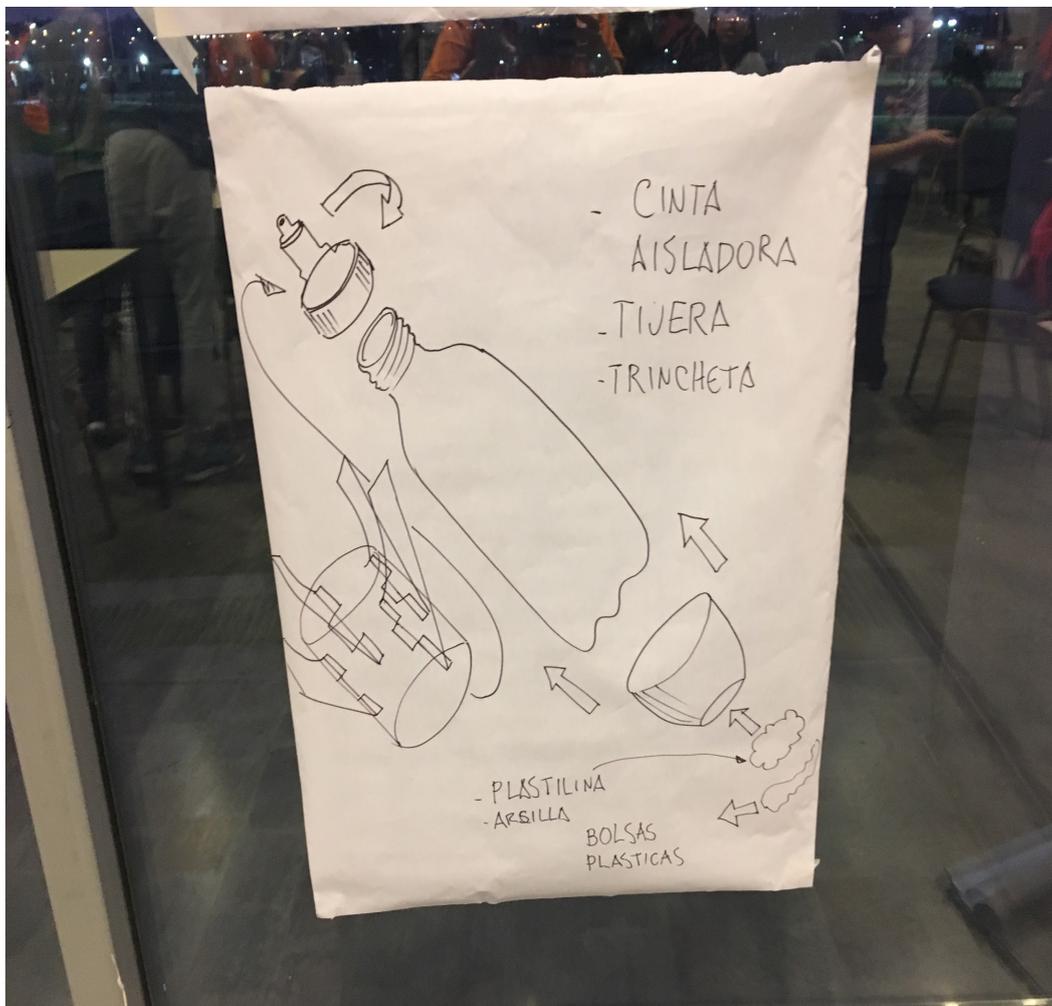


Foto 6: Despiece y ensamblado de la ojiva, la base y la tobera en el fuselaje.

Construcción de la plataforma

Materiales

- rectángulo de unos 40 cm x 30 cm de madera
- caño de PVC de media pulgada
- codo para caño de PVC de media pulgada
- 10 m de cuerda de nylon de unos 6 mm de diámetro
- 2 pitones cerrados (compatibles con la cuerda)
- abrazadera
- 2 abrazaderas omega para caño de media pulgada
- acople rápido de riego de media pulgada
- 4 estacas metálicas
- pegamento La gotita
- pistola de silicona + barras de silicona

La plataforma consta de una base, una cañería y un mecanismo de accionamiento..

La base es un rectángulo de unos 40 cm x 30 cm de madera, metal, acrílico u otro material que cumpla con estos requisitos: debe ser transportable y perforable, debe tener cierto peso para ser estable, y debe ser resistente al agua (por eso no se recomienda fibrofácil ni aglomerado).

Hacer una perforación en cada esquina para poder colocar las estacas.

La cañería se construye con dos tramos de caño de PVC de media pulgada para agua, de unos 30 cm de longitud cada uno, y con un codo. Conectar ambos tramos de caño mediante el codo para formar una L y atornillar sobre la plataforma mediante abrazaderas, como se ve en la Foto 7 A.

En el extremo del pie de la L, conectar un terminal macho de salida de aire a presión, sellando con cinta de teflón.

Para hacer el mecanismo de accionamiento, conectar el acople rápido de riego en el otro extremo del caño en L. Sellar muy bien con silicona todas las uniones.

Una vez seco el sellador, rodear el acople rápido con una abrazadera según Foto 7 A.

Asegurar los dos extremos libres de la cuerda de nylon a la abrazadera. Esto permitirá el lanzamiento del cohete a distancia, garantizando la seguridad de los operadores.

Una alternativa, muy similar, consiste en utilizar esta estructura de caños como soporte para una manguera por la que circulará el aire. En este caso hay que insertar dentro de los caños una manguera de media pulgada reforzada (recordar que tiene que soportar mucha presión), como se muestra en la Foto 7 B.

La ventaja de esta opción es que reduce el número de juntas por las que podría haber pérdidas de presión. La desventaja es que la estructura es un poco menos estable (por eso se agregó un perfil en L como soporte, Foto 7 B)

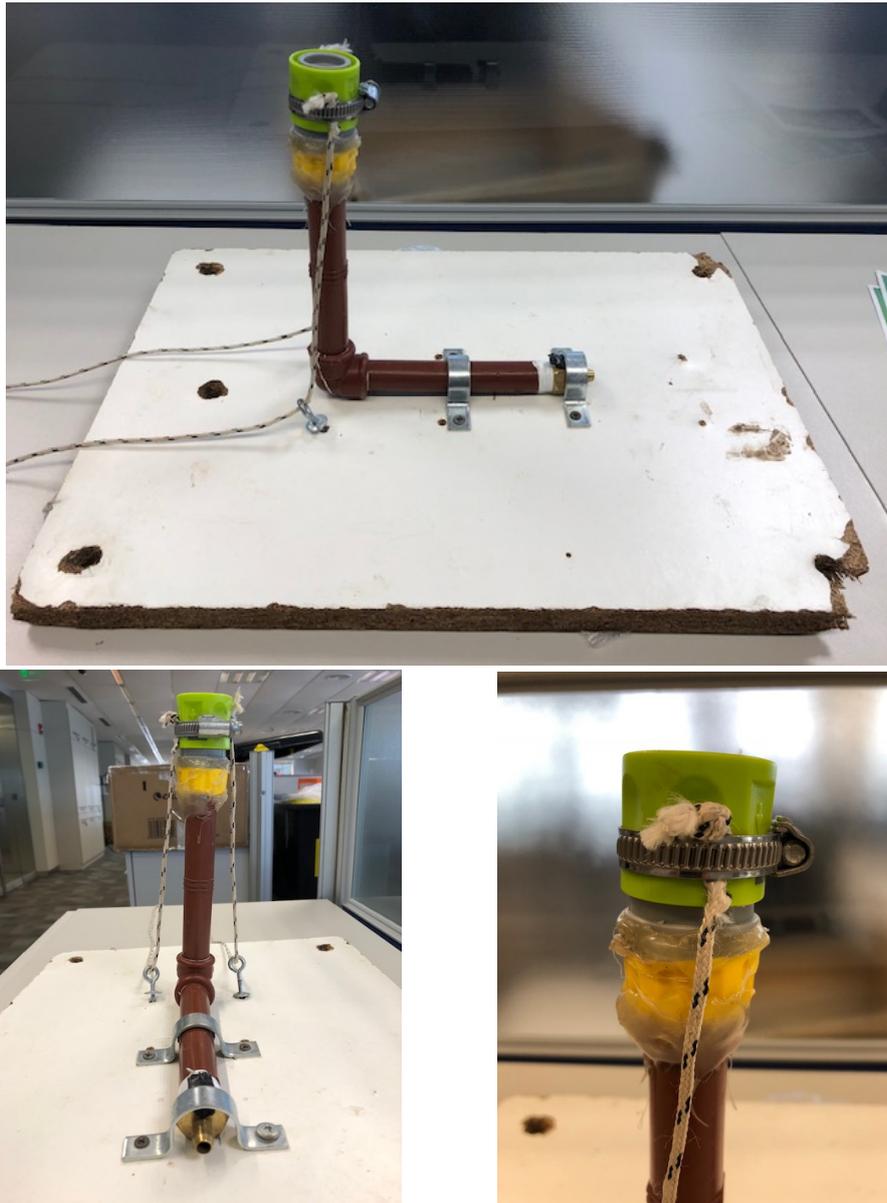


Foto 7 A: Vistas lateral y frontal de la plataforma; detalle del acople rápido.



Foto 7 B: Plataforma a base de manguera con armazón de caños. Vista lateral; detalle del enganche al inflador o compresor.

Paracaídas (opcional)

Materiales

- tela de un paraguas en desuso (sin el armazón metálico)
- piolín (también llamado hilo de barrilete)
- herrajes de pesca (mosquetones giratorios)

El agregado de un paracaídas ayuda a una caída controlada: el cohete caerá más lentamente y cerca de donde fue lanzado. También implicará que el cohete volará a menor altura.

Colocar un tramo de piolín de unos 50 cm en cada uno de los rayos de la tela. Dividir el total de los piolines en dos grupos y atar la mitad de los rayos a un segundo tramo del piolón de unos 60 cm de longitud, y la otra mitad, a otro, como se ve en el panel izquierdo de la Foto 8.

Se pueden asegurar los extremos de estos piolines al cohete directamente con cinta, o usar mosquetones giratorios de pesca como se muestra en el panel derecho de la Foto 8 B.

Estos herrajes permiten el giro libre del piolín respecto del cohete, reduciendo el riesgo de que se enrede al desplegarse el paracaídas.

Finalmente, plegar el paracaídas prolijamente sobre sí mismo, enrollarlo con el piolín haciendo un paquetito (¡sin nudos!), y colocarlo sobre la nariz del cohete. Para que el paracaídas no se desenrolle antes de tiempo y se quede en su lugar, se lo cubre con un capuchón fabricado con la parte superior de una botella.



Foto 8: Paracaídas construido con tela de paraguas y piolín; detalle de mosquetones giratorios de pesca para enganche al cohete.

Lanzamiento

Materiales

- Cohete
- Plataforma de lanzamiento
- Balde con agua
- Patio o parque grande, alejado del tránsito de peatones
- Compresor hasta 4 libras o un buen inflador de pie

1- Ubicar la plataforma en un sitio del parque o patio alejado del tránsito de peatones. Tener en cuenta que no haya en la cercanía objetos frágiles (vidrios, vehículos) que podrían dañarse con el descenso del cohete. Asegurar la plataforma al suelo con las estacas.

2-Conectar las alimentación del compresor o del inflador al extremo inferior de la cañería (al pie de la L).

3- Cargar agua en el fuselaje del cohete por la abertura de la botella nro. 1 (la que quedó intacta), hasta completar aproximadamente un 30% de la botella. Cerrar con la tobera, tapan la abertura con un dedo y encastrar en el acople rápido de la plataforma.

4- Ubicarse a una distancia prudente sosteniendo la soga que va a soltar el mecanismo de la plataforma. Se recomienda el uso de antiparras. Por su seguridad, no debe haber espectadores cerca.

5-Encender el compresor y dejar llegar hasta aproximadamente 4 libras de presión. Inmediatamente tirar de la soga para liberar el cohete. También se puede usar un inflador de pie (algunos tienen manómetro, aunque no es imprescindible). Disfrutar.

Y luego ¿qué?

El lanzamiento de los cohetes debería ser fuente de satisfacción y alegría grupal y también debería generar gran curiosidad. ¿Por qué unos cohetes vuelan recto y otros giran? ¿La trayectoria de vuelo de cada cohete es reproducible, o cambia con cada lanzamiento? ¿Cómo sabemos qué altura alcanzó cada cohete? Estas y otras preguntas se pueden discutir en el club y poner a prueba. Pasen a la Parte 2 para una guía sobre cómo hacerlo.

Agradecemos enormemente a Guillermo Villavicencio del Club del Centro Comunitario y Biblioteca Popular Sayana de Mendiolaza, Córdoba, quien nos enseñó a hacer los cohetes e hizo los hermosos esquemas de este instructivo.