



Trabajo con la energía eólica



Proporcionado por TryEngineering, www.tryengineering.org
Haga clic aquí para hacer comentarios sobre esta lección.

Enfoque de la lección

La lección se concentra en cómo se puede generar energía eólica tanto a pequeña como a gran escala. Los equipos de estudiantes diseñan y construyen un molino de viento operativo usando productos cotidianos y aprenden sobre pruebas de anemómetros y de localidades. Los molinos de viento hechos por los estudiantes deben ser capaces de soportar el viento generado por un ventilador o secador de cabello, funcionando a velocidad media y ubicado a una distancia de 60 cm (2 pies), y además girar para levantar un objeto pequeño. Los estudiantes evalúan la eficacia tanto de su propio molino de viento como la de los demás equipos y presentan sus hallazgos a la clase.

Sinopsis de la lección

La actividad "Trabajo con la energía eólica" explora el creciente uso de la energía eólica para generar o aumentar la energía en empresas y domicilios en todo el mundo. Los estudiantes trabajan en equipos de "ingenieros" para diseñar y construir su propio molino de viento usando artículos cotidianos que seleccionan y compran con un presupuesto. Prueban su molino de viento, evalúan sus resultados y presentan sus reflexiones a la clase.

Niveles de edad

8 a 18.

Objetivos

- ✦ Aprender sobre la energía eólica y las turbinas de viento.
- ✦ Aprender sobre el diseño de ingeniería.
- ✦ Aprender sobre cómo la ingeniería puede ayudar a resolver desafíos para la sociedad.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas.



Resultados anticipados del aprendizaje

Como resultado de esta actividad, los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ la energía eólica
- ✦ la interacción de la tecnología con diversos aspectos de la sociedad
- ✦ el diseño de ingeniería
- ✦ el trabajo en equipo

Actividades de la lección

Los estudiantes exploran el efecto positivo que tiene la tecnología en el mundo aprendiendo sobre la energía eólica y los aparatos utilizados tanto para las pruebas de campo como para la conversión de viento en energía. Los estudiantes exploran la tecnología que sustenta a la energía eólica, averiguan sobre estudios de campo y trabajan en equipos para crear un molino de viento usando artículos cotidianos. Prueban su molino de viento, evalúan sus propios diseños y los de los demás estudiantes y presentan sus hallazgos a la clase.

Información/materiales

- ✦ Documentos informativos para el maestro (adjuntos)
- ✦ Hoja de información para el estudiante (adjunta)
- ✦ Hoja de trabajo para el estudiante (adjunta)

Concordancia con los programas de estudio

Consulte la hoja adjunta sobre la concordancia con los programas de estudio.

Conexiones a Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Laboratorio nacional de energía renovable: investigaciones eólicas (www.nrel.gov/wind) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Energía eólica en Estados Unidos (www.windpoweringamerica.gov) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Asociación Europea de Energía Eólica (www.ewea.org) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Asociación Danesa de la Industria Eólica (www.windpower.org) (sitio disponible sólo en danés e inglés)
- ✦ Consejo Mundial de Energía Eólica (www.gwec.net) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Día Mundial del Viento (www.globalwindday.org) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Normas nacionales de educación científica (www.nsta.org/standards) (sitio disponible sólo en inglés)
- ✦ Normas de ITEA para la competencia tecnológica (www.iteaconnect.org/TAA)



Lecturas recomendadas

- ✦ Wind Power: Renewable Energy for Home, Farm, and Business (Energía eólica: fuente renovable para hogares, granjas y empresas) (ISBN: 1931498148)
- ✦ Wind Energy Basics: A Guide to Small and Micro Wind Systems (Fundamentos de la energía eólica: una guía para microsistemas y sistemas eólicos pequeños) (ISBN: 1890132071)
- ✦ The Homeowner's Guide to Renewable Energy (Guía para el propietario de casa sobre la energía renovable) (ISBN: 086571536X)

Actividad opcional de redacción

- ✦ Escribe un párrafo o ensayo sobre si sería buena idea instalar en el centro de tu ciudad un parque eólico, incluso si proporcionara energía a sus inmediaciones. ¿Qué ocurriría si estuviera en el río Támesis en Londres o cerca de la costa de un balneario?

Trabajo con la energía eólica



Para maestros:

Concordancia con los programas de estudio

Nota: Todos los planes de las lecciones de esta serie cumplen con las Normas nacionales de educación científica, formuladas por el Consejo Nacional de Investigación (National Research Council) y avaladas por la Asociación Nacional de Maestros de Ciencias (National Science Teachers Association) y, si corresponde, también con las Normas para la competencia tecnológica de la Asociación Internacional de Educación Tecnológica (International Technology Education Association) o los Principios y normas de las matemáticas escolares del Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas (National Council of Teachers of Mathematics).

◆ Normas nacionales de educación científica, de K a 4° grado (de 4 a 9 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ La posición y el movimiento de los objetos

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia y la tecnología en los desafíos locales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia como cometido humano

◆ Normas nacionales de educación científica, de 5° a 8° grado (de 10 a 14 años de edad)

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de sus actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Movimientos y fuerzas
- ✦ La transferencia de energía

Trabajo con la energía eólica



Para los maestros:

Concordancia con los programas de estudio (continuación)

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades en 5° a 8° grado, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ La ciencia y la tecnología en la sociedad

◆ **Normas nacionales de educación científica, de 9° a 12° grado (de 14 a 18 años de edad)**

NORMA DE CONTENIDO A: La ciencia como indagación

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades necesarias para realizar indagaciones científicas

NORMA DE CONTENIDO B: Física

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Movimientos y fuerzas
- ✦ Las interacciones entre la energía y la materia

NORMA DE CONTENIDO E: Ciencia y tecnología

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben desarrollar:

- ✦ Capacidades de diseño tecnológico

NORMA DE CONTENIDO F: Ciencia en perspectivas personales y sociales

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Recursos naturales
- ✦ La ciencia y la tecnología en los desafíos locales, nacionales y mundiales

NORMA DE CONTENIDO G: Historia y naturaleza de la ciencia

Como resultado de las actividades, todos los estudiantes deben lograr la comprensión de:

- ✦ Las perspectivas históricas

◆ **Normas para la competencia tecnológica, todas las edades**

La naturaleza de la tecnología

- ✦ Norma 2: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los conceptos fundamentales de la tecnología.
- ✦ Norma 3: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las relaciones entre las tecnologías y las conexiones entre la tecnología y otros campos de estudio.

Trabajo con la energía eólica



Para los maestros: Concordancia con los programas de estudio (continuación)

Tecnología y sociedad

- ✦ Norma 4: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los efectos culturales, sociales, económicos y políticos de la tecnología.
- ✦ Norma 5: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de los efectos de la tecnología en el medio ambiente.

Diseño

- ✦ Norma 9: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del diseño de ingeniería.
- ✦ Norma 10: Los estudiantes desarrollarán la comprensión del rol de diagnóstico de fallas, la investigación y el desarrollo, los inventos y las innovaciones y la experimentación a la hora de solucionar problemas.

Capacidades para un mundo tecnológico

- ✦ Norma 11: Los estudiantes desarrollarán capacidades para aplicar el proceso de diseño.
- ✦ Norma 13: Los estudiantes desarrollarán capacidades para evaluar el impacto de productos y sistemas.

El mundo diseñado

- ✦ Norma 16: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las tecnologías de energía y potencia y podrán seleccionarlas y usarlas.
- ✦ Norma 20: Los estudiantes desarrollarán la comprensión de las tecnologías de construcción y podrán seleccionarlas y usarlas.

Trabajo con la energía eólica



Para los maestros: Hojas informativas para maestros

◆ Meta de la lección

Los estudiantes exploran el efecto positivo que tiene la tecnología en el mundo aprendiendo sobre la energía eólica y los aparatos utilizados tanto para las pruebas de localidades como para la conversión de viento en energía. Los estudiantes exploran la tecnología que sustenta a la energía eólica, averiguan sobre estudios de localidades y trabajan en equipos para crear un molino de viento usando artículos cotidianos. Prueban su molino de viento, evalúan sus propios diseños y los de los demás estudiantes y presentan sus hallazgos a la clase.

◆ Objetivos de la lección

- ✦ Aprender sobre la energía eólica y las turbinas de viento.
- ✦ Aprender sobre el diseño de ingeniería.
- ✦ Aprender sobre cómo la ingeniería puede ayudar a resolver los desafíos para la sociedad.
- ✦ Aprender sobre el trabajo en equipo y la solución de problemas.

◆ Materiales

- ✦ Hojas de información para el estudiante
- ✦ Hojas de trabajo para el estudiante
- ✦ Secador de cabello o ventilador; pequeño objeto para que cada equipo levante (sugerencias: automóvil de juguete, envase de yogur lleno con algunas monedas, bolsita de té, pila, lápiz)
- ✦ Un juego de materiales para cada grupo de estudiantes: varita de madera, cucharas de madera o plástico, pequeños pedazos de madera (balsa), alambre flexible, cordel, sujetapapeles, ligas elásticas, mondadientes, papel de aluminio, cinta adhesiva, clavijas, pegamento, papel, cartón, envoltura plástica u otros materiales que estén disponibles.

◆ Procedimiento

1. Muestre a los estudiantes las diversas hojas de referencia para el estudiante. Se pueden leer en clase, o bien, entregar como material de lectura de tarea para la noche anterior.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 2 ó 3 y entréguele un juego de materiales a cada equipo.
3. Explique a los estudiantes que deben confeccionar su propio molino de viento operativo usando artículos cotidianos y que el molino debe ser capaz de soportar una velocidad media del ventilador durante un minuto mientras bobina un cordel para levantar un objeto pequeño, como por ejemplo una bolsita de té. (Nota: Como desafío adicional, pruebe la capacidad del molino de levantar objetos más pesados como monedas o arandelas).
4. A los estudiantes se les asignará un “presupuesto” con el cual comprar los materiales que usted proporcione. Asigne un valor a cada artículo de modo que un equipo promedio pueda comprar por lo menos 30 materiales.
5. Los estudiantes se reúnen y formulan un plan para construir su molino. Acuerdan los materiales que necesitarán, redactan o bosquejan su plan, y luego lo presentan ante la clase.

Trabajo con la energía eólica



Para los maestros: Hojas informativas para maestros (continuación)

6. Luego los grupos de estudiantes ejecutan sus planes. Los equipos de estudiantes pueden solicitar intercambiar materiales o pedirle más al maestro, o bien pueden cambiar ilimitadamente materiales con los demás equipos para preparar su lista ideal de materiales. Sin embargo, ellos determinarán el "costo" de su diseño, costo que se contabilizará para determinar el diseño más eficaz en la sala de clase.
7. Luego los equipos probarán sus molinos con el ventilador o secador de cabello. (Nota: Tal vez convenga contar con el ventilador durante la fase de construcción de modo que los estudiantes puedan probar su molino durante esta fase antes de la prueba en clase).
8. Posteriormente, los equipos completan una hoja de trabajo de evaluación y presentan sus hallazgos a la clase.

◆ **Tiempo necesario**

De dos a tres sesiones de 45 minutos.

Trabajo con la energía eólica



Hoja de información para el estudiante: ¿Qué es la energía eólica?

El viento es una forma de energía solar. Los vientos son causados por un calentamiento desparejo de la atmósfera por parte del sol, irregularidades en la superficie de la tierra y la rotación del planeta. Los patrones de flujos eólicos son modificados por el terreno irregular de la tierra, las masas de agua y la vegetación. Los seres humanos usan el flujo de viento, o la energía motriz, para múltiples fines: navegar, volar un cometa e incluso para generar electricidad. El término “energía eólica” describe el proceso por el cual el viento se usa para generar energía mecánica o eléctrica. Las turbinas eólicas convierten la energía cinética del viento en energía mecánica. La energía mecánica se puede usar para labores específicas (tales como moler grano o bombear agua), o bien, un generador puede convertir esta energía mecánica en electricidad.

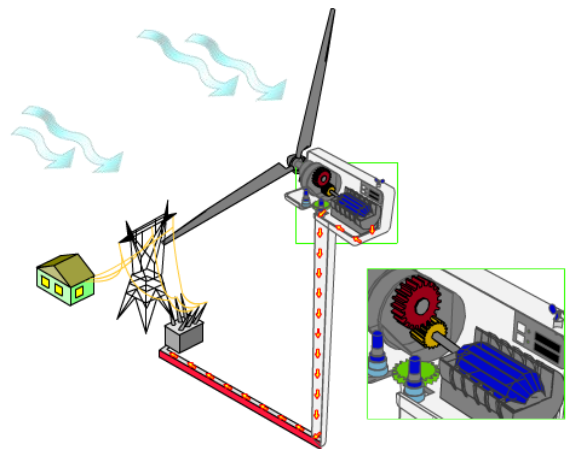


◆ Cómo funcionan las turbinas de viento

Una turbina de viento funciona de manera contraria a un ventilador. En vez de usar la electricidad para generar viento, como un ventilador, las turbinas usan el viento para generar electricidad. El viento hace girar las aspas y éstas hacen girar un eje, el cual se conecta a un generador y produce electricidad. Al igual que los molinos de viento, las turbinas van generalmente montadas sobre una torre para capturar el máximo de energía. Las turbinas de viento funcionan basadas en un principio muy sencillo. La energía en el viento hace girar dos o tres aspas similares a una hélice alrededor de un rotor. El rotor va conectado al eje principal, el cual hace girar un generador para producir electricidad. Las turbinas de viento van montadas sobre una torre para capturar el máximo de energía.

A unos 30 metros (100 pies) o más sobre el suelo, pueden aprovechar la mayor rapidez y menor turbulencia del viento. Un aspa actúa de manera muy similar al ala de un avión. Cuando sopla el viento, se forma un bolsillo de aire de baja presión en el lado inferior del aspa. El bolsillo de aire de baja presión atrae el aspa, haciendo que gire el rotor. Esto se denomina elevación. La fuerza de la elevación es mucho mayor que la fuerza del viento contra la cara lateral del aspa, la cual se denomina resistencia. La combinación de elevación y resistencia hace que el rotor gire como una hélice y el eje giratorio

hace rotar un generador para producir electricidad. Las turbinas de viento se pueden usar a fin de producir electricidad para una sola vivienda o inmueble, o bien conectar a una red eléctrica (ver ilustración de la derecha) para ampliar su distribución de energía.



Trabajo con la energía eólica



Hoja de información para el estudiante: ¿Qué es la energía eólica? (continuación)

La velocidad del viento y la altura de las aspas contribuyen a la cantidad de energía que se genere. Hay un juego interactivo de la Asociación Danesa de la Industria Eólica (www.windpower.org/composite-106.htm) que permite indagar más en este concepto.

Fuente: Parte de la información o algunas imágenes de esta página han sido proporcionadas por el Departamento de Energía (Department of Energy) de EE. UU., la Administración Oceánica y Atmosférica (National Oceanic and Atmospheric Administration) o el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (National Renewable Energy Laboratory).

Trabajo con la energía eólica



Hoja de información para el estudiante: Pruebas de localidades sobre energía eólica

No todos los lugares son aptos para el desarrollo de la energía eólica. Se deben evaluar para determinar si el costo asociado con la instalación de una turbina de viento compensará a la larga el valor de la energía generada.

Uno de los primeros pasos para el desarrollo de un proyecto de energía eólica es evaluar los recursos de la zona y calcular la energía disponible. Con el objeto de ayudar a la industria eólica a identificar las áreas más idóneas para el desarrollo, el Programa de Energía Eólica (Wind Energy Program) de EE. UU. trabaja junto con el Laboratorio Nacional de Energía Renovable y otras organizaciones para medir, caracterizar y determinar los recursos eólicos a entre 50 metros y 100 metros sobre el nivel del suelo.

A nivel local, las ciudades y contratistas trabajan con los propietarios para determinar el costo y posibles beneficios financieros de la instalación de turbinas de viento. El primer paso suele ser la instalación temporal de un anemómetro para probar el viento en una granja o casa durante varios meses o incluso un año.

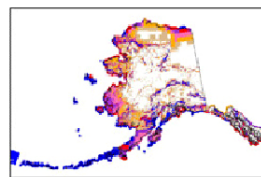
◆ Uso de los anemómetros para probar el potencial del viento

Un anemómetro es un dispositivo que se usa para medir la velocidad del viento. Muchos países y organizaciones ofrecen programas de préstamos de anemómetros, de modo que una compañía o persona pueda evaluar el viento en su localidad y determinar si se puede generar allí suficiente energía eólica. Para estos lugares de prueba, un anemómetro podría recopilar datos de la velocidad del viento en intervalos de 10 minutos a lo largo de un período prolongado.

◆ ¡Día Mundial del Viento!

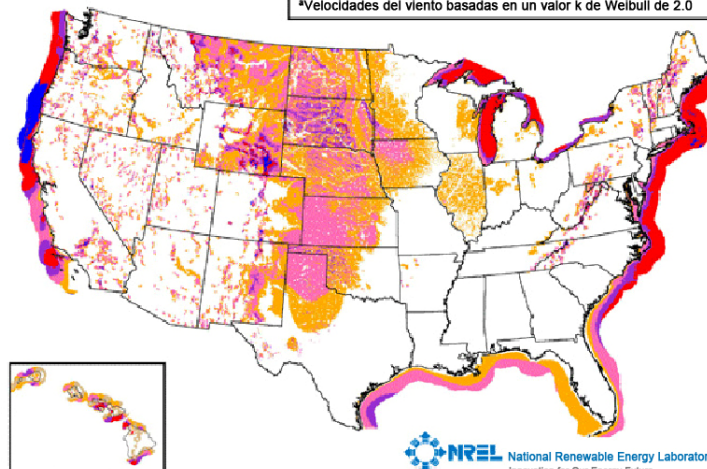
Hay incluso un "Día Mundial del Viento" que se celebra el 15 de junio de cada año para aumentar la difusión sobre la energía eólica en el mundo entero. Se organizan miles de eventos públicos simultáneamente alrededor del mundo. En www.globalwindday.org aparece más información al respecto.

Fuente: Parte de la información o algunas imágenes de esta página han sido proporcionadas por el Departamento de Energía de Estados Unidos y el Laboratorio Nacional de Energía Renovable.



Clasificación de la energía eólica				
Clase de energía eólica	Potencial de recursos eólica	Densidad energ. eólica a 50 m W/m ²	Veloc. # viento a 50 m m/s	Veloc. # viento a 50 m mph
3	Aceptable	300 - 400	6.4 - 7.0	14.3 - 15.7
4	Bueno	400 - 900	7.0 - 7.5	15.7 - 16.8
5	Excelente	600 - 800	7.5 - 8.0	16.8 - 17.9
6	Sobresaliente	800 - 800	8.0 - 8.8	17.9 - 19.7
7	Soberbio	800 - 1600	8.8 - 11.1	19.7 - 24.8

*Velocidades del viento basadas en un valor k de Weibull de 2.0



Trabajo con la energía eólica



Hoja de información para el estudiante: Opciones de aspas

◆ Diseño de las aspas

Las aspas tienen múltiples formas y tamaños, y se investiga permanentemente para determinar cuál diseño es el mejor. Ocurre que el diseño óptimo depende en realidad de la aplicación, o bien, del lugar en el cual se utilizará el aspa. Los diseñadores se fijan en la "proporción de velocidad de la punta" que determina la eficacia. Esta es la proporción entre la velocidad del viento y la de la punta del aspa. Las turbinas con 3 aspas de alta eficiencia tienen proporciones de velocidad de la punta/velocidad del viento entre 6 y 7.

◆ ¿Cuántas aspas?

La mayoría de las turbinas usan dos o tres aspas. La investigación indica que mientras más aspas se incorporen, más aumenta la eficiencia aerodinámica, pero esta eficiencia disminuye considerablemente con cada aspa que se agrega. Por ejemplo, aumentar el número de aspas de una a dos puede producir un aumento del 6% en la eficiencia aerodinámica, pero si se aumenta la cantidad de dos a tres, se genera sólo un porcentaje adicional del 3% de eficiencia. Y, naturalmente, también hay implicancias económicas. Cada aspa adicional en el diseño aumentará el costo del producto final, por lo que los ingenieros deben tomar en cuenta tanto el aumento de la eficiencia como el mayor costo de la manufactura, y así determinar un diseño que sea óptimo para una aplicación en particular. La estética también es un aspecto a tomar en cuenta. Un diseño pequeño de dos o tres aspas podría ser mejor para una zona residencial, en la que un propietario sólo desee obtener del viento energía suficiente para su propia vivienda, y que desee una opción más silenciosa. Un diseño gigante de 12 aspas no se vería muy atractivo sobre su casa y probablemente generaría más energía de la necesaria, ¡y probablemente también más ruido! A la derecha se puede ver cómo la NASA probó una configuración de rotor de una sola aspa. (Fotografía gentileza del Centro de Investigación Glenn de la NASA).



◆ Materiales

Antiguamente los molinos de viento se hacían con madera y velas de lona. Se deterioraban con el tiempo y se hacía necesario repararlos, ¡pero esos eran los materiales más fáciles de conseguir en la época! Después, las aspas de turbinas mecánicas comenzaron a fabricarse de acero sólido, pero ahora muchas se hacen de fibra de vidrio y otros materiales sintéticos que ofrecen solidez pero con un menor peso. Y además, los materiales de construcción de menor peso pueden permitir aspas más grandes para atrapar más viento en aplicaciones en las que el tamaño y el espacio no representen un inconveniente. Hay fabricantes que también usan compuestos basados en epoxi, la cual ofrece ventajas de fabricación en comparación con otros materiales, debido a que el proceso tiene menos impacto en el medio ambiente y se puede lograr un acabado más parejo en la superficie. También se ha determinado que las fibras de carbono constituyen un método económico de reducir el peso y aumentar la rigidez. Las aspas más pequeñas se pueden hacer de metales ligeros como el aluminio.

¡Los ingenieros seguirán trabajando por años en este ámbito a fin de determinar la forma, el peso y los materiales óptimos para generar energía de la manera más eficiente!

Trabajo con la energía eólica



Hoja de información para el estudiante: Innovación y pruebas de aspas

◆ ¿Cuál forma es la mejor?

Las aspas de turbinas se fabrican de múltiples formas y en ocasiones es la aplicación la que determina cuál forma es la más idónea. Por ejemplo, un diseño de aspa de turbina que los investigadores de Sandia National Laboratories desarrollaron en conjunto con Knight & Carver de San Diego, California, promete ser más eficiente que los diseños actuales. Debería reducir significativamente el costo de la energía de las turbinas eólicas en lugares donde hay viento a baja velocidad. El aspa se denomina "STAR" (sigla en inglés que significa ESTRELLA y que corresponde a Rotor Adaptativo de Giro de Barrido). El prototipo se aprecia a la derecha. El aspa tiene una punta ligeramente curvada, denominada de "barrido", que a diferencia de la amplia mayoría de aspas que se usan actualmente, está especialmente diseñada para regiones con viento de baja velocidad, como por ejemplo, la zona del Oeste Medio en Estados Unidos. Los lugares ideales para este modelo tienen un promedio anual de velocidades de viento de 5,8 metros por segundo, medidos a una altura de 10 metros. Tales lugares abundan en EE. UU. y aumentarían en 20 veces la cantidad de terreno disponible para desarrollar económicamente la energía eólica. Con 27,1 metros de longitud, es casi tres metros más larga que las aspas que reemplazará y, en vez de la forma plana tradicional, esta nueva aspa ostenta una curvatura hacia el borde trasero, lo cual le permite responder a las ráfagas turbulentas con una menor exposición a las cargas de fatiga. Está hecha de fibra de vidrio y resina de epoxi.



◆ Investigación y pruebas

Antes de comenzar la producción de un nuevo modelo de aspa, se evalúa un prototipo en una plataforma de prueba (ver imagen de la derecha, gentileza del fabricante de aspas LM Glasfiber). El aspa se somete a una tensión equivalente a 20 años de operación durante el proceso de prueba. LM Glasfiber es un buen ejemplo de un fabricante de "componentes", es decir una empresa que no fabrica un producto completo, sino sólo un componente específico, en este caso, aspas de turbina. LM Glasfiber ha producido un total de más de 120.000 aspas para turbinas de viento desde 1978. Esto equivale a más de una de cada 3 de las aspas que existen hoy día en el mundo entero. Una de las metas de la compañía es desarrollar nueva tecnología que aumente la eficiencia de las turbinas de viento y prolongue la vida útil tanto de éstas como de las aspas. La empresa señala que "el desarrollo de nuevos tipos de aspas se basa en decisiones concretas respecto del diseño, materiales y procesos. Todo ajuste a un parámetro también afecta a los demás". Esto significa que si prueban una nueva forma, puede que también sea necesario cambiar un material.



Trabajo con la energía eólica



Hoja de trabajo para el estudiante: Diseña tu propio molino de viento

Trabajas junto a un equipo de ingenieros a quienes se les ha planteado el desafío de diseñar con artículos cotidianos un molino de viento. Dicho molino tendrá que ser capaz de soportar el viento de un ventilador durante al menos un minuto y al mismo tiempo bobinar un cordel o alambre para levantar un objeto liviano, como por ejemplo una bolsita de té. Trabajas con un presupuesto fijo y tendrás que “comprar” materiales a tu maestro para crear el diseño. Puedes devolver materiales, intercambiarlos con los demás equipos, pero tendrás que determinar el “costo” de tu molino de viento, ¡el más económico que cumpla el desafío se considerará el diseño más eficiente! El molino de viento puede ser vertical (apuntando hacia arriba desde una mesa) u horizontal (apuntando hacia el borde de una mesa).

◆ Etapa de planificación

Reúnete como equipo y plantea el problema que necesitan resolver. Luego debes desarrollar y acordar un diseño para el molino de viento. Tendrás que determinar qué materiales deseas usar; recuerda que tu diseño debe ser lo suficientemente resistente para soportar el viento de un ventilador o secador de cabello y la base no se puede mover, de modo que deberá afianzarse en una mesa o estante. Dibuja tu diseño en el siguiente cuadro y cerciórate de incluir la descripción y cantidad de piezas que deseas usar. Presenta tu diseño a la clase. Puede que te convenga revisar el plan de tu equipo tras recibir los comentarios y las sugerencias de la clase.

Materiales necesarios y presupuesto:

Trabajo con la energía eólica



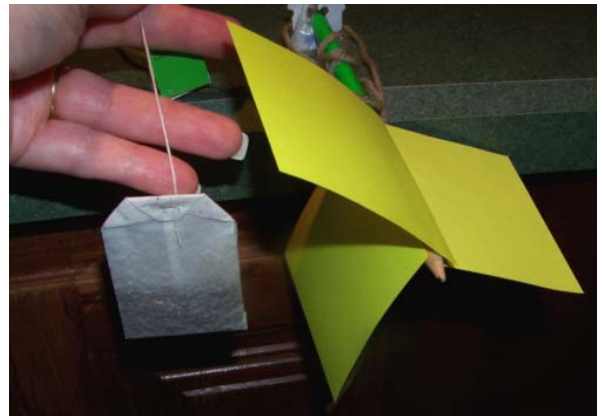
Hoja de trabajo para el estudiante (continuación):

◆ Fase de construcción

Construye tu molino de viento. Durante la construcción puedes decidir que necesitas materiales adicionales o querer hacer modificaciones en tu diseño. No hay problema; simplemente haz un nuevo bosquejo y modifica tu lista de materiales y el presupuesto.

◆ Fase de prueba

Cada equipo probará su molino de viento utilizando un ventilador o secador de cabello en la sala de clase; cada molino se probará usando la misma velocidad (media) a una distancia de 1 m (3 pies). Tendrás que asegurarte de que el molino de viento pueda funcionar durante un minuto a esta velocidad mientras bobina un cordel para levantar un objeto liviano. Asegúrate de presenciar las pruebas de los demás equipos y observa cómo funcionaron los diversos diseños.



◆ Fase de evaluación

Evalúa los resultados de tu equipo, completa la hoja de trabajo de evaluación y presenta tus hallazgos a la clase.

Utiliza esta hoja de trabajo para evaluar los resultados de tu equipo en la actividad "Trabajo con la energía eólica":

1. ¿Lograste crear un molino de viento que funcionara durante un minuto y pudiera levantar un objeto? Si no fue así, ¿por qué no?
2. ¿Decidiste modificar tu diseño original o solicitaste materiales adicionales durante la fase de construcción? ¿Por qué?
3. ¿Tuviste que intercambiar algún material con otros equipos? ¿Cómo funcionó ese proceso para ti?
4. Si hubieses podido acceder a materiales diferentes a los que usaste, ¿cuáles habría solicitado tu equipo? ¿Por qué?

