

# WIND TO HYDROGEN Science Education Kit GUÍA DE MONTAJE



Modelo FCJJ-56

## ⚠ Advertencia

Para evitar el riesgo de daños a la propiedad, lesiones graves o la muerte:

Este equipo sólo debe ser utilizado por personas mayores de 12 años y siempre bajo la supervisión de una persona adulta habituada a las medidas de seguridad descritas en el kit. Mantener fuera del alcance de niños pequeños y animales, ya que contiene piezas pequeñas que pueden ser tragadas. La célula de combustible genera gases fácilmente inflamables. Es necesario leer y comprender estas instrucciones antes de usar este kit. Este manual debe tenerse a mano para servir de referencia.

### Instrucciones de uso del porta-pilas

1. Solamente una persona adulta deberá quitar y poner las pilas. Con la ayuda de un destornillador es necesario desenroscar el tornillo que sujeta la cubierta del porta-pilas. Una vez que se ha retirado el tornillo hay que retirar la cubierta y extraer las pilas con los dedos. No utilizar ningún objeto de metal. Al insertar las pilas verificar que la polaridad es la correcta (el extremo positivo de la pila debe coincidir con el "+" y el extremo negativo con el "-", tal indica el interior del porta-pilas). Una vez insertadas las pilas correctamente, hay que colocar la cubierta y apretar el tornillo con un destornillador adecuado.
2. Nunca deben recargarse las pilas no recargables.
3. Nunca deben mezclarse pilas de diferentes modelos (como baterías recargables, pilas alcalinas y pilas estándar...), tampoco deben mezclarse pilas nuevas y usadas. Los distintos tipos de pilas deben utilizarse por separado.
4. Nunca insertar los cables del porta-pilas en un enchufe de la red eléctrica.
5. Nunca cortocircuitar los cables del porta-pilas.
6. No insertar los cables sueltos rojo y negro en un enchufe de la red eléctrica.
7. Las pilas gastadas deben retirarse del porta-pilas.

WIND TO HYDROGEN Science Education Kit

GUÍA DE MONTAJE

**Material necesario:** ● Kit ● Pilas AA = 2 unidades ● Agua destilada = 100 ml ● Tijeras

**IMPORTANTE:** Hay que usar el sentido común al conectar los elementos descritos en esta guía. Las conexiones incorrectas pueden causar fallos y daños permanente al equipo.

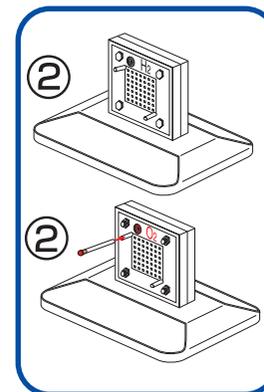
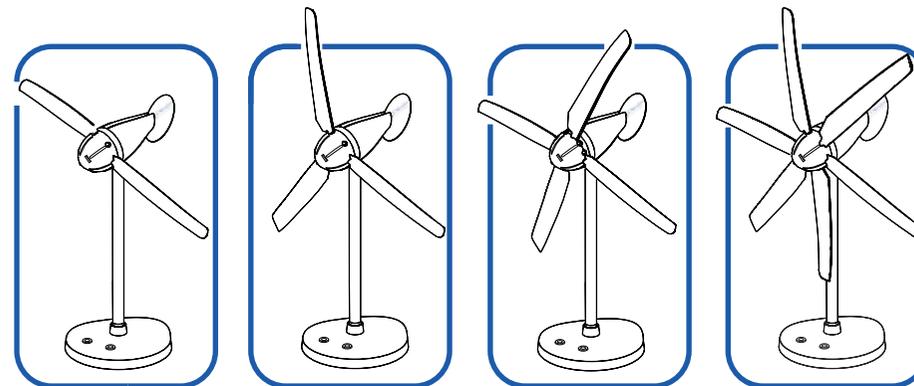
## 1 Ensamblaje de la Turbina Eólica

- Favor de referirse a las instrucciones del Ensamblaje del Kit Educativo WindPitch incluido en su Kit HydroWind para hacerle referencia mientras que construye la Turbina Eólica.

A continuación esta la tabla con el pronóstico de velocidades de RMP, corriente, voltaje, y potencia cuando se coloca el WindPitch in frente a un viento que lleva una velocidad de 10mph y mientras está conectado a una carga de 50 Ohms. Este nivel de resistencia se podría aplicar usando un medidor de potencia o el modulo de resistencia variable de Horizon (que viene incluido en el Set Educativo de energía Renovable – FCJJ-37)

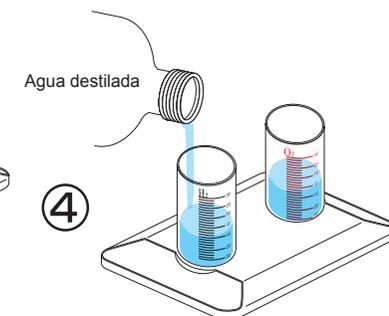
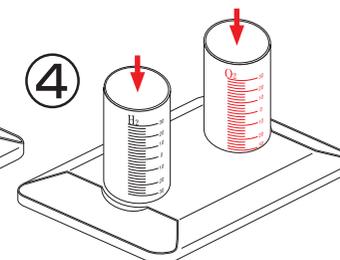
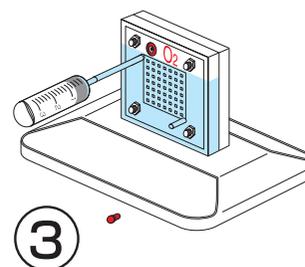
### Especificaciones Técnicas de WindPitch:

| Tipo de Hélice | Numero de Hélices | Velocidad del Viento (mph) | Carga (Ohm) | Producción de Voltaje (V) | Producción de Corriente (mA) | Producción de Poder (W) | Velocidad de Rotor (RPM) |
|----------------|-------------------|----------------------------|-------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| A              | 3                 | 10                         | 50          | 1.15                      | 28                           | 0.03                    | 400                      |
| B              | 3                 | 10                         | 50          | 1.35                      | 30                           | 0.04                    | 490                      |
| C              | 3                 | 10                         | 50          | 2.50                      | 50                           | 0.125                   | 705                      |



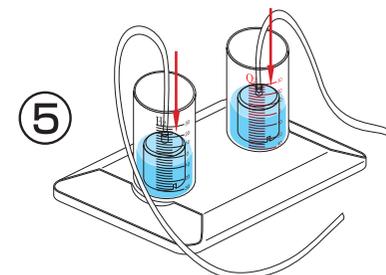
## Preparación del módulo electrolizador y producción de hidrógeno mediante energía eólica

2. Inserta la célula de combustible reversible en la ranura de su base, con los terminales en la parte superior. Corta dos tramos de tubo de goma de 4 cm de longitud. Inserta el tapón negro en el extremo de un tubo. Coloca el tubo con el tapón negro en la boquilla superior del lado de hidrógeno (terminal negro). Inserta el otro tubo en la boquilla superior del lado de oxígeno.
3. Llena la jeringa con agua DESTILADA. Conecta la jeringa en el extremo destapado del tubo del lado del oxígeno (rojo) de la electrolizador. Llena la célula de combustible reversible hasta que el agua empiece a fluir fuera del tubo. Coloca el tapón rojo al tubo del lado oxígeno. Déjalo reposar durante 3 minutos.
4. Coloca los depósitos en las ranuras redondas de su base. Quedan encajados con un ligero giro. A continuación, agrega agua hasta la marca "0".

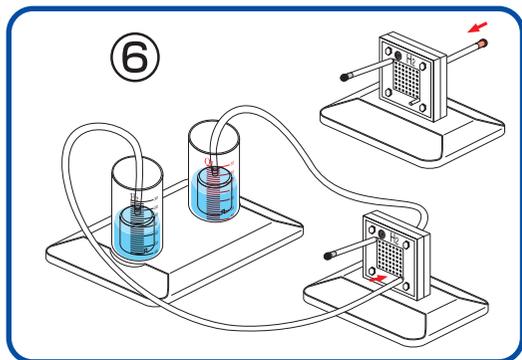


5.

Coloca los recipientes de gas en el interior de los depósitos. Las ranuras no han quedar bloqueadas por los bordes del plástico interior. Corta el tubo largo en dos tramos de unos 20 cm de longitud. Conecta ambos tubos a las boquillas superiores de los recipientes del interior de los contenedores. De este modo no quedará aire atrapado en los recipientes interiores.



**6.** Conecta el extremo libre del tubo largo del recipiente de hidrógeno, a la boquilla inferior del lado hidrógeno (negro) de la célula de combustible reversible. Conecta el otro extremo del tubo largo del recipiente de oxígeno, a la boquilla inferior del lado de oxígeno (rojo) de la célula.



**7.** Conecte los cables color negro y rojo a las terminales correspondientes que se encuentran en la turbine eólica y en la pila combustible reversible. Para obtener resultados óptimos use WindPitch para generar hidrogeno con la pila combustible reversible que viene incluida en el paquete. Prepare la turbina eólica con las 3 hélices que también vienen en el paquete. Combine las hélices A, B y C.

Ajuste el ángulo de las hélices a 6 grados. Asegure que la turbina eólica este generando POR LO MENOS 2.5 voltios. De no ser así, acerque la turbina al abanico eléctrico hasta que produzca la cantidad deseada de voltios. Deje que el abanico y la turbine eólica corran durante 6 0 minutos. El abanico tiene que estar a una velocidad alta de modo que se genere una cantidad suficiente de hidrogeno y oxigeno que se almacenan en los tanques de agua/gas.

Si el viento que se produce es bastante el sistema va a comenzar a trabajar y producir hidrogeno al igual que oxigeno en los cilindros respectivos. Cuando aparezcan burbujas en la superficie del cilindro donde se almacena el hidrogeno el ciclo está completo. Desconecte la pila de combustible reversible de la turbina eólica.

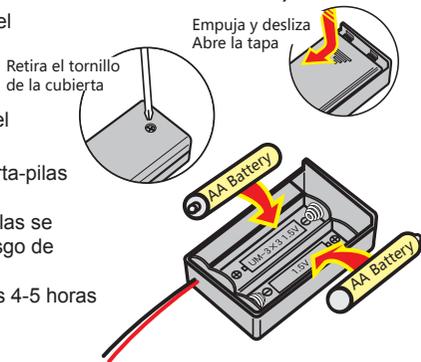
Procedure for repeated gas Procedimiento para la reproducción de gas: desconecte los enchufes de los tubos conectados a las perillas de la pila combustible reversible. Esto permitirá que el agua corra hacia el interior de los cilindros para reemplazar los gases y reinstaurar los niveles de agua a "0". Vuelva a introducir los enchufes a los tubos y repita el proceso de la electrolisis.

Nótese: También puede utilizar el paquete de batería para realizar la electrolisis (en caso de que no haya fuente de viento). Asegure que el interruptor de la caja que almacena las baterías este apagado antes de introducir las baterías.

### Uso del porta-pilas para realizar la electrolisis (en el caso de ausencia de viento)

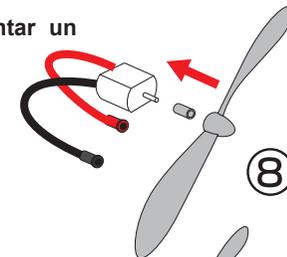
Con un destornillador adecuado retira el tornillo de la cubierta del porta-pilas. Empuja y desliza la cubierta. Abre el porta-pilas. Procura que al abrir la tapa las clavijas No entren en contacto. Coloca dos pilas AA en la posición indicada. Empuja y desliza la cubierta para cerrar el porta-pilas y aprieta el tornillo con un destornillador.

- ✘ Antes de insertar las pilas asegúrate que el interruptor del porta-pilas está desconectado (OFF).
- ✘ ADVERTENCIA: en caso de cortocircuito de los cables, las pilas se calentarán pudiendo causar quemaduras, fundir la caja, o riesgo de incendio.
- ✘ Nota: la energía de las pilas puede agotarse después de unas 4-5 horas de uso.



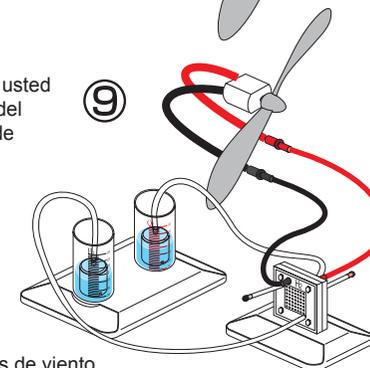
### Usando una célula de combustible reversible para alimentar un pequeño motor con hélice

- 8.** Montaje del pequeño ventilador eléctrico: Inserta el pequeño adaptador blanco al eje del motor. Conecta la hélice del ventilador al adaptador.
- 9.** Conecta el pequeño ventilador eléctrico a la célula de combustible tal como se muestra. Puede ser necesario ayudar a arrancar el ventilador con el dedo.



### Experimento con WindPitch!

Enlistados a continuación están los experimentos adicionales que usted puede realizar con la turbine eólica WindPitch usando el medidor del Monitor de Energía Renovable Horizon y su computadora. Favor de referirse a la sección de experimentos del Disco Compacto del Currículo de Anergia Renovable Horizon.



- Usar Diferentes Tipos de Hélices para Crear Energía Este experimento demuestra como las hélices de diferentes hendiduras pueden producir diferentes grados de energía. Las hélices de la turbina eólica tienen la misma figura que las alas de un avión, y una sola talla no llena todos los requisitos. Usted medirá y sabrá que tipo de hélice produce la cantidad de energía óptima en diferentes circunstancias donde hay diversas cantidades de viento.

- Cuantas Hélices Producen Más Energía 1, 2, 3, 4... Utilizar el número correcto de hélices en las condiciones de viento correspondientes es importante para poder extraer la máxima cantidad de energía eólica posible. Usted medirá y comprenderá como elegir el número de hélices necesarias para producir los mejores resultados.

- Ajustar el Angulo de la Hélice para Obtener Mejores Resultados Alinear las hélices hacia el viento o en contra del viento es un elemento importante cuando se trata de crear la mayor potencia o aminorar la velocidad de las rotaciones. Este experimento le enseñaría las técnicas para manipular las hélices y ajustar el Angulo para extraer la mayor cantidad de potencia del viento.

- Cuanta Potencia se Puede Extraer del Viento Mientras que la potencia eólica es gratis siempre y cuando el viento sopla, aun sigue siendo escaso dadas ciertas leyes físicas. Este experimento le enseñara como medir la velocidad del viento y la potencia extraída de ese viento.

- Usar Energía Eólica Para Producir Hidrogeno Un uso importante de la energía eólica es generar hidrogeno de un modo limpio y sin contaminar el medio ambiente. Este experimento demuestra exactamente cómo hacerlo.

- Medir el Rendimiento de la Turbina Eólica Usando RPM Al utilizar su herramienta electrónica medidora usted podrá medir el voltaje, la corriente, la potencia, y las rotaciones por minute (o sea la velocidad de las rotaciones de la turbine eólica) y ver estas medidas en el monitor del medidor y de su computadora. Observe como las rotaciones por minuto cambian a medida que cambia la velocidad del viento y la carga del resistor, y también averigüe como disminuir la velocidad y hasta parar la turbina por complete sin siquiera tocarla – tan solo tiene que agregar las combinaciones adecuadas el resistor. Mida la velocidad del viento y la eficiencia de la turbina para comprender como funciona este maravilloso aparato.

- Construya un Campo Eólico Coloque múltiples turbinas en serie y en configuraciones paralelas para estudiar su voltaje, corriente, y generación de potencia. Diseñe un simulacro de un campo eólico comercial (a medida de maqueta) y aprenda sobre el potencial que la energía eólica tiene para ser una fuente de energía masiva.

## WIND TO HYDROGEN SCIENCE EDUCATION KIT SOLUCIONES A POSIBLES PROBLEMAS

1. Los niveles de agua no bajan al desconectar los tubos de salida del gas de ambos lados de la célula de combustible.

Solución:

Comprueba si las ranuras de la parte inferior de la pared del contenedor interior están obturadas. Si es así, gira el contenedor interior hasta que el agua entre a través de las ranuras y llene el recipiente interior.

2. La célula de combustible no produce hidrógeno y/o oxígeno.

Solución 1:

Verifica si hay conexiones sueltas y si los cables están correctamente conectados. La célula de combustible puede dañarse irremediablemente si el cable rojo de la alimentación se conecta a la hembra negra de la célula de combustible.

Solución 2:

Asegúrate de que las pilas están insertadas con la polaridad correcta.

Solución 3:

Cambia las pilas viejas por otras nuevas.

3. El proceso de electrólisis del agua va muy lento.

Solución 1:

Mediante la jeringa, inyecta agua destilada en el lado del oxígeno de la célula de combustible. Espera unos 3 minutos.

Solución 2:

Reemplaza las viejas pilas por dos pilas nuevas.

4. La aplicación no funciona, pero todavía queda hidrógeno en el depósito.

Solución:

Saca momentáneamente el tapón negro del tubo corto de la célula de combustible y tápalo de nuevo. La aplicación volverá a funcionar.

5. Al utilizar el aerogenerador en el exterior no se produce hidrógeno.

Solución:

Si el viento no sopla a la velocidad suficiente, no se producirá electricidad. Usa un ventilador de sobremesa, conectado a la velocidad máxima, o realiza el experimento cuando la velocidad del viento sea adecuada.

Para cualquier consulta puedes escribir a: [support@horizoneducational.com](mailto:support@horizoneducational.com)