

M A N U A L DE COHETES HIDRÁULICOS



Elaborado por:

M.C. Rey F. GARCÍA MÉNDEZ

M.M. Iván G. MENDOZA ALONZO

M.I. Gabriela DÍAZ FÉLIX

C. José G. ORTÍZ GONZÁLEZ

C. David HERNÁNDEZ GARCÍA

Dr. Francisco GUTIÉTEZ ZAINOS

Dr. Francisco RENDÓN



P R E F A C I O

Se presenta el diseño y la construcción de un cohete propulsado por agua a partir, de al menos, una botella de plástico. A este cohete se le acondicionan ciertos elementos que mejoran sus características aerodinámicas, mismas que le permiten volar de forma estable. El diseño de estos elementos se realiza mediante programas de *Diseño Asistido por Computadora* (CAD) y se construyen a partir de materiales de desecho, con el uso de tecnología 3D. Al mismo tiempo, se incluye un paracaídas para amortiguar el aterrizaje del cohete. La plataforma de lanzamiento dispone de varios ángulos de inclinación, además del vertical. Al cohete se le adapta un dispositivo electrónico *Arduino Nano*, con un sensor de acelerómetro y giroscopio para la recolección de datos (como la velocidad y la aceleración). Esto permite que se pueda realizar una simulación por computadora del cohete a través del software matemático GeoGebra.





INTRODUCCIÓN

Un cohete de agua o un cohete de botella es un tipo de cohete de que usa agua como propelente de reacción. La cámara de presión, motor del cohete, es generalmente una botella de plástico. El agua es lanzada hacia a fuera por un gas a presión, normalmente aire comprimido, lo que impulsa al cohete, de acuerdo con los principios de la Tercera Ley de Newton.



FUNDAMENTOS

- Tercera Ley del movimiento de Newton: acción-reacción.
- Ley de la conservación del momento lineal.
- Ley de Pascal.
- Mecánica de fluidos.
- Ley de la conservación de la energía.
- Cálculo de la altura y de la velocidad inicial.

Lista de materiales

Aunque la lista de materiales dependerá del diseño de cohete, a continuación se muestran algunos materiales de referencia:

- **2 botellas de PET (para bebidas gaseosas).**
- **Lámina de cartón duro o PVC, para aletas.**
- **1 bolsa plástica de 50 x 60 cm. para realizar el paracaídas**
- **1 tapón de corcho**
- **Cinta adhesiva**
- **Tubo rotulador**
- **Varilla para plataforma**
- **Madera para base plataforma**
- **Bomba para inflar balones**

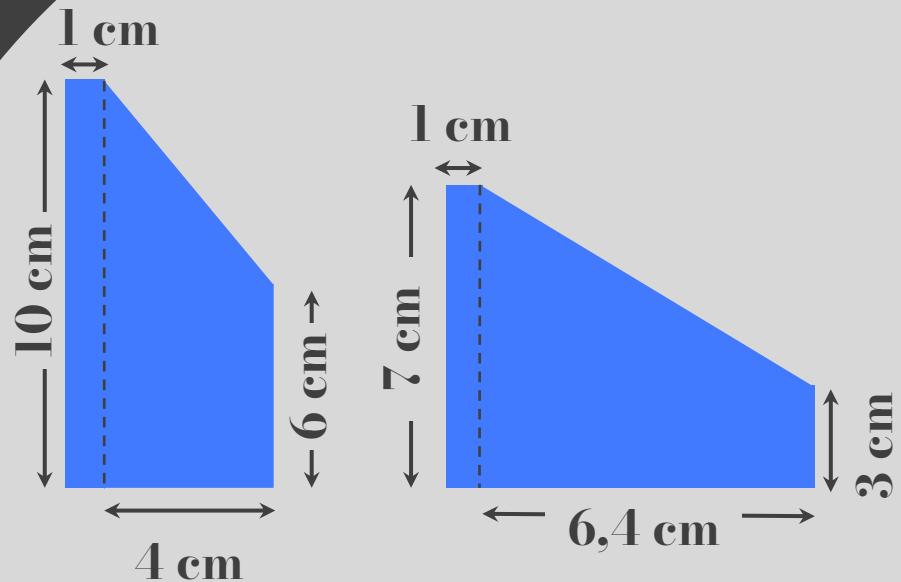


CONSTRUCCIÓN



1. Cómo hacer las aletas

Las aletas se pueden hacer de varias formas, alturas y anchos. Se pueden construir de PVC o cartón usando los modelos que se muestran en la figura. Se pueden colocar 3 o 4 en el cohete.



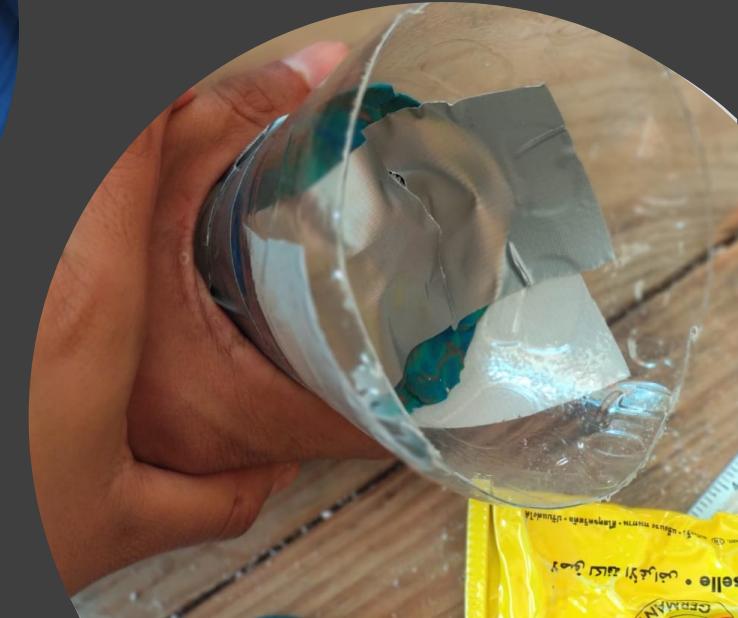
2. Confección del faldón

Se cortan los extremos (cuello y base) de una de las botellas, y de esta manera se obtiene un cilindro. Se debe verificar que la posición de este sobresalga más allá del final de la punta de una segunda botella.



3. Fabricación del cono de la nariz

Se utiliza el cuello de la botella con la que se ha hecho el faldón, y se corta la punta. A este cono se le pone plastilina en la parte superior interna y se le pone cinta adhesiva para evitar que esta se caiga. Se forra el cono con cinta adhesiva.

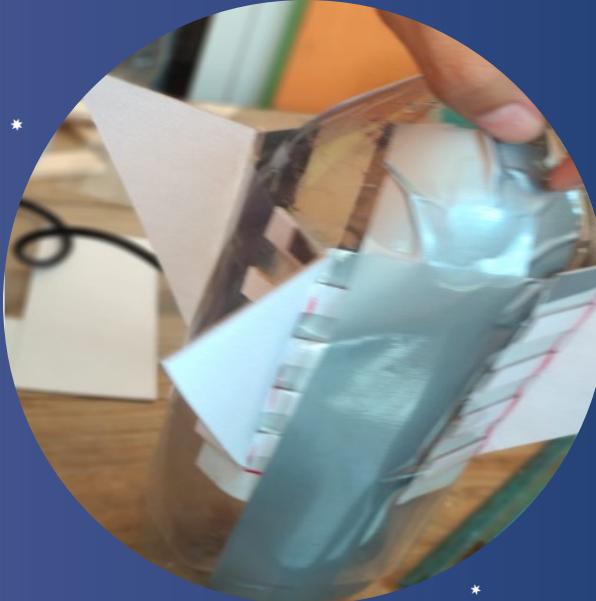


4. Ensamblado del cohete



Posteriormente, se pegan las aletas sobre el faldón.

Se acopla el faldón con una botella, introduciéndolo a presión por el extremo superior de la botella, dejando libre el cuello de esta; ambas piezas se sujetan con cinta adhesiva de vinilo. Luego, el cono de la nariz se acopla con el extremo inferior de la botella, fijándolo -también- con cinta adhesiva.



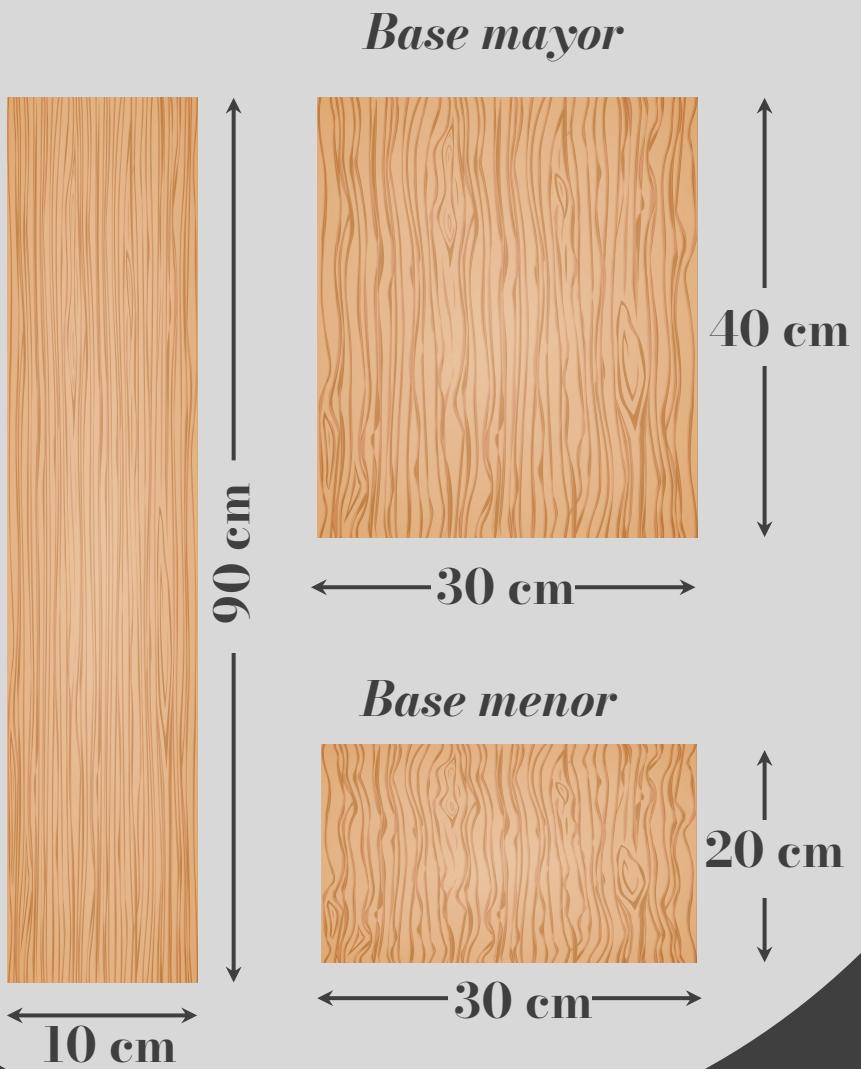
Finalmente, se recubre todo el cohete con más cinta adhesiva.



5. Fabricación de la plataforma de lanzamiento



Sopor te de de lanzamiento



Se comienza cortando la madera, para ello esta se divide en tres partes que consisten en: el *sopor te de lanzamiento*, cuyas medidas son $90 \times 10 \times 1$ cm; la base menor, cuyas medidas son $20 \times 30 \times 1$ cm; y la base mayor, cuyas medidas son $40 \times 30 \times 1$ cm. Las bases mayor y menor conforman lo que es la *parte fija* que mide $60 \times 30 \times 1$ cm.





A las piezas de madera se le pone una capa barniz (en aerosol o líquido), para que esta sea más duradera, y se unen como se muestra en el *modelo* que se descarga escaneando los códigos *QR*. La base mayor se une con el soporte de lanzamiento mediante piñas y pegamento. Posteriormente, se une esta pieza con la base menor mediante bisagras y piñas, lo que permite que la base completa tenga movilidad.

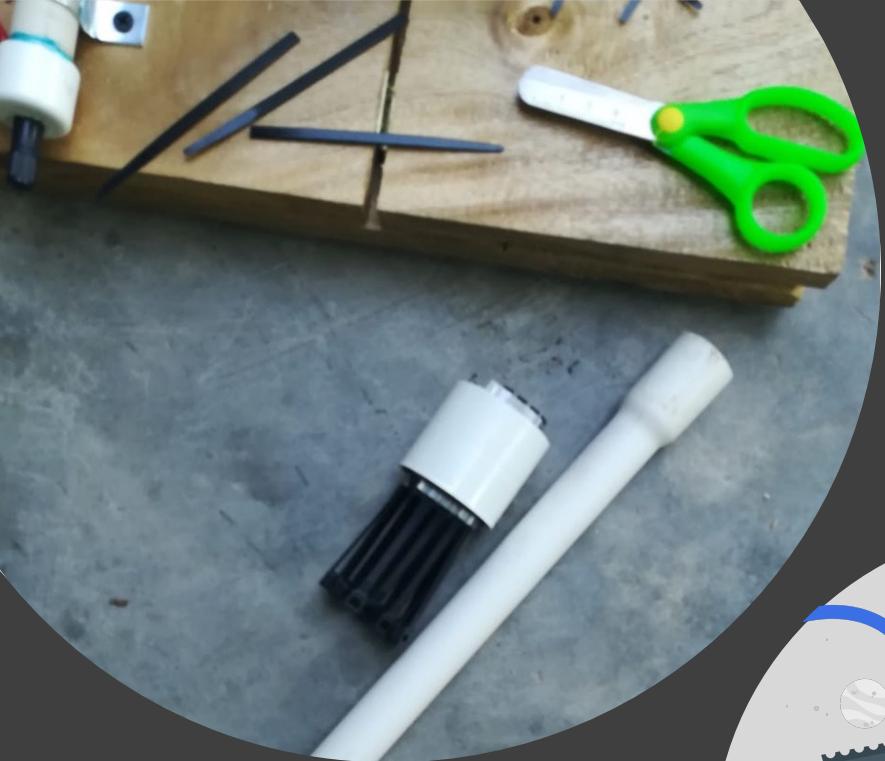


Ahora, se procede a ensamblar la tubería de PVC, con las medidas del dibujo isométrico, para ello se ocupan x metros de tubo de PVC de $\frac{1}{2}$ pulgada, codos, una t, y pegamento de PVC azul. En dado caso de no tener un manómetro se le pone un tapón capa de PVC de $\frac{1}{2}$ pulgada.





Entonces, para medir la presión del aire que le da propulsión al cohete, se acopla a la tubería del PVC un manómetro, mismo que debe tener rosca de $\frac{3}{4}$, para poder enroscarlo con adaptaciones de PVC.



Con un taladro y una broca de $\frac{1}{2}$ procedemos hacerle un agujero al tapón de $\frac{1}{2}$ pulgada para poder meterle un pivote de llanta automotriz, el cual será nuestra entrada de aire para nuestra base, para así unirlo a lo que ya tenemos de la tubería de PVC unida, junto al manómetro y las partes de cobre.



Comience a montar la tubería de PVC, una vez ensamblada y se fija con abrazaderas tipo uña para tubería de $\frac{1}{2}$, se atornillan con piñas de madera de $\frac{1}{2}$ pulgada y se le pone una ménsula pequeña donde será la parte del lanzamiento de la base.



Por último, se elabora el seguro de la base para que el cohete pueda salir cuando uno quiera, es decir, se pueda meter la boca de la botella y de este modo se sujeté con mucha presión.





Se toman 15 cm de cinta para ductos; luego, sobre la parte con el adhesivo, se colocan 10 cinchos de plástico y se recubren con otros 15 cm, de manera que queden cubiertos tanto arriba como abajo, y se recortan las puntas que exceden a la cinta, dejando el excedente de las cabecillas de los cinchos.





El seguro se coloca alrededor del tubo más largo de la base, con las cabecillas de los cinchos hacia arriba, a la altura de 90 cm de la base de lanzamiento, para que así se pueda sujetar con un cople de 2 pulgadas.





Puede visitar el canal de YouTube:
Astronomía en el Papaloapan, para ver
el video de los lanzamientos:

<https://youtu.be/yaHuUKYjWAY>

