

2009694



education



Hidráulica **viento**
Solar
Investiga
Tecnología **Potencia**
Renovable
Energía



Guía del Profesor



Índice

1. Introducción	3
2. Plan de estudios	8
3. Recursos para el profesor	
3.1 Energía renovable	15
3.2 Energía potencial y energía cinética	20
3.3 Guía de elementos	26
4. Actividades	
4.1 Generador manual	34
4.2 Estación solar	41
4.3 Turbina eólica	48
4.4 Turbina hidráulica	56
4.5 Vehículo solar	63
4.6 Polea náutica	70
5. Actividades de resolución de problemas	
5.1 Cortacésped	78
5.2 Letrero móvil	81
5.3 Ventilador motorizado	84
5.4 Sistema de iluminación	87
6. Glosario	90
7. Lista de elementos LEGO®	93



Introducción

LEGO® Education se complace de poner en sus manos el Paquete de Actividades 2009694 para el set de ampliación Energía Renovable.

¿A quién está dirigido?

El material ha sido diseñado para presentar y enseñar el tema de la energía renovable a alumnos de escuelas primarias y secundarias. Trabajando en equipos, los alumnos construirán, investigarán y aprenderán a partir de modelos y actividades.

¿Para qué sirve?

El paquete de actividades y el set de ampliación Energía Renovable permiten a los alumnos actuar como jóvenes científicos y relacionarse estrechamente con la ciencia, la ingeniería, la tecnología, el diseño y las matemáticas. El paquete de actividades y el set de ampliación Energía Renovable fomentan la creación de un entorno estimulante en el aula y hacen al alumno partícipe de la curiosidad científica, el razonamiento y el pensamiento crítico. Así, el alumno asume el desafío de realizar suposiciones y pronósticos haciendo uso de sus muchas experiencias y conocimientos en diferentes campos. Para ello precisa de sus habilidades, su creatividad y su intuición; todas ellas le permitirán desarrollar activamente una nueva forma de comprender los conceptos.

El paquete de actividades anima al alumno a introducirse en investigaciones reales y a desarrollar sus propias soluciones para la resolución de problemas específicos. Le incita a diseñar y rediseñar, a construir y reflexionar sobre los modelos. También le invita a observar y explicar cómo afectaría a dichos modelos un cambio en las variables y a registrar y presentar sus resultados. Todo ello permite al alumno experimentar personalmente cómo usan los ingenieros y diseñadores el conocimiento y el entendimiento científico.

¿Qué contiene el set y el paquete de actividades?

Los elementos del set 9688

Este set se compone de cinco cuadernos de instrucciones de construcción impresos a todo color para las seis actividades principales de construcción de modelos, así como de los siguientes elementos: un Medidor de consumo LEGO (compuesto por dos elementos independientes: una Pantalla de consumo y un Acumulador eléctrico), un Panel solar LEGO, un E-Motor, Álabes, Luces LED y un Cable prolongador de 50 cm. Éste es un set de ampliación que debe agregarse al set 9686. Todos los elementos del set 9688 caben en la sección inferior de la caja de almacenamiento del set 9686.

El paquete de actividades 2009694

El paquete de actividades se compone de seis actividades principales de construcción de modelos y cuatro actividades de resolución de problemas relacionadas con la energía potencial y la energía cinética. También incluye un plan de estudios que destaca los principales conceptos de aprendizaje que cubre, una breve introducción al tema de la energía renovable, una guía de elementos y un glosario con la definición de los términos más importantes.



¿Cómo se usa?

Instrucciones de construcción

Cada uno de los modelos principales cuenta con dos cuadernos de Instrucciones de construcción: el cuaderno A y el cuaderno B. Las instrucciones de construcción han sido diseñadas para llevar a cabo dos procesos de construcción independientes, cada uno de los cuales conduce a la construcción de sólo medio modelo. Combinando ambos submodelos, los alumnos consiguen trabajar juntos para crear un único, sofisticado y poderoso modelo.

Recursos para el profesor

Esta área se compone de las tres secciones siguientes:

- Energía renovable
- Energía potencial y energía cinética
- Guía de elementos

Cada una de estas secciones incluye materiales que permiten presentar el tema de la energía renovable tanto a alumnos como a profesores.

Energía renovable

Esta sección describe cómo el Sol, principal fuente de energía, controla los sistemas climáticos y el ciclo del agua. El tema se puede presentar en el aula con ayuda de las ilustraciones proporcionadas. Tras las ilustraciones se incluye una introducción a algunas de las tecnologías que subyacen tras la captura y la explotación de las fuentes de energía renovable. Esta sección ofrece también la posibilidad de consolidar y aclarar el concepto de Energía Renovable por medio del apartado dedicado al debate en el aula.

Energía potencial y energía cinética

Esta sección describe cómo presentar la energía potencial y la energía cinética a los alumnos por medio de actividades prácticas e investigaciones participativas. Los alumnos reciben en primer lugar el desafío de estudiar la definición y las explicaciones relacionadas con la energía potencial y la energía cinética. Al avanzar progresiva y secuencialmente a través de las actividades haciendo uso de la Hoja de trabajo del alumno y los cuadernos de Instrucciones de construcción, los alumnos se enfrentarán entonces al desafío de aplicar sus conocimientos e investigar y registrar sus resultados. Las Notas para el profesor contienen posibles respuestas a las preguntas que se formulan en la Hoja de trabajo del alumno.

Guía de elementos

Esta sección ofrece las explicaciones necesarias para familiarizarse con el set de ampliación 9688 Energía Renovable. Describe los elementos, sus características, su funcionalidad, sus especificaciones técnicas y sus instrucciones de uso. Antes de introducirse en las actividades principales, es recomendable demostrar a los alumnos cómo funciona el Medidor de consumo.



Notas para el profesor

Esta sección describe las principales áreas de aprendizaje y contiene sugerencias, preguntas, respuestas y vocabulario específico acerca de la actividad, así como ideas para continuar investigando. En algunos casos son precisos materiales adicionales para poner en marcha las actividades e investigaciones. Si es así, se indicarán también en esta sección.

Las lecciones siguen el planteamiento 4C de LEGO® Education: Conectar, Construir, Contemplar y Continuar. Dicho planteamiento permite a los alumnos progresar de forma natural a través de las actividades.

Conectar

Conectar una nueva experiencia de aprendizaje a otras ya afianzadas y agregarla al conocimiento propio. Una experiencia de aprendizaje inicial es la semilla que estimula el crecimiento de nuevos conocimientos.

Se incluyen fotografías reales acompañadas de textos breves que permiten a los alumnos identificar la actividad elegida y el modelo principal y relacionarse con ellos. Le sugerimos que use el texto y la fotografía como punto de partida para llevar a cabo un debate en el aula o recurra a su propia experiencia para efectuar una introducción atractiva de la actividad. Considere también la posibilidad de usar eventos actuales relacionados con el tema, tanto cercanos como lejanos, para poner a los alumnos en contexto.

Construir

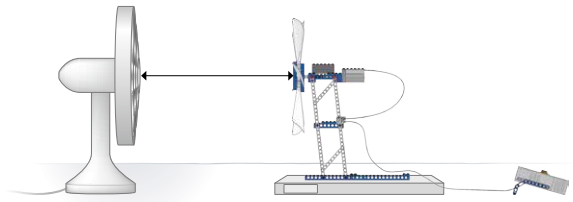
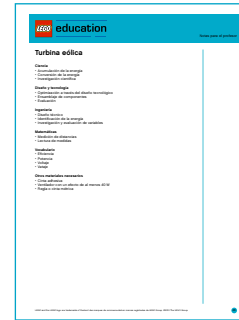
Construir los modelos es una actividad que precisa del uso de las manos y la mente.

Las Instrucciones de construcción permiten a los alumnos construir modelos que contemplan los conceptos relacionados con las principales áreas de aprendizaje. Se ofrecen sugerencias para poner a prueba cada uno de los modelos y garantizar que funciona como estaba previsto.

Contemplar

La contemplación ofrece la oportunidad de profundizar en la comprensión de conocimientos pasados y nuevas experiencias. La naturaleza científica de las actividades fomenta el debate entre los alumnos y les anima a reflexionar acerca de sus investigaciones, así como a adaptar sus ideas a la tarea en cuestión.

Esta etapa le ofrece a usted la oportunidad de comenzar a evaluar el resultado del aprendizaje y el progreso de cada alumno.



Continuar

El aprendizaje continuo siempre se disfruta más y se hace más creativo si proporciona el nivel adecuado de desafío. Mantener el desafío y disfrutar de los logros inspira por naturaleza a continuar realizando tareas más avanzadas. Las ideas de ampliación permiten hacerlo al impulsar al alumno a cambiar sus modelos, agregarles funciones y continuar investigando (siempre teniendo en cuenta la principal área de aprendizaje). Esta etapa permite al alumno trabajar a velocidades y niveles adaptados a su capacidad individual. Sus actividades desafían al alumno a aplicar sus conocimientos con creatividad y a reflexionar acerca del diseño del modelo y el efecto de cambiar determinadas variables.

Hojas de trabajo del alumno

Todas las hojas de trabajo se concentran en el planteamiento 4C e incluyen directrices pictóricas de fácil lectura. Permiten al alumno, además, usar y explorar sus modelos sin apenas ayuda del profesor. Favorecen el pronóstico, la investigación, la medición, la lectura y el registro de resultados, la alteración de los modelos destinada a comparar y contrastar resultados, así como la extracción de conclusiones.

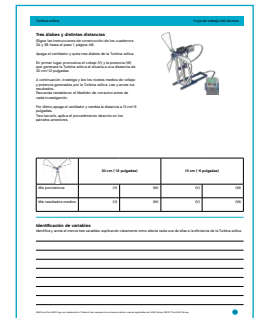
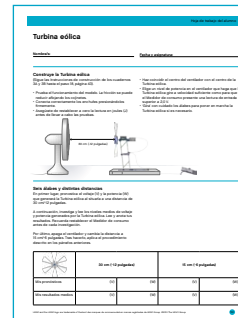
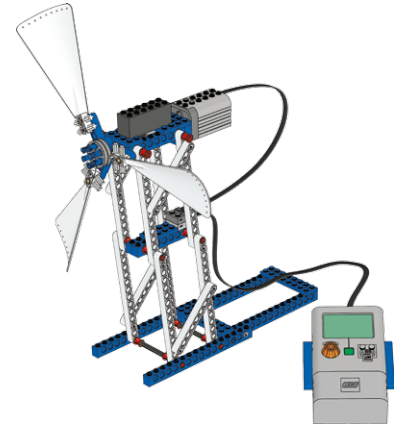
Es recomendable que los alumnos trabajen en equipos. Cada actividad desafía a los alumnos a pronosticar un resultado, investigar y, finalmente, leer y registrar sus hallazgos. Debe animarse a los alumnos a investigar sus pronósticos al menos tres veces para garantizar que sus resultados son confiables. Una vez registrados sus hallazgos, deben debatir sus resultados, reflexionar acerca de ellos y adaptar sus ideas. Finalmente, reciben el desafío de identificar las variables participantes y explicar con claridad cómo afectan la eficiencia del modelo.

Las hojas de trabajo son herramientas de fácil uso destinadas a valorar el nivel de cada alumno y sus logros. También pueden formar una valiosa parte del registro de actividades del alumno.

Actividades de resolución de problemas

Las cuatro Actividades de resolución de problemas se concentran en la aplicación de conocimientos acerca de las diferentes fuentes de energía renovable, el diseño técnico, la comunicación y el trabajo en equipo. Todas ellas se basan en situaciones reales que describen un problema necesitado de una solución. Los alumnos reciben el desafío de resolver el problema por medio de su propio diseño.

La descripción del problema y el resumen de diseño, claramente definido, están destinados a que los alumnos los copien y usen. Por el contrario, la descripción de los objetivos de aprendizaje, los materiales necesarios y cómo evaluar y progresar a lo largo de la tarea en cuestión es información que sólo debe conocer el profesor.



Las soluciones sugeridas para los modelos de resolución de problemas deben interpretarse sólo como principios de guía para los problemas planteados. Debe animarse siempre al alumno a diseñar su propia solución. Las Actividades de resolución de problemas están abiertas a modificaciones que permitan adaptarlas a su plan de estudios actual.

¿Cómo debo manipular los cuadernos de Instrucciones de construcción?

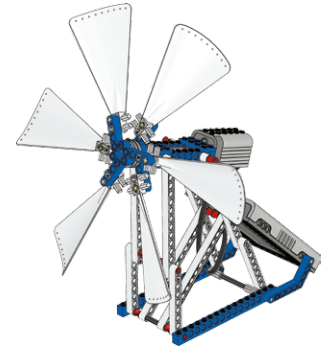
Con el fin de facilitar su reparto en el aula, se recomienda guardar los cuadernos de Instrucciones de construcción en carpetas, de modo que se encuentren cerca y listos para su uso al comienzo de cada lección.

¿Cuánto tiempo se necesita?

Lo ideal es contar con dos horas de clase para poder explorar, construir e investigar en profundidad la mayoría de las ideas de ampliación que forman parte de las actividades. En el caso de las actividades Turbina hidráulica y Turbina eólica, los alumnos podrían precisar de algo más de tiempo para llevar a cabo sus propias variaciones creativas. Sin embargo, si están familiarizados con la construcción con LEGO®, los demás modelos principales se pueden construir, investigar y explorar en una hora de clase, incluyendo el tiempo necesario para volver a guardar las piezas.

Los alumnos pueden llevar a cabo las Actividades de resolución de problemas haciendo uso de dos horas de clase independientes. No obstante, merece la pena tratar de unir dichos periodos para que puedan sumergirse en el problema como lo haría un ingeniero o diseñador real.

¡Disfrute!
LEGO® Education





Plan de estudios

El proceso que los alumnos atraviesan al construir, explorar, investigar, cuestionar y comunicarse activamente desarrolla un amplio abanico de ventajas. A continuación se describen sucintamente algunas de las actividades relacionadas:

Ciencia

Investigar la acumulación, el almacenamiento y la transferencia de energía; medir la fuerza y la velocidad y explorar el efecto de la fricción; investigar máquinas sencillas, desarrollar pruebas científicas normalizadas, perseguir el cuestionamiento, el pronóstico y la medición con determinación, recopilar datos y arrojar conclusiones.

Tecnología

Diseñar, fabricar (construir), poner a prueba y evaluar modelos de solución que satisfagan necesidades reales; elegir los materiales y procesos apropiados; explorar sistemas y subsistemas que transformen y transfieran la energía; usar instrucciones bidimensionales para desarrollar el entendimiento técnico; identificar los componentes técnicos necesarios para crear modelos funcionales en tres dimensiones y trabajar en colaboración con un equipo.

Ingeniería

El diseño técnico, la identificación de la energía y la investigación y evaluación de variables empleando la ciencia, la tecnología y las matemáticas forman parte integral del proceso de ingeniería.

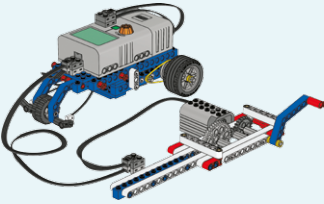
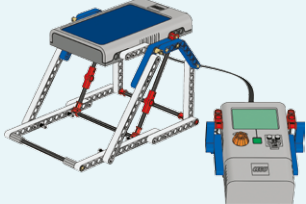
Matemáticas

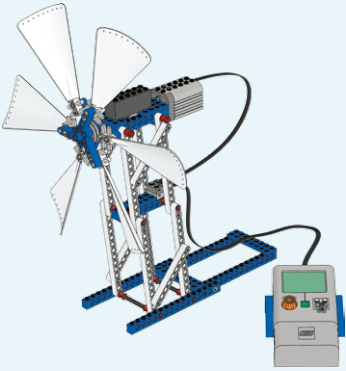
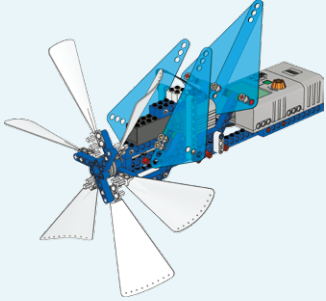
Usar las matemáticas en los campos de la ciencia y la tecnología; medir distancias, tiempos y masas, calcular la rapidez (velocidad), el peso y la eficiencia; usar medios gráficos para representar pronósticos y mediciones, crear tablas de datos e interpretarlos y calcular relaciones cualitativas.

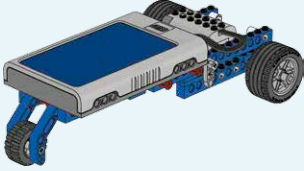
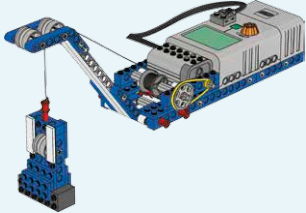


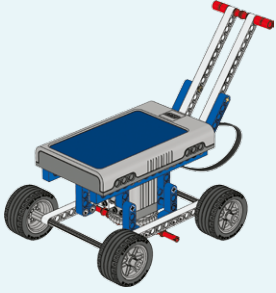
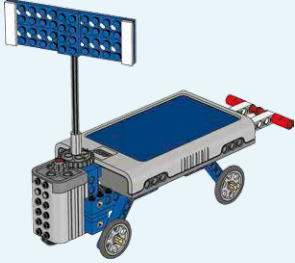
Tabla de aprendizaje del Paquete de actividades para el set de ampliación Energía Renovable

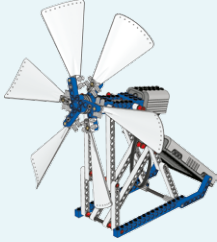
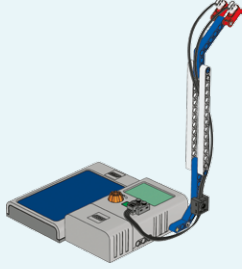
	9688										
	Generador manual	Estación solar	Turbina eólica	Turbina hidráulica	Vehículo solar	Polea náutica	Modelo de energía potencial/cinética	Cortacésped	Letrero móvil	Ventilador motorizado	Sistema de iluminación
Science											
Energía cinética											
Energía potencial											
Transferencia de la energía											
Almacenamiento de la energía											
Conversión de la energía											
Movimientos y fuerzas											
Investigación científica											
Observación sistemática											
Interpretación de evidencias											
Tecnología											
Construcción de modelos											
Diseño de productos											
Evaluación del diseño tecnológico											
Uso de mecanismos: engranajes											
Uso de mecanismos: ruedas y ejes											
Uso de mecanismos: poleas											
Ingeniería											
Diseño técnico											
Identificación de la energía											
Investigación y evaluación de variables											
Matemáticas											
Aplicación de ángulos, relaciones y proporciones											
Medición formal e informal de la distancia, el tiempo, la velocidad y el trabajo											
Representación gráfica											
Selección de los métodos de estimación y medición apropiados											
Lectura, pronóstico e interpretación de datos											

	<p>Generador manual</p> 	<p>Estación solar</p> 
<p>Plan de estudios de ciencia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la distancia recorrida como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía cinética en energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando los niveles medios de voltaje y corriente como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía solar en energía eléctrica.
<p>Plan de estudios de tecnología:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto de los sistemas de engranajes en el rendimiento de un generador. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto de los ángulos de iluminación en el rendimiento del Panel solar.
<p>Plan de estudios de ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo.
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico. • Aplicación de los conceptos de relación y proporción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico en una tabla. • Uso de cojinetes.

	<p>Turbina eólica</p> 	<p>Turbina hidráulica</p> 
<p>Plan de estudios de ciencia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando los niveles medios de voltaje y potencia como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía eólica en energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando los joules acumulados como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía hidráulica en energía eléctrica.
<p>Plan de estudios de tecnología:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto del número de álabes y la distancia hasta la fuente eólica en el rendimiento de una Turbina eólica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto del número de álabes en el rendimiento de una Turbina hidráulica.
<p>Plan de estudios de ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo.
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico en una tabla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico.

	<p>Vehículo solar</p> 	<p>Polea náutica</p> 
<p>Plan de estudios de ciencia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la velocidad de movimiento como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía solar en energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando los joules consumidos como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía eléctrica en energía potencial.
<p>Plan de estudios de tecnología:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto de los sistemas de engranajes en el rendimiento de un Vehículo solar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. • Investigación y pronóstico del efecto de los sistemas de poleas en el rendimiento de una grúa con Poleas náuticas.
<p>Plan de estudios de ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación del diseño técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Identificación de la fuente de energía empleada por un modelo. • Aplicación del diseño técnico.
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico en una tabla. • Cálculo de la velocidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico en una tabla. • Cálculo del trabajo realizado y su eficiencia.

	<p>Cortacésped</p> 	<p>Letrero móvil</p> 
<p>Plan de estudios de ciencia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la distancia recorrida como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía cinética en energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la distancia recorrida como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía cinética en energía eléctrica.
<p>Plan de estudios de tecnología:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes.
<p>Plan de estudios de ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Diseño de un prototipo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Diseño de un prototipo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo.
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura, pronóstico e interpretación de datos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico. • Aplicación de los conceptos de relación y proporción.

	<p>Ventilador motorizado</p> 	<p>Sistema de iluminación</p> 
<p>Plan de estudios de ciencia:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la distancia recorrida como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía cinética en energía eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valoración de las evidencias obtenidas por medio de la observación y experimentación usando la distancia recorrida como medida de rendimiento. • Transferencia, transformación, almacenamiento y disipación de la energía en relación con la conversión de la energía cinética en energía eléctrica.
<p>Plan de estudios de tecnología:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción con componentes.
<p>Plan de estudios de ingeniería:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Diseño de un prototipo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y evaluación de las variables que intervienen en la construcción de un modelo. • Diseño de un prototipo. • Aplicación de los principios de diseño técnico a la construcción de un modelo.
<p>Plan de estudios de matemáticas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico. • Aplicación de los conceptos de relación y proporción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Representación gráfica de los datos obtenidos a través de la investigación y el pronóstico.



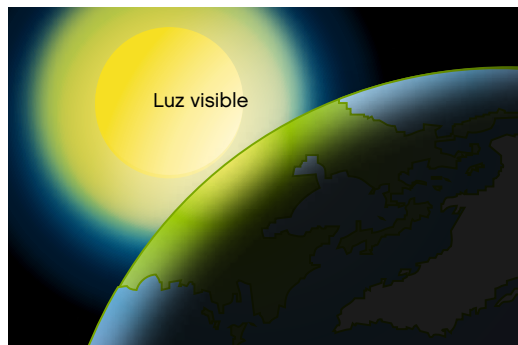
Energía renovable

Energía renovable

Todas las fuentes de energía renovable se derivan del Sol. El Sol proporciona la energía que impulsa nuestros sistemas climáticos y el ciclo del agua. Es la fuente primaria de toda la energía de la Tierra y es esencial para todas las formas de vida que viven sobre ella. La energía renovable se basa en la explotación de la energía que se genera como resultado de fenómenos naturales, como las mareas y el viento. La energía renovable es fácil de sustituir y suele ser inagotable.

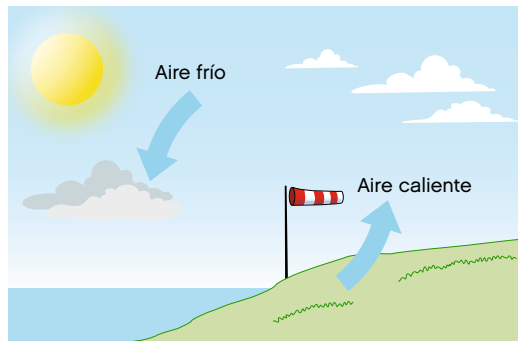
El Sol

El Sol produce una inmensa cantidad de energía. La energía que procede del Sol se denomina "energía solar" y se transmite en multitud de intervalos de longitud de onda. Tan sólo una pequeña parte de dicha energía es interceptada por la Tierra y nos llega en forma de luz visible. La potencia que desarrollan los rayos de Sol que alcanzan el planeta Tierra se mide en vatios por metro cuadrado.



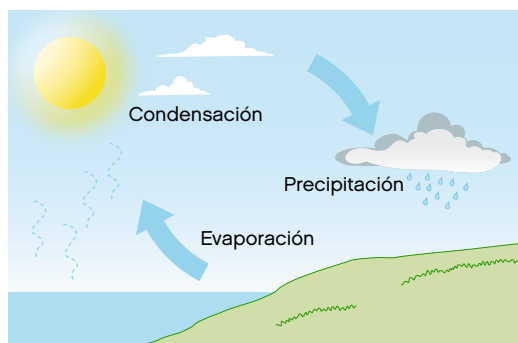
El viento

El calor que genera el Sol es absorbido rápidamente por la tierra y el océano. El aire cálido que cubre las zonas de tierra es menos denso que el aire frío que cubre el océano, lo cual provoca que se eleve y sea sustituido por el aire que cubre el océano, más frío. Este movimiento y los cambios de temperatura son los responsables del movimiento de aire en la atmósfera.



El agua

El calor del Sol calienta el agua de los océanos y provoca su transferencia al aire en forma de vapor de agua al evaporarla. El vapor de agua se condensa en forma de nubes y vuelve a caer sobre la superficie como precipitación de lluvia o nieve. El agua fluye entonces a través de arroyos y ríos y retorna a los océanos, donde puede evaporarse y volver a emprender el ciclo.

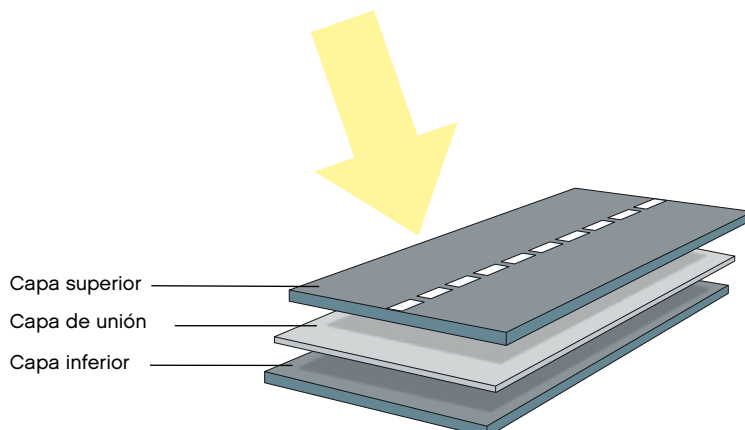


La energía solar



La energía solar se puede capturar por medio de celdas solares. Muchas celdas solares ensambladas entre sí forman un panel solar. Los paneles solares se construyen para capturar la energía del Sol y convertirla en otra cuya explotación sea más sencilla, como el calor o la electricidad. Las tecnologías vinculadas a la energía solar son:

- **La energía solar pasiva**, destinada a convertir la energía lumínica del Sol en luz y calor. En la arquitectura solar pasiva se intenta aprovechar al máximo la contribución de la energía solar.
- **Los sistemas solares activos para el calentamiento de agua**, destinados a transferir la energía calorífica del Sol a fluidos especiales contenidos en colectores solares. Dichos fluidos se bombean a través de tubos situados en el interior de depósitos de agua para transferir la energía calorífica al agua.
- **Los equipos fotovoltaicos**, destinados a convertir directamente la energía de la luz solar visible en corriente eléctrica por medio de celdas solares. Haciendo uso del efecto fotoeléctrico, se provoca el desplazamiento de los electrones libres de la capa superior de la celda solar, lo cual genera una corriente eléctrica que se puede usar para alimentar un dispositivo eléctrico.

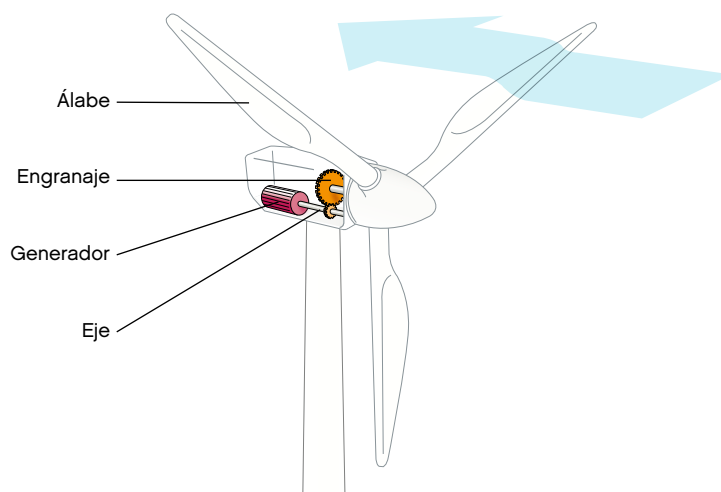


La energía eólica



La energía eólica se puede capturar por medio de turbinas eólicas. Las turbinas eólicas se diseñan para capturar la energía generada por el viento y convertirla en otra más útil, como la electricidad. Las tecnologías vinculadas a la energía eólica son:

- **Las turbinas eólicas de eje vertical**, dotadas de un eje giratorio y álabes situados en posición vertical. Son igualmente eficientes independientemente de la dirección del viento.
- **Las turbinas eólicas de eje horizontal**, dotadas de un eje giratorio y álabes situados en posición horizontal. Deben orientarse en la dirección del viento y son el tipo de turbina eólica más común, tanto en tierra como en alta mar.
- **Las turbinas eólicas instaladas en tierra y en alta mar** pueden generar la misma cantidad de energía. Lo que determina su eficiencia es el lugar en el que se instalan. Las turbinas eólicas de alta mar suelen considerarse más confiables ya que los extensos espacios abiertos del mar permiten al viento desarrollar más energía. Los componentes básicos de las turbinas eólicas de tierra y alta mar son similares: altas torres, grandes álabes, ejes, engranajes y un generador.

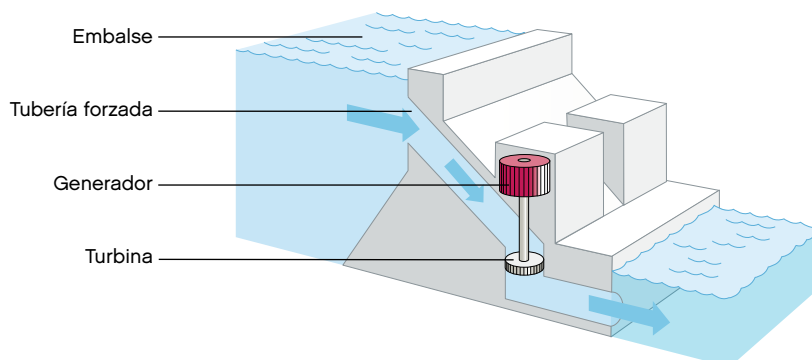


La energía hidráulica



La energía hidráulica se puede capturar por medio de turbinas hidráulicas. Las turbinas hidráulicas se diseñan para capturar la energía generada por el agua en movimiento y convertirla en otra más útil, como la electricidad. Las tecnologías vinculadas a la energía hidráulica son:

- **La energía undimotriz**, destinada a capturar la energía generada por el movimiento de las olas del océano y usarla para producir electricidad. Las olas se conducen hacia un canal o depósito para aumentar su tamaño y, de este modo, la energía disponible. Dicha energía se usa entonces para hacer girar turbinas que, a su vez, impulsan un generador que produce electricidad.
- **La energía mareomotriz**, destinada a capturar la energía generada por las mareas y usarla para producir electricidad. Para ello se construyen represas mareomotrices en estuarios o ensenadas. Las represas están dotadas de compuertas que permiten la entrada de agua. Una vez que la marea deja de fluir, las compuertas se cierran, conteniendo así un gran volumen de agua. Cuando la marea retrocede, el descenso del agua se canaliza a través de turbinas instaladas en las compuertas que producen electricidad.
- **Las centrales de energía hidroeléctrica**, destinadas a extraer la energía generada por el agua en movimiento y convertirla en electricidad. La mayoría de las centrales de energía hidráulica de gran tamaño controlan el agua almacenada en depósitos o embalses y canalizan el agua a través de tubos denominados "tuberías forzadas" que aceleran el flujo de agua para impulsar turbinas que generan electricidad.



Ideas para continuar debatiendo en el aula

Los siguientes aspectos a debatir son opcionales, aunque pueden ayudar a consolidar y aclarar el concepto de la energía renovable. Proporcionan a los alumnos la oportunidad de compartir sus impresiones acerca de la energía y a comprender los distintos desarrollos relacionados con la energía renovable. Sus respuestas variarán de acuerdo con sus experiencias u observaciones personales. Es importante valorar los distintos puntos de vista y explicaciones y usarlos para crear un acuerdo general que conduzca al entendimiento científico.

- **¿Qué es la energía?**

La energía es la capacidad para hacer un trabajo o la posibilidad de llevarlo a cabo. Forma parte fundamental de nuestra vida diaria. Se puede almacenar para usarla más tarde y puede cambiar de forma. Como establece la Ley de conservación de la energía, la energía no se crea ni se destruye..

- **¿Cómo se transfiere a la Tierra la energía del Sol y cómo dependemos de ella?**

El Sol es nuestra principal fuente de energía. Al transferir su radiación energética a la Tierra en forma de ondas de luz, por ejemplo, provoca fenómenos como el crecimiento de las plantas, el viento, las corrientes oceánicas o el ciclo del agua.

- **¿Cómo definirías una fuente de energía renovable y una fuente de energía no renovable?**

Las energías derivadas de fuentes naturales e inagotables, como el sol, el viento y el agua, son energías renovables. Aquéllas derivadas de fuentes finitas, como el carbón, el petróleo y el gas, son energías no renovables..

- **¿Cuántos electrodomésticos has usado desde que te levantaste?**

La electricidad es la principal fuente de energía de un hogar. La energía eléctrica se puede convertir en energía lumínica, energía calorífica y energía sonora. Algunos alumnos podrían haber usado una alarma eléctrica o un teléfono móvil, otros quizá hayan encendido una luz, una radio o un televisor y puede que otros aún hayan usado una cafetera eléctrica o abierto un refrigerador.

- **¿Conoces algún aparato energéticamente eficiente u otras formas de ahorrar energía?**

Los aparatos eléctricos más modernos suelen contar con una clasificación energética que los alumnos pueden consultar. También puede consultar algún aparato eléctrico instalado en la escuela. Sustituir las bombillas incandescentes por bombillas ecológicas permite ahorrar energía. Otras formas de ahorrar energía son apagar las luces si la luz del sol es suficiente, apagar los equipos informáticos y televisores en lugar de mantenerlos en el modo de espera o, sencillamente, minimizar las necesidades eléctricas.

- **¿Conoces algún ejemplo de fuente de energía renovable que se esté usando en tu zona?**

Es probable que el conocimiento de los alumnos varíe en cierto grado y resulte contradictorio. Ésta es una buena oportunidad para que la clase obtenga información y aprenda acerca de la forma de presentarla. La información disponible varía en función de intereses creados. A partir de una actividad como esta, la clase podría redactar una lista de ventajas e inconvenientes de las distintas fuentes de energía renovable. Al hacerlo, deberán considerar los intereses sociales, económicos, políticos y/o ecológicos relacionados específicamente con la fuente de energía en cuestión.



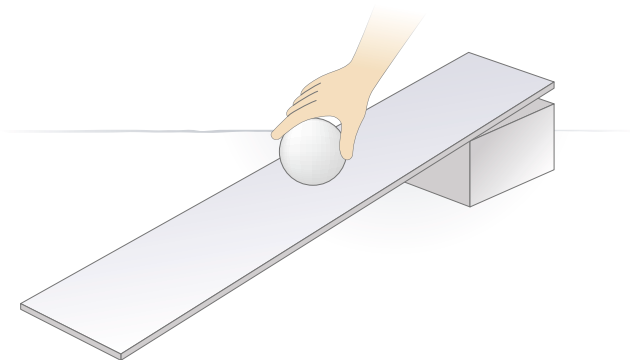
Energía potencial y energía cinética

Como establece la Ley de conservación de la energía, la energía no se crea ni se destruye y, además, puede encarnar diversas formas. Cada una de ellas puede clasificarse como energía potencial o energía cinética.

Energía potencial

La energía potencial es energía almacenada como resultado de la posición relativa y la masa de un objeto. Si la posición del objeto sufre algún cambio, su energía potencial aumenta, disminuye, permanece constante o se libera, en cuyo caso cambia de forma.

La energía potencial gravitatoria y la energía potencial elástica son dos formas de energía potencial. La energía potencial gravitatoria es la energía almacenada en un objeto como consecuencia de la atracción gravitatoria de la Tierra. Una pelota colocada a medio camino sobre un plano inclinado dispone de una energía potencial gravitatoria resultante de la atracción que la gravedad ejerce sobre ella para hacer que retorne a su posición original. La cantidad de energía potencial gravitatoria que posee la pelota depende de su masa, su posición vertical o altura y de la aceleración gravitatoria de la tierra.



En otras palabras, esto significa que si la pelota asciende a lo largo del plano inclinado, su energía potencial aumenta. Análogamente, si la pelota desciende a lo largo del plano inclinado, su energía potencial disminuye; por otra parte, si la pelota se deja ir, su energía potencial se libera y se convierte en energía cinética al ganar velocidad.

◀ **¿Sabía que...**
existen otras formas de energía potencial, como la energía potencial eléctrica y la energía potencial química?

La energía potencial elástica es la energía almacenada en un objeto que se estira, se comprime o se retuerce. En ocasiones, los materiales sólidos se diseñan especialmente para almacenar óptimamente la energía potencial elástica. Es lo que ocurre en el caso de los resortes y las bandas elásticas. Una banda elástica estirada posee una energía potencial elástica almacenada que se deriva de su intento por recuperar su forma natural. La cantidad de energía potencial elástica que acumula depende de sus características y de la cantidad de fuerza a la que está sometida. Los mismos principios son aplicables a un resorte.

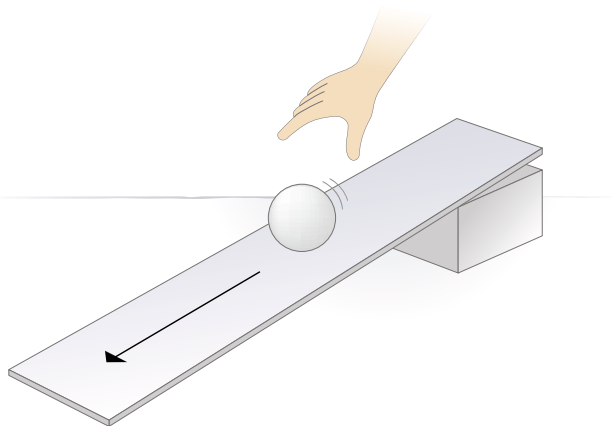


En otras palabras, esto significa que cuanto más estiras un objeto, más energía potencial elástica acumula. Si sueltas la banda elástica, su energía potencial se libera y se convierte en energía cinética al contraerse y recuperar su forma original.

Energía cinética

La energía cinética es la energía que posee un cuerpo en virtud de su movimiento. Siempre que un objeto se mueve, bien en vertical, en horizontal, girando sobre sí mismo o desplazándose de un lugar a otro, acumula energía cinética.

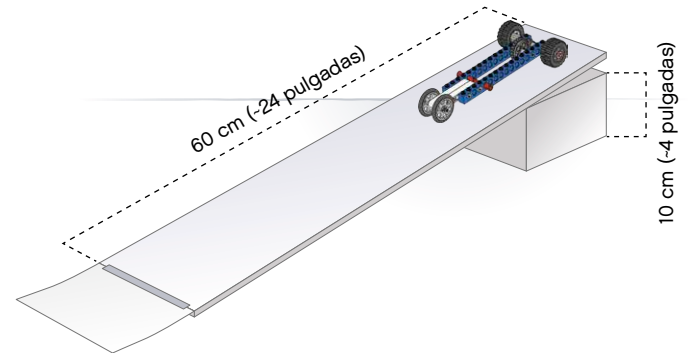
La pelota que sosteníamos a medio camino del plano inclinado posee energía potencial, pero no energía cinética, ya que no se mueve. Si se dejara ir y comenzara a rodar hacia abajo por el plano inclinado, estaría ganando energía cinética. La cantidad de energía que ganaría dependería de su masa y velocidad.



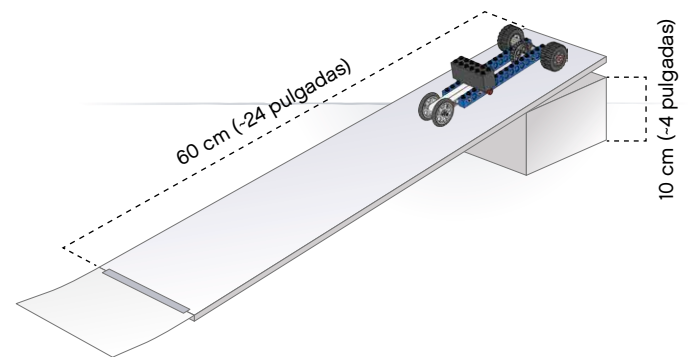
En otras palabras, esto significa que una pelota de mayor masa que rodara hacia abajo por el plano inclinado poseería más energía cinética que otra más ligera que partiese de la misma posición. Por otra parte, una pelota que rodara desde la parte superior del plano inclinado alcanzaría una mayor velocidad al llegar al piso que otra de la misma masa que partiese del punto central del plano inclinado. Poseería más energía cinética que la pelota más lenta, simplemente porque se movería más rápido.

A1

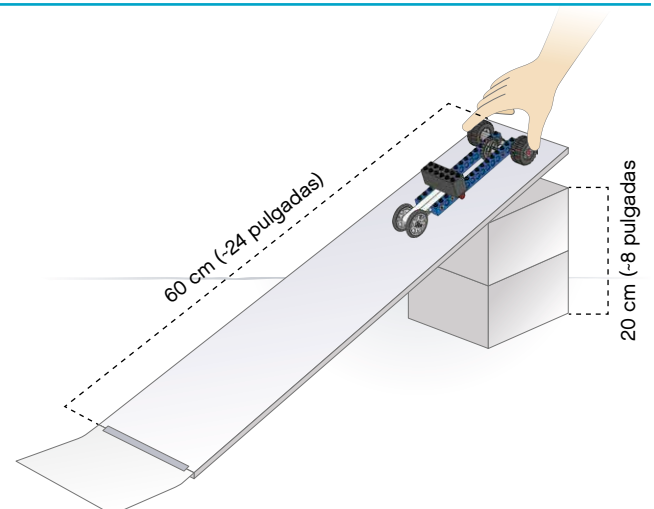
La energía potencial se transforma en energía cinética conforme la carretilla desciende por la rampa. La carretilla acumula su nivel máximo de energía potencial en el punto de partida y su nivel máximo de energía cinética al llegar al piso.

**A2**

Aumentar la masa de la carretilla constituye un aumento de la energía potencial. Conforme la carretilla desciende por la rampa, la energía potencial se transforma en energía cinética. El aumento de energía potencial y energía cinética provoca que la carretilla llegue más lejos y alcance una mayor velocidad.

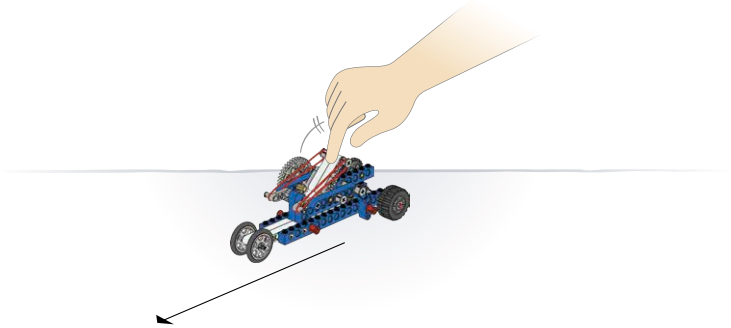
**A3**

Aumentar la altura de la rampa constituye un nuevo aumento de la energía potencial de la carretilla, aún conservando la masa adicional. Conforme la carretilla desciende por la rampa, la energía potencial se transforma en energía cinética. El aumento de energía potencial y energía cinética provoca que la carretilla llegue aún más lejos y alcance una velocidad aún mayor.



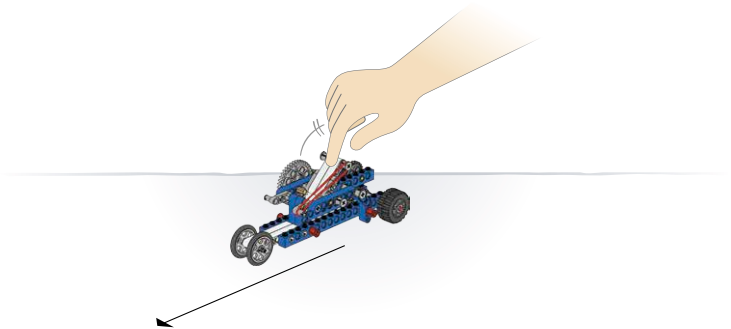
A4

Al tirar hacia atrás de la manija, la banda elástica aumenta su energía potencial. Al liberar la manija, la energía potencial se transforma en energía cinética y la carretilla se mueve.

**A5**

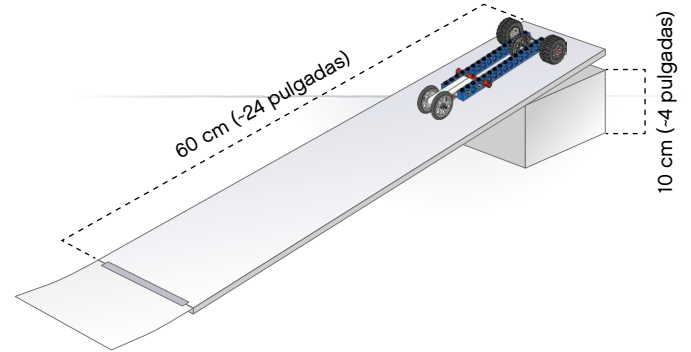
La energía potencial se reduce debido a que se ha extraído una banda elástica. Ello provoca que la carretilla recorra una distancia menor.

Al tirar hacia atrás de la manija, la banda elástica aumenta su energía potencial. Al liberar la manija, la energía potencial se transforma en energía cinética y la carretilla se mueve.



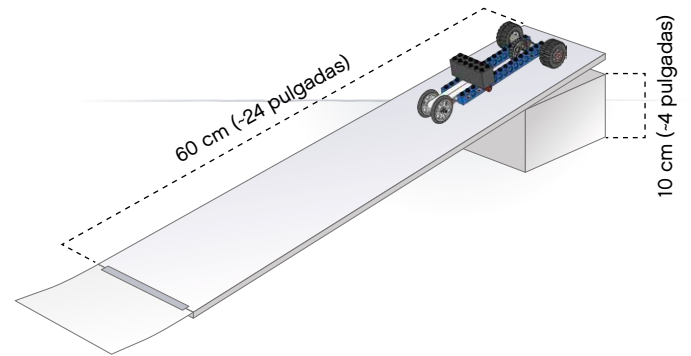
A1

(Sigue las Instrucciones de construcción del cuaderno I hasta el paso 11, página 9).
 Deja rodar la carretilla por la rampa y explica lo que ocurre en términos de energía potencial y energía cinética.



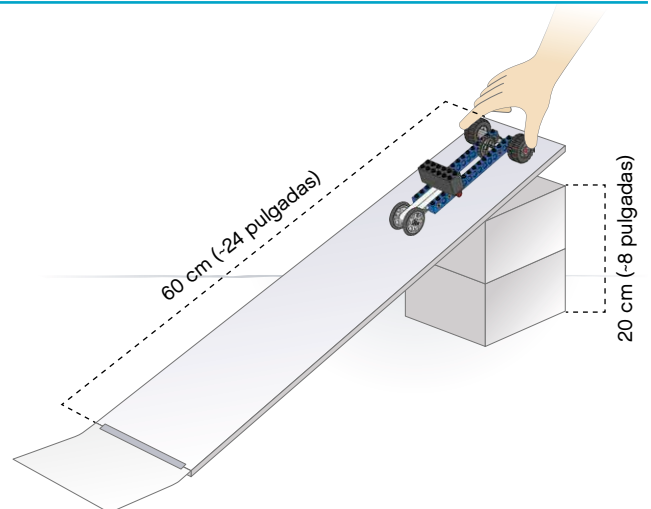
A2

(Sigue las Instrucciones de construcción del cuaderno I hasta el paso 12, página 9).
 Deja rodar la carretilla por la rampa y explica qué ha cambiado y qué ocurre en términos de energía potencial y energía cinética.



A3

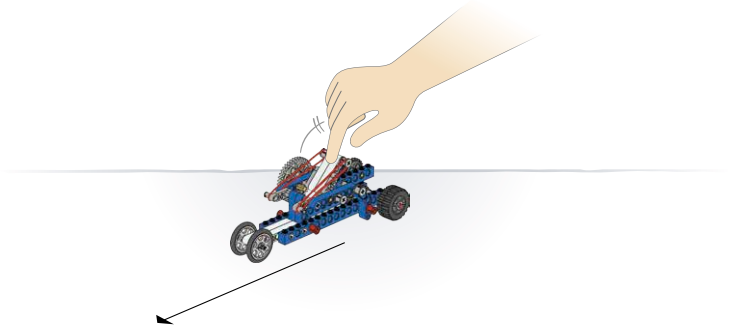
Deja rodar la carretilla por la rampa y explica qué ha cambiado y qué ocurre en términos de energía potencial y energía cinética.



A4

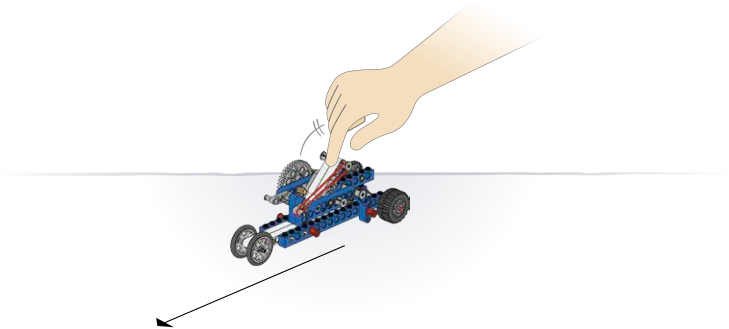
(Sigue las Instrucciones de construcción del cuaderno I hasta el paso 27, página 18).

Tira hacia atrás de la manija tanto como puedas, libérala y observa cómo se mueve la carretilla. Explica lo que ocurre en términos de energía potencial y energía cinética.

**A5**

(Sigue las Instrucciones de construcción del cuaderno I hasta el paso 28, página 19).

Tira hacia atrás de la manija tanto como puedas, libérala y observa cómo se mueve la carretilla. Explica qué ha cambiado y qué ocurre en términos de energía potencial y energía cinética.



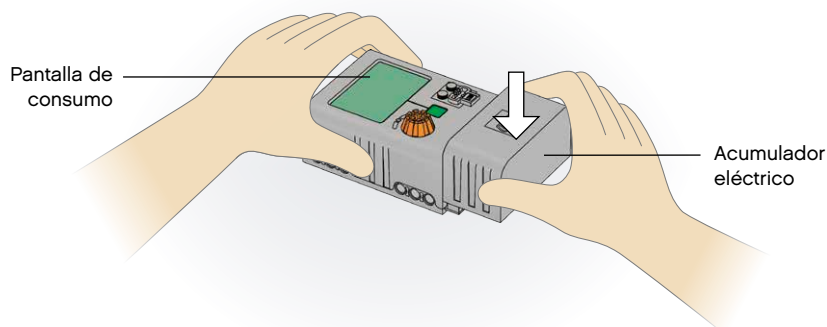


Medidor de consumo LEGO®

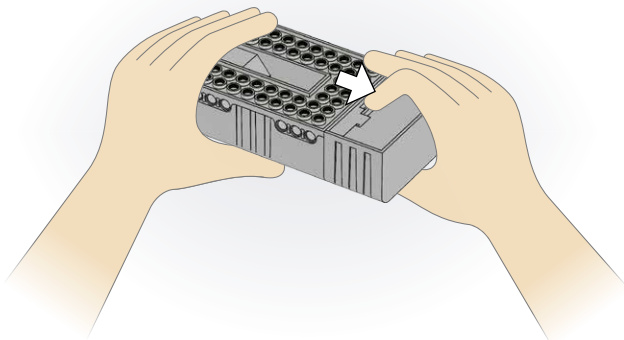
Primeros pasos

El Medidor de consumo se compone de dos partes: La Pantalla de consumo LEGO® y el Acumulador eléctrico LEGO. El Acumulador eléctrico encaja en la parte inferior de la Pantalla de consumo.

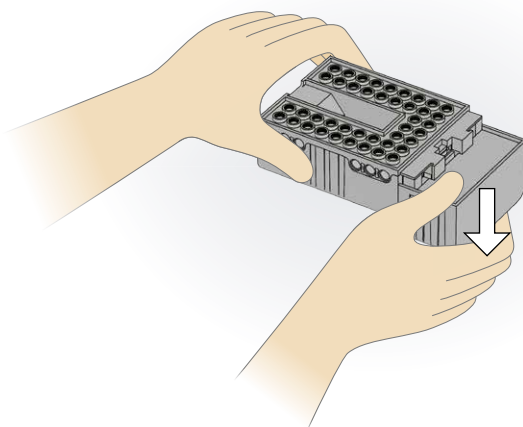
Para instalar el Acumulador eléctrico sólo es necesario ensamblarlo con la Pantalla de consumo.



Para desinstalar el Acumulador eléctrico, presione la pestaña de plástico situada en la parte posterior, y...



presione el Acumulador eléctrico hacia abajo para separarlo.



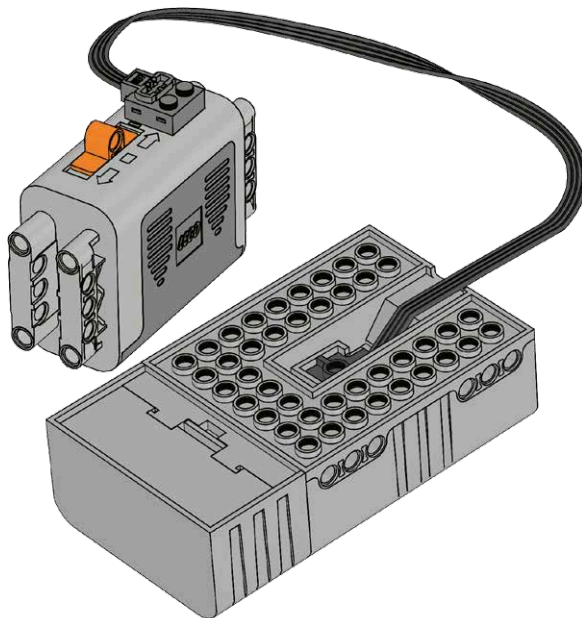
Primeros pasos

Para instalar el acumulador eléctrico, sólo tienes que encajarlo en la pantalla de consumo. Para desconectar el acumulador eléctrico, presiona la pestaña de plástico situada en la parte trasera con el dedo pulgar y empújalo con cuidado hacia abajo para extraerlo.

- Desconéctalo cuando termines de usarlo para optimizar la vida útil de la batería.
- Guárdalo a temperatura ambiente, en un lugar limpio y seco, alejado de fuentes de calor y entornos sujetos a heladas.

Para cargar el Medidor de consumo:

- Conecta el Medidor de consumo a la Batería LEGO® Power Functions tras instalar en ella seis baterías nuevas, a la Batería recargable LEGO Power Functions para cargar el Acumulador eléctrico.
- Enciende el Medidor de consumo pulsando el botón verde de encendido/apagado y comprueba si se enciende la pantalla.
- Deja que la Batería LEGO Power Functions o la Batería recargable LEGO Power Functions cargue el Medidor de consumo manteniéndolos conectados durante tres horas o hasta que la pantalla se apague.



Para descargar el Medidor de consumo:

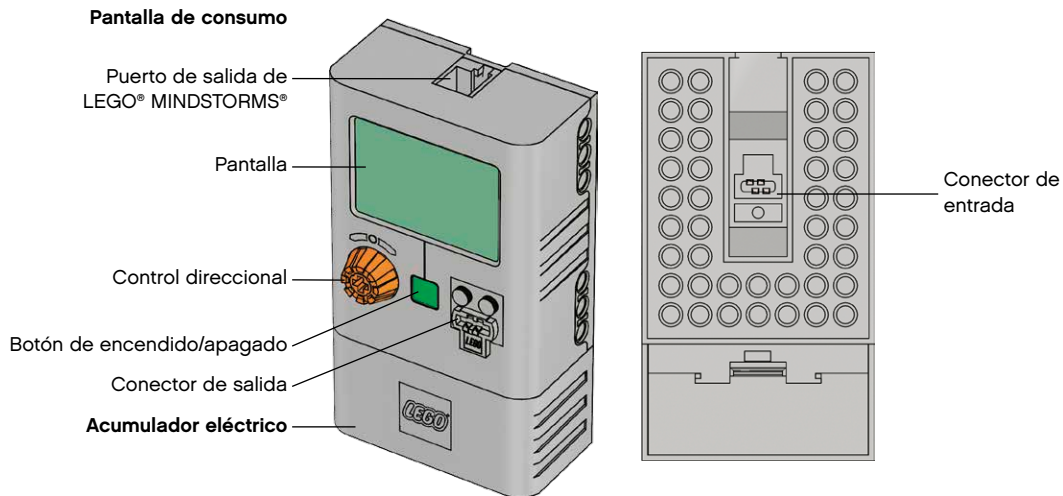
- Desconecta todos los cables y dispositivos conectados al Medidor de consumo.
- Mantén pulsado el botón verde de encendido/apagado durante 10 segundos hasta que aparezca en la pantalla un símbolo intermitente a intervalos de un segundo, formado por un triángulo con un signo de exclamación en su interior.
- Deja el Medidor de consumo en este estado durante aproximadamente una hora y media o hasta que la pantalla se apague.

Si deseas cancelar la descarga, pulsa el botón de encendido/apagado para apagar el Medidor de consumo. Para volver al modo normal, enciende de nuevo el Medidor de consumo.

Si deseas obtener más información, visita las direcciones www.legoeducation.com.

¿Cómo funciona?

El Medidor de consumo permite medir, almacenar y liberar la energía generada.

Funcionalidad**Pantalla de consumo****Puerto de salida de MINDSTORMS**

Si desea obtener más información acerca de cómo usar el Medidor de consumo con LEGO MINDSTORMS, visite la dirección www.MINDSTORMSEducation.com.

Control direccional

Use el control direccional para controlar la función de salida. Girando el control en cualquier dirección con energía podrá controlar la función de salida. En la posición central, la función de salida estará desactivada.

Botón de encendido/apagado

Pulse el botón de encendido/apagado una vez para encender el Medidor de consumo y una vez más para apagarlo.

Mantenga pulsado el botón de encendido/apagado durante dos segundos para restablecer la medida en joules a 0 J.

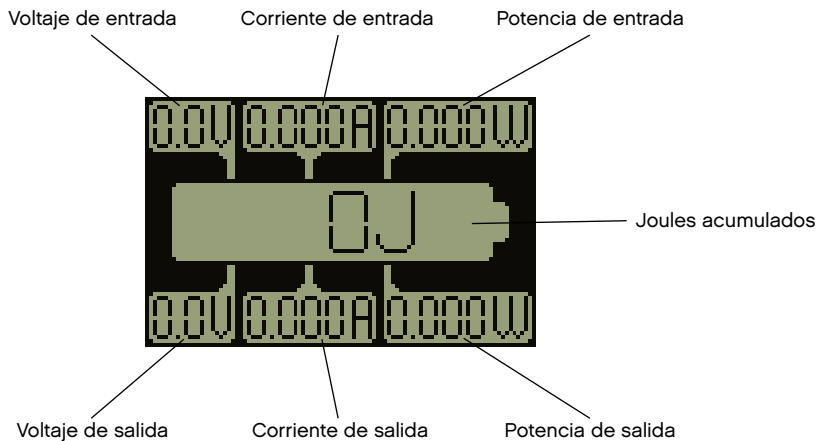
Conector de salida

Conecte el E-Motor al conector de salida para leer la energía producida por el Medidor de consumo. Para poder extraer energía del Medidor de consumo debe almacenarse un mínimo de 1 J.

Conector de entrada

Conecte el Panel solar o el E-Motor al conector de entrada para usarlos como generadores y leer la medida del Medidor de consumo.

Presentación de medidas



Joules acumulados

La cantidad máxima de joules acumulados que es posible almacenar es de 100 J. La lectura de 100 J comenzará a parpadear en la pantalla a intervalos de un segundo una vez alcanzado dicho nivel máximo. La pantalla continuará presentando el voltaje de entrada medido, pero la corriente y la potencia de entrada cambiarán a cero. Las medidas de salida dependerán de la carga aplicada. Mantenga pulsado el botón de encendido/apagado durante dos segundos para restablecer la medida en joules a 0 J. Recuerde que dicha medida no indica el estado de carga del Acumulador eléctrico.

Símbolo intermitente en forma de rayo

Si se produce alguna de las dos situaciones descritas a continuación, aparecerá en la pantalla un símbolo intermitente en forma de rayo que parpadeará a intervalos de un segundo:

- Si el número de joules no varía, puede continuar con la actividad. Tenga en cuenta, no obstante, que el nivel de energía del Acumulador eléctrico es bajo y que deberá proceder a cargarlo próximamente.

El Acumulador eléctrico debe cargarse antes de cada lección.

- Si el número de joules se restablece a 0 J y el voltaje de salida cambia a cero, será señal de que el Medidor de consumo se ha sobrecargado y debe volver a cargarse.

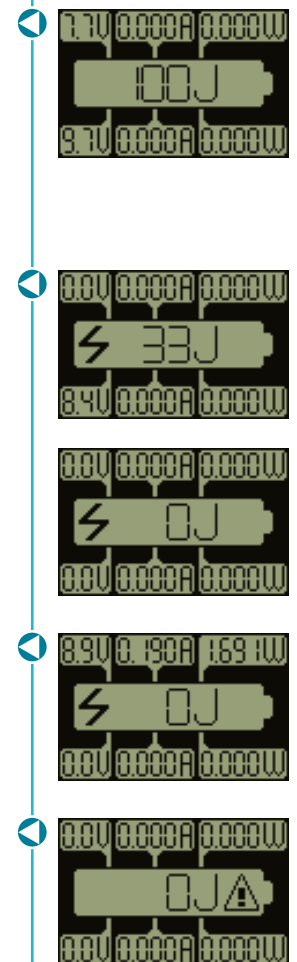
No sobrecargue el Medidor de consumo.

Símbolo constante en forma de rayo

Si es necesario cargar el Acumulador eléctrico, aparecerá en la pantalla del Medidor de consumo un símbolo constante en forma de rayo.

Error

Si el Acumulador eléctrico sufre algún error, aparecerá un triángulo con un signo de exclamación intermitente. Dicho símbolo indica que las medidas no son válidas. Desconecte el Acumulador eléctrico, compruebe las piezas de conexión y determine si es necesario limpiar alguna de ellas. Vuelva a conectar el Acumulador eléctrico a la Pantalla de consumo y cargue el Medidor de consumo. Si vuelve a aparecer el triángulo de error, sustituya el Acumulador eléctrico por otro nuevo.



Acumulador eléctrico

El Acumulador eléctrico almacena la energía generada. Las medidas indicadas por la Pantalla de consumo no deben considerarse válidas mientras ésta permanezca desconectada del Acumulador eléctrico. El periodo de vida útil del Acumulador eléctrico depende en gran medida del modo en que se use, mantenga y conserve. Conserve el Acumulador eléctrico a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor. El calor, la congelación y los periodos de descarga prolongados pueden reducir notablemente el periodo de vida útil previsto para el Acumulador eléctrico. Desconecte el Acumulador eléctrico después del uso. Si permanece almacenado durante un periodo prolongado de tiempo, deberá volver a cargarlo antes de ponerlo en marcha de nuevo.

Especificaciones técnicas

El Medidor de consumo presenta medidas comprendidas en los siguientes intervalos:

- 0,0 V a 9,9 V, voltaje de entrada
- 0,000 A a 0,200 A, corriente de entrada
- $P = V \times I$, P = potencia de entrada
- 0 J a 100 J, joules acumulados
- 0,0 V a 9,9 V, voltaje de salida
- 0,000 A a 0,450 A, corriente de salida
- $P = V \times I$, P = potencia de salida

Frecuencia de actualización y promediado de medidas

Las medidas presentadas en la pantalla se actualizan cada 0,5 segundos y se calculan promediando la captura de 100 medidas a intervalos regulares de 0,5 segundos. Dependiendo de la entrada, el resultado será una medida razonablemente constante y fácilmente identificable.

Cuide bien del Medidor de consumo

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite.
- No supere el límite máximo de voltaje de alimentación (10 V).
- No sobrecargue el Medidor de consumo, ello provocaría su descarga.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.
- El Acumulador eléctrico debe cargarse antes de cada lección.



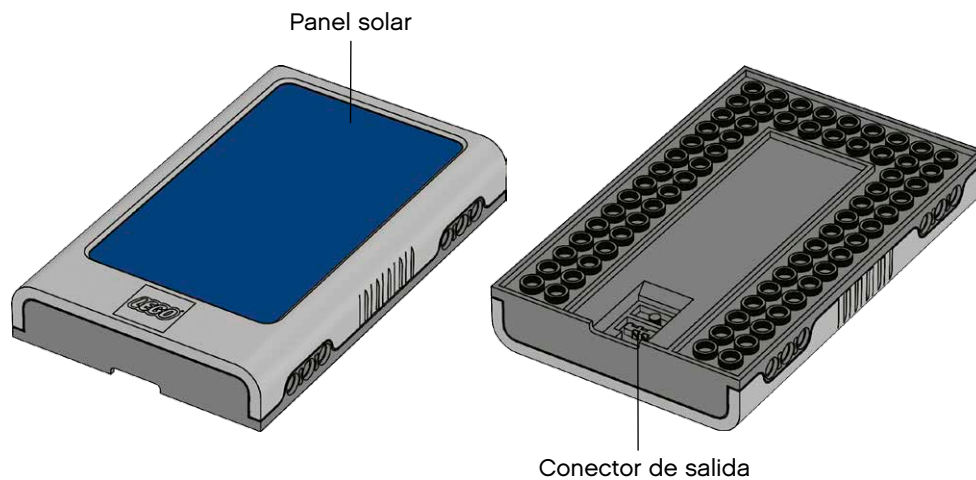
Panel solar LEGO®

¿Cómo funciona?

Los paneles solares permiten convertir la energía solar en energía eléctrica. La fuente lumínica ideal es la luz solar natural. Tenga cuidado si decide usar bombillas incandescentes; generan gran cantidad de calor y deben permanecer encendidas durante breves periodos de tiempo. Por otra parte, mantenga la bombilla a una distancia razonable del Panel solar (al menos a 8 cm/-3 pulgadas). Aumente la distancia o apague la bombilla si el Panel solar se calienta.

No use bombillas ecológicas; la luz que emiten no es lo suficientemente brillante. Una bombilla ecológica emite una cantidad de luz muy reducida y concentrada en la banda IR, de 800 + nm.

Funcionalidad



Panel solar

El Panel solar se compone de catorce celdas solares y cuatro diodos y es capaz de generar un voltaje total aproximado de 7 V.

Conector de salida

El conector de salida permite transferir la energía generada por el Panel solar a elementos como el Medidor de consumo LEGO® o el E-Motor.

Especificaciones técnicas

En condiciones de iluminación óptimas, el Panel solar proporciona energía suficiente como para hacer funcionar el Medidor de consumo y el E-Motor. Así, suministra:

- 6,5 V, 100 mA > a 100.000 lux, con luz diurna en el exterior.
- 6,5 V, 50 mA > a 50.000 lux, con luz solar en interior.
- 5 V, 4 mA > a 2.000 lux, con una bombilla incandescente de 60 W colocada a 25 cm/-10 pulgadas del Panel solar.
- 5 V, 20 mA > a 10.000 lux, con una bombilla incandescente de 60 W colocada a 8 cm/-3 pulgadas del Panel solar.

Cuide bien del Panel solar

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite ni lo conecte en paralelo.
- Mantenga la bombilla a una distancia razonable del Panel solar (al menos a 8 cm/-3 pulgadas). Aumente la distancia o apague la bombilla si el Panel solar se calienta.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.

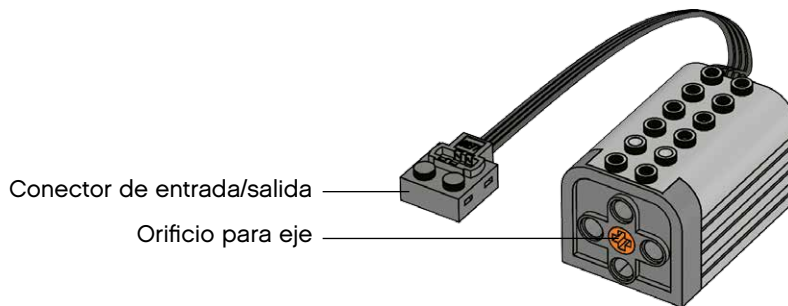


E-Motor

¿Cómo funciona?

El E-Motor es un motor de 9 V dotado de una caja de engranajes interna. El E-Motor puede funcionar también como generador de energía eléctrica.

Funcionalidad



Orificio para eje

Inserte un eje y hágalo girar para usar el E-Motor como motor o generador.

Conector de entrada/salida

El conector de entrada/salida permite transferir la energía eléctrica del E-Motor a otros elementos, como el Medidor de consumo o las Luces LED, o bien transferir al E-Motor la energía eléctrica generada por elementos como el Panel solar o el Medidor de consumo.

Especificaciones técnicas

Sin carga, la velocidad de rotación de este elemento es de aproximadamente 800 revoluciones por minuto y proporciona:

- Un par máximo de 4,5 N/cm.
- Energía equivalente a la de un motor de 9 V.
- Una relación de engranaje de 9,5:1.
- Un cable de 20 cm/-8 pulgadas.

Cuide bien del E-Motor

- No lo retuerza ni presione con demasiada fuerza los elementos conectados a él.
- No permanezca de pie ni coloque objetos pesados sobre él.
- No lo deje caer.
- No lo cortocircuite.
- No supere el límite máximo de voltaje de alimentación (9 V).
- No haga funcionar si se encuentra atascado.
- Éste no es un dispositivo sumergible.
- Consérvelo a temperatura ambiente en un lugar limpio, seco y alejado de fuentes de calor y congelación.



Generador manual

Ciencia

- Acumulación de la energía
- Consumo de la energía
- Conversión de la energía
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación
- Uso de mecanismos: engranajes

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Representación gráfica
- Medición de distancias
- Lectura de medidas
- Cronometración

Vocabulario

- Eficiencia
- Distancia
- Joules
- Trabajo

Otros materiales necesarios

- Papel cuadriculado
- Regla o cinta métrica
- Cronómetro o temporizador

Conectar



Los generadores ofrecen la posibilidad de convertir la energía mecánica en energía eléctrica. El cuerpo humano puede accionar un generador girando una manivela. Cuanto más rápido se gira la manivela, más electricidad se genera.

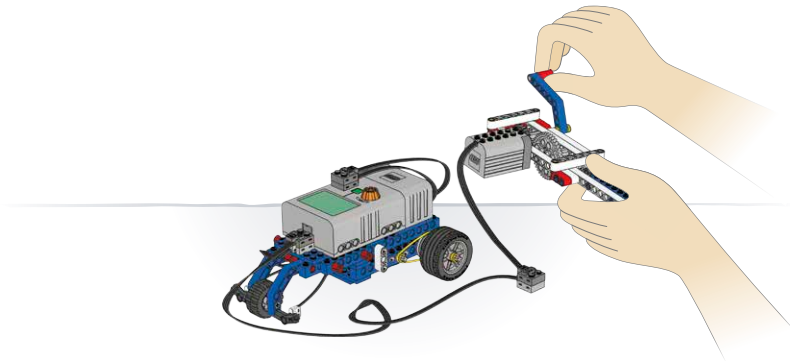
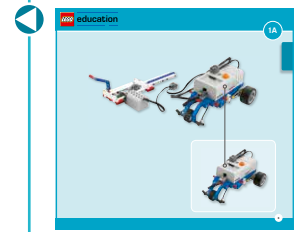
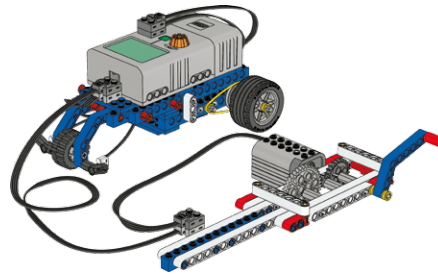
Construya ahora el Generador manual e investigue su capacidad para generar energía.

Construir

Construya el Generador manual y el Jeep de Joule

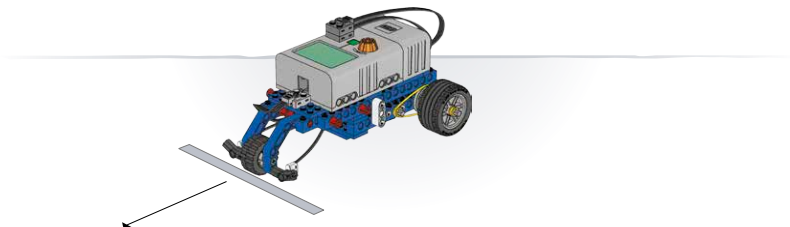
(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 1A y 1B hasta el paso 16, página 15).

- Pruebe el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrese de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.



Preparación de las pruebas

- Marque la línea de partida del Jeep de Joule.



Contemplar

Gira y corre

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cuántos joules (J) puede acumular el Generador manual tras un periodo de 60 segundos y observar hasta dónde permiten avanzar esos joules al Jeep de Joule.

En primer lugar, pida a sus alumnos que representen gráficamente sus pronósticos en un sistema de coordenadas que permita exponer cuántos joules acumularán tras un periodo de 60 segundos.

A continuación, pida a sus alumnos que investiguen cuántos joules pueden acumular girando la manivela del Generador manual durante un periodo de 60 segundos. Pídales que lean y anoten sus resultados a intervalos de 10 segundos y que los representen gráficamente utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaron para representar su pronóstico.

Por último, pida a sus alumnos que determinen qué distancia puede recorrer el Jeep de Joule con los joules acumulados.

Los resultados variarán; los alumnos observarán que la distancia recorrida por el Jeep de Joule varía en función de los joules acumulados.

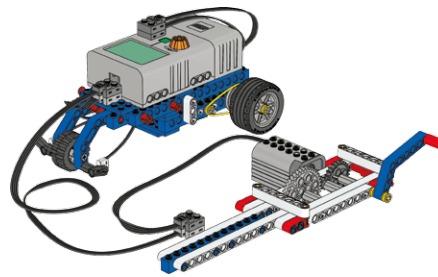
Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

Para un periodo de tiempo específico, el número de joules acumulados es proporcional a la velocidad de giro de la manivela.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que los resultados son coherentes y de que el Jeep de Joule inicia y finaliza su recorrido en los mismos puntos y lo hace sobre superficies similares.



¿Sabía que...

un engranaje intermedio permite cambiar el sentido de rotación sin afectar a la velocidad resultante?



Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Continuar

Una marcha más

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 1A y 1B hasta el paso 1, página 16).

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cuántos joules (J) puede acumular el Generador manual reconstruido tras un periodo de 60 segundos y observar entonces hasta dónde permiten avanzar esos joules al Jeep de Joule.

En primer lugar, pida a sus alumnos que construyan de nuevo el sistema de engranajes del Generador manual. A continuación, basándose en sus conocimientos acerca de las características específicas de los engranajes, pídale que representen gráficamente sus pronósticos en un sistema de coordenadas que permita exponer cuántos joules acumularán tras un periodo de 60 segundos.

Después, pida a sus alumnos que investiguen cuántos joules pueden acumular girando la manivela del Generador manual durante un periodo de 60 segundos. Pídale que lean y anoten sus resultados a intervalos de 10 segundos y que los representen gráficamente utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaron para representar su pronóstico.

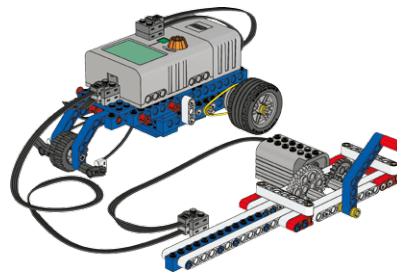
Por último, pida a sus alumnos que determinen qué distancia puede recorrer el Jeep de Joule con los joules acumulados.

Los resultados variarán, pero se observará un aumento notable en el número de joules acumulados. Idealmente, los alumnos deberían pronosticar un aumento del 60% en el número de joules acumulados. La distancia que recorrerá el Jeep de Joule variará en función de los joules acumulados.

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia del Generador manual y el Jeep de Joule.

Entre los factores podrían encontrarse los efectos de cambiar la relación de engranaje, la longitud de la manivela, la velocidad con la que se gira la manivela, la fuerza y la resistencia de la persona que gira la manivela o la estabilidad estructural del Generador manual. La eficiencia del Jeep de Joule se ve afectada por su peso, la relación de engranaje, la fricción y la superficie que recorre.



¿Sabía que...

la unidad en la que se mide la capacidad de los alimentos para generar energía es la caloría (cal)? Normalmente, una caloría recibe un valor de 4,2 J.

Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Generador manual

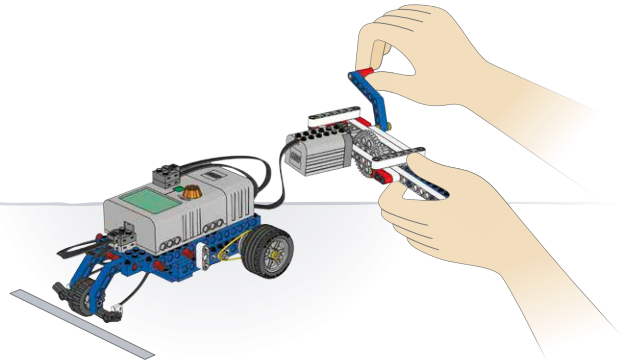
Nombre/s: _____

Fecha y asignatura: _____

Construye el Generador manual y el Jeep de Joule

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 1A y 1B hasta el paso 16, página 15).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrate de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.
- Marca la línea de partida del Jeep de Joule.



Gira y corre

En primer lugar, pronostica cuántos joules (J) generados serás capaz de acumular girando la manivela del Generador manual durante un periodo de 60 segundos (s.).

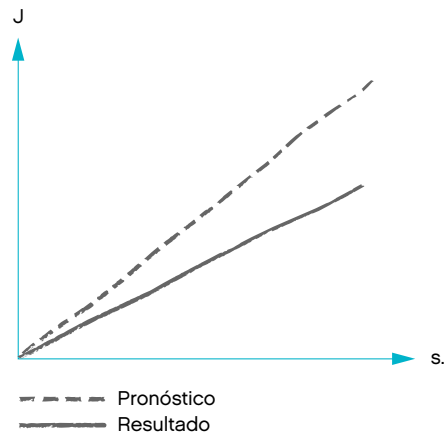
Representa tus pronósticos gráficamente utilizando un sistema de coordenadas, como se muestra en la ilustración de la derecha.

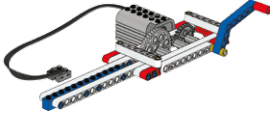
A continuación, investiga el número de joules que se acumulan a intervalos de 10 segundos. Lee y anota tus resultados.

Representa gráficamente tus resultados utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaste para representar tu pronóstico. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Por último, marca una línea de partida para el Jeep de Joule y determina qué distancia puede recorrer con el número de joules acumulados.

Mi Jeep de Joule ha recorrido una distancia de _____



	10 s.	20 s.	30 s.	40 s.	50 s.	60 s.
Mis pronósticos	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mis resultados	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Una marcha más

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 1A y 1B hasta el paso 1, página 16).

En primer lugar, construye de nuevo el sistema de engranajes del Generador manual. Observa detenidamente el nuevo sistema de engranajes y trata de determinar cómo afectará a la velocidad. Pronostica cuántos joules (J) generados serás capaz de acumular girando la manivela del Generador manual durante un periodo de 60 segundos (s.).

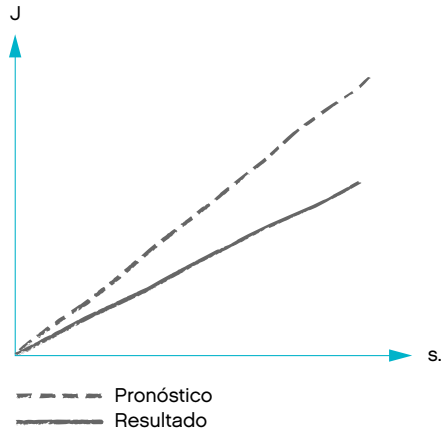
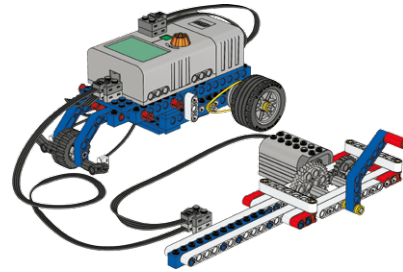
Representa tus pronósticos gráficamente utilizando un sistema de coordenadas, como se muestra en la ilustración de la derecha.

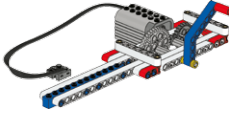
A continuación, investiga el número de joules que se acumulan a intervalos de 10 segundos. Lee y anota tus resultados.

Representa gráficamente tus resultados utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaste para representar tu pronóstico. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Por último, marca una línea de partida para el Jeep de Joule y determina qué distancia puede recorrer con el número de joules acumulados.

Mi Jeep de Joule ha recorrido una distancia de _____



	10 s.	20 s.	30 s.	40 s.	50 s.	60 s.
Mis pronósticos	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mis resultados	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia del Generador manual y el Jeep de Joule.



Estación solar

Ciencia

- Conversión de la energía
- Transferencia de la energía
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Ángulos
- Representación gráfica
- Medición de distancias
- Lectura de medidas

Vocabulario

- Corriente
- Perpendicular a
- Panel solar LEGO®
- Voltaje

Otros materiales necesarios

- Una bombilla incandescente de 60 W, luces halógenas de alto rendimiento o cualquier otra fuente de luz que emita un elevado nivel de energía en la banda IR > 800 nm
- Lámpara con reflector parabólico
- Regla o cinta métrica
- Papel de aluminio

Conectar



Los paneles solares ofrecen la posibilidad de convertir la energía solar en energía eléctrica. Se usan para generar electricidad destinada a grandes redes de servicio público, satélites especiales y emplazamientos aislados (pequeñas comunidades o casas).

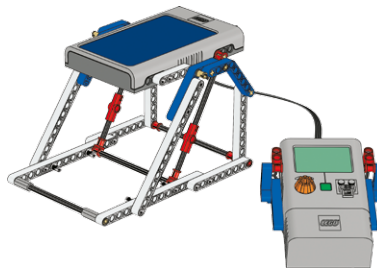
Construya ahora la Estación solar e investigue su capacidad para generar energía.

Construir

Construya la Estación solar

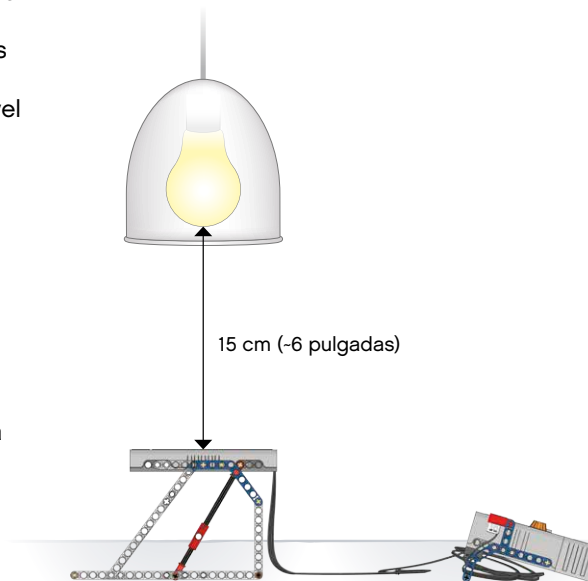
(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 2A y 2B hasta el paso 15, página 30).

- Pruebe el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrese de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.



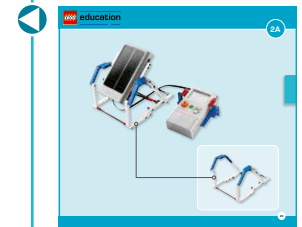
Preparación de las pruebas

- Coloque la Estación solar a una distancia de 15 cm/-6 pulgadas de la fuente de luz.
- Una bombilla incandescente de 60 W, luces halógenas de alto rendimiento o cualquier otra fuente de luz que emita un elevado nivel de energía en la banda IR > 800 nm.
- Coloque el Panel solar bajo el centro de la fuente de luz. Idealmente, el diámetro de la lámpara debe cubrir el Panel solar LEGO® y la lámpara debe contar con un reflector parabólico.
- Para ayudar a los alumnos a medir la distancia existente desde la bombilla de la lámpara hasta el Panel solar, podría ser útil hacer una marca en la cubierta de la lámpara a la altura de la parte inferior de la bombilla.



Advertencia:

El calor podría dañar el Panel solar. Mantenga una distancia mínima de al menos 8 cm/-3 pulgadas entre el Panel solar y la fuente de luz en todo momento. Asegúrese de que los alumnos manipulan las bombillas con cuidado.



Contemplar

Cambio de ángulo

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cómo afecta a las lecturas medias de voltaje (V) y corriente (A) un cambio en el ángulo que forman el Panel solar y la fuente de luz.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen los niveles medios de voltaje y corriente que generará la Estación solar al colocarla en posición perpendicular a la fuente de luz (consulte la ilustración de la derecha), a una distancia de 15 cm/6 pulgadas.

A continuación, pídeles que investiguen los niveles medios de voltaje y corriente que genera la Estación solar al colocarla en posición horizontal. Deberán leer y anotar sus resultados.

Asegúrese de que los alumnos esperan a que se estabilicen las unidades del Medidor de consumo antes de anotar las lecturas.

Por último, pida a sus alumnos que apliquen el mismo procedimiento tras colocar la Estación solar en posición diagonal y posición vertical en relación con la fuente de luz (consulte la ilustración de la derecha).

Los resultados variarán en función de la fuente de luz utilizada, el nivel de iluminación de la sala y el color de la superficie sobre la que se encuentre colocada la Estación solar. Los alumnos observarán que la Estación solar genera el máximo nivel de energía cuando los rayos de luz inciden perpendicularmente sobre la superficie del Panel solar.

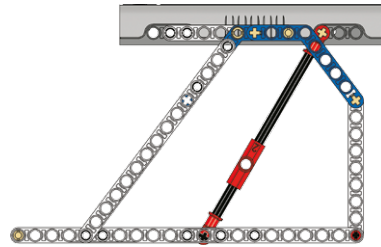
Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

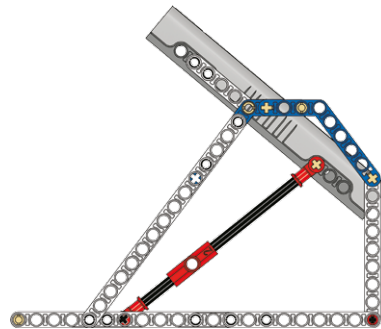
La intensidad de la luz alcanza su nivel máximo cuando la fuente de luz es perpendicular al Panel solar. Conforme se reduce la intensidad de la luz sobre la superficie del Panel solar, el voltaje y, en particular, la corriente, se reducen igualmente.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

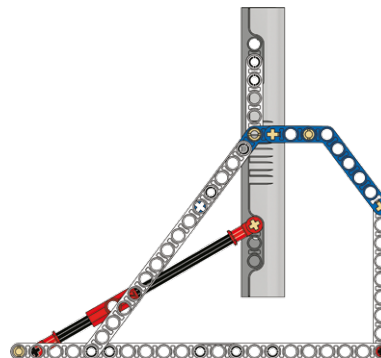
Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que los resultados son coherentes, verificando que la Estación solar ocupe siempre la misma posición y que su distancia hasta la fuente de luz no cambie.



Horizontal



Diagonal



Vertical

Sugerencia
Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Sugerencia
El Medidor de consumo debe recibir una entrada superior a 2,0 V para presentar lecturas en la pantalla.

Continuar

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Estación solar.

Entre los factores podrían encontrarse el tamaño del área expuesta (si la Estación solar se cubre parcialmente, por ejemplo), las condiciones de la fuente de luz o la distancia hasta ella.

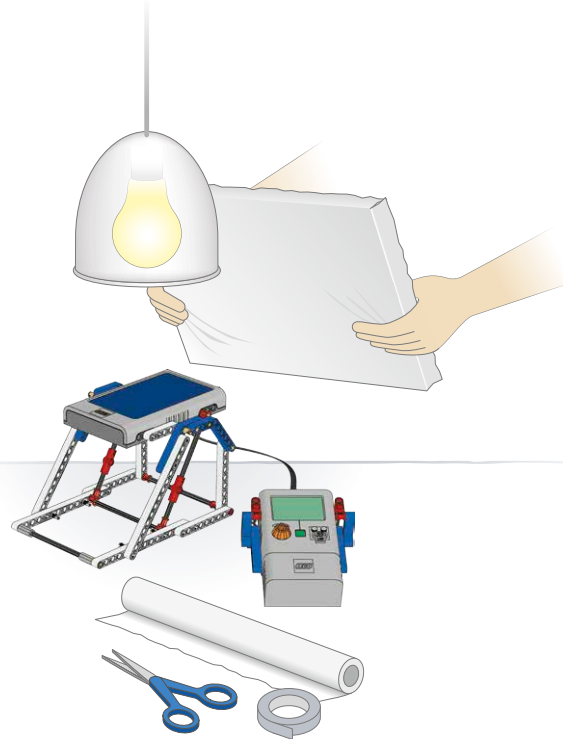
Optimización de variables

Basándose en las variables que han identificado, pida a sus alumnos que optimicen la Estación solar para maximizar la potencia que genera (W). Pídales que anoten sus resultados y describan las variables que han modificado.

Una posibilidad es aumentar la potencia de la lámpara; también se puede usar un espejo para reflejar más luz sobre la Estación solar y colocar otro bajo la misma para aprovechar la luz residual. En lugar de un espejo, enrolle una lámina de papel de aluminio alrededor de la tapa del set básico y úsela como reflector.

Opcional

Pida a sus alumnos que simulen diferentes condiciones meteorológicas o entornos e investiguen el aumento o la reducción de la capacidad de la Estación solar para generar energía. Pídales que describan sus simulaciones y preparativos, así como las principales medidas utilizadas.



Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.



Sugerencia

Puede simular el efecto de las nubes cubriendo la Estación solar con un pañuelo de papel u otro material que absorba la luz.

Estación solar

Nombre/s: _____

Fecha y asignatura: _____

Construye la Estación solar

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 2A y 2B hasta el paso 15, página 30).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrate de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.
- Coloca el Panel solar LEGO® bajo el centro de la fuente de luz.

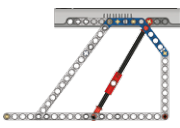
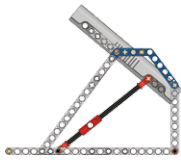
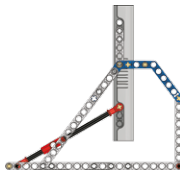


Cambio de ángulo

En primer lugar, pronostica los niveles medios de voltaje (V) y corriente (A) que generará la Estación solar al colocarla en posición perpendicular a la fuente de luz, a una distancia de 15 cm/-6 pulgadas. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.

A continuación, investiga los niveles medios de voltaje y corriente que genera la Estación solar al colocarla en posición horizontal. Asegúrate de esperar a que se establezcan las unidades del Medidor de consumo antes de anotar las lecturas. Lee y anota tus resultados.

Por último, aplica el mismo procedimiento tras colocar la Estación solar en posición diagonal y posición vertical en relación con la fuente de luz.

	 Horizontal	 Diagonal	 Vertical
Mis pronósticos de V	(V)	(V)	(V)
Mis pronósticos de A	(A)	(A)	(A)
Mis resultados medios de V	(V)	(V)	(V)
Mis resultados medios de A	(A)	(A)	(A)

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Estación solar.

Optimización de variables

Basándote en las variables que has identificado, optimiza la Estación solar para maximizar la potencia que genera. Explica las variables que has modificado y su efecto, y anota los resultados. Toma nota de ellas en esta hoja de trabajo y haz constar los preparativos, por ejemplo, tomando una fotografía o haciendo un boceto. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.



Turbina eólica

Ciencia

- Acumulación de la energía
- Conversión de la energía
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Medición de distancias
- Lectura de medidas

Vocabulario

- Eficiencia
- Potencia
- Voltaje
- Vataje

Otros materiales necesarios

- Cinta adhesiva
- Ventilador con un efecto de al menos 40 W
- Regla o cinta métrica

Conectar



Las turbinas eólicas tienen la capacidad de convertir la energía cinética del viento en energía eléctrica. Se usan para generar electricidad destinada a grandes redes de servicio público y emplazamientos aislados, como granjas rurales.

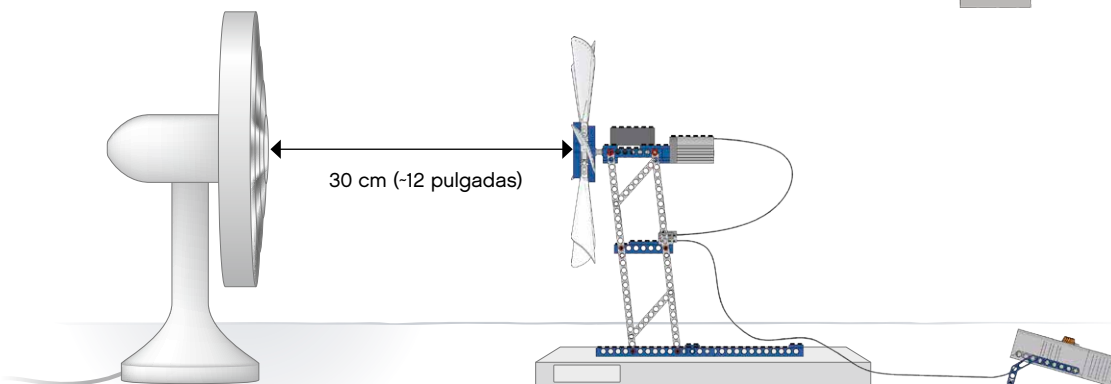
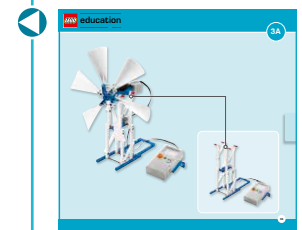
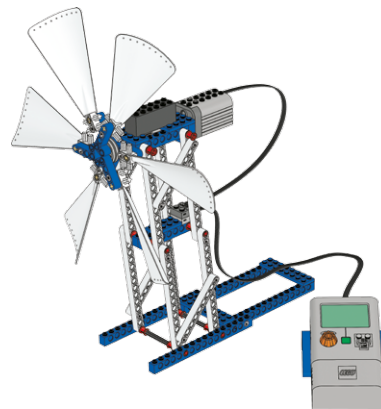
Construya ahora la Turbina eólica e investigue su capacidad para generar energía.

Construir

Construya la Turbina eólica

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 3A y 3B hasta el paso 18, página 43).

- Pruebe el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrese de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.



Preparación de las pruebas

- Haga coincidir el centro del ventilador con el centro de la Turbina eólica, separándolos una distancia de 30 cm/-12 pulgadas.
- Elija un nivel de potencia en el ventilador que haga que la Turbina eólica gire a velocidad suficiente como para que el Medidor de consumo presente una lectura de entrada superior a 2,0 V. El efecto del ventilador debe ser de al menos 40 W.
- Use la lectura del Medidor de consumo como indicador para determinar la posición que permite generar el máximo nivel de energía.
- La estabilidad es un aspecto importante; si es necesario, use cinta adhesiva o libros para mantener fija la Turbina eólica.
- Los alumnos pueden 'girar' con cuidado los álabes para poner en marcha la Turbina eólica si es necesario.

Advertencia:

Los ventiladores pueden resultar peligrosos. Asegúrese de que los alumnos los manipulan con cuidado.

Compruebe que los alumnos apaguen el ventilador antes de cambiar el número de álabes a lo largo de la actividad.

Contemplar

Seis álabes y distintas distancias

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar el rendimiento de la Turbina eólica en distintas situaciones, así como leer y anotar los niveles medios de voltaje (V) y potencia (W) generados.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen el voltaje y la potencia que generará la Turbina eólica al situarla a una distancia de 30 cm/12 pulgadas.

A continuación, pídeles que investiguen y lean los niveles medios de voltaje y potencia generados por la Turbina eólica. Deberán leer y anotar sus resultados.

Por último, pida a sus alumnos que apaguen el ventilador y cambien la distancia a 15 cm/6 pulgadas. Tras hacerlo, deberán aplicar el procedimiento descrito en los párrafos anteriores.

Los resultados variarán; los alumnos observarán que la potencia aumenta al acercar la Turbina eólica a la fuente eólica.

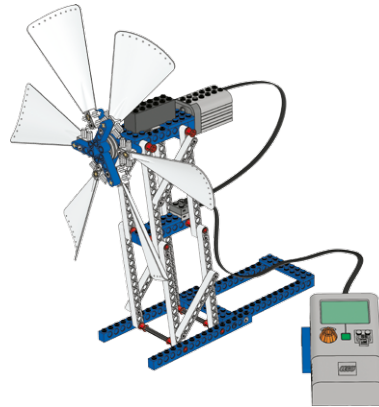
Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

Cuanto más cerca está la Turbina eólica de la fuente eólica, más energía se genera.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que los resultados son coherentes, verificando que la Turbina eólica ocupe siempre la misma posición y que su distancia hasta el ventilador no cambie.



¿Sabía que...

las turbinas eólicas pueden rotar tanto alrededor de un eje horizontal como alrededor de un eje vertical? Las turbinas eólicas de eje horizontal (HAWT, por sus siglas en inglés) son las de uso más frecuente.

Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Continuar

Tres álabes y distintas distancias

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 3A y 3B hasta el paso 1, página 44).

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar el rendimiento de la Turbina eólica en distintas situaciones, así como leer y anotar los niveles medios de voltaje (V) y potencia (W) generados.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen el voltaje y la potencia que generará la Turbina eólica al situarla a una distancia de 30 cm/12 pulgadas.

A continuación, pídeles que investiguen y lean los niveles medios de voltaje y potencia generados por la Turbina eólica. Deberán leer y anotar sus resultados.

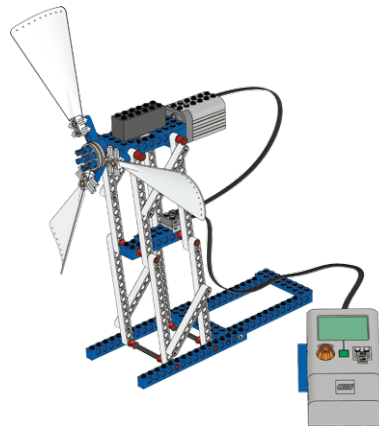
Por último, pida a sus alumnos que apaguen el ventilador y cambien la distancia a 15 cm/6 pulgadas. Tras hacerlo, deberán aplicar el procedimiento descrito en los párrafos anteriores.

Los resultados variarán; los alumnos observarán que la potencia aumenta al acercar la Turbina eólica a la fuente eólica. Por otra parte, apreciarán también que la Turbina eólica con seis álabes genera más energía.

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Turbina eólica.

Entre los factores podrían encontrarse el efecto que tiene cambiar el número de álabes, el ángulo que forma el centro del ventilador con la Turbina eólica o la fuerza del viento. La eficiencia del E-Motor interpreta un papel fundamental en la eficiencia general de la Turbina eólica.



Sugerencia
Pida a sus alumnos que apaguen el ventilador antes de cambiar el número de álabes de la Turbina eólica.

Sugerencia
Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Opcional

Pida a sus alumnos que simulen distintos entornos e investiguen el aumento o la reducción de la capacidad de la Turbina eólica para generar energía. Puede simular un accidente geográfico colocando un libro entre el ventilador y la Turbina eólica, por ejemplo.

Pídales que describan sus simulaciones y preparativos, así como las principales medidas utilizadas (por ejemplo, la altura y la distancia entre el ventilador y la Turbina eólica).

Turbina eólica

Nombre/s: _____

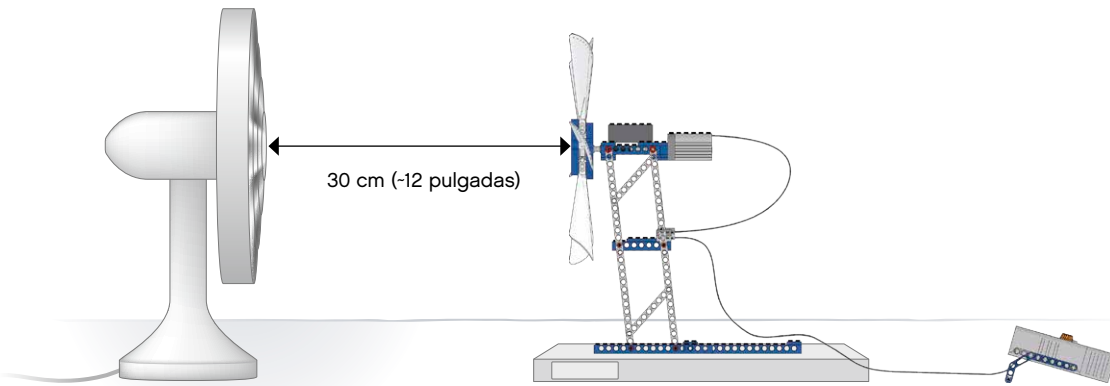
Fecha y asignatura: _____

Construye la Turbina eólica

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 3A y 3B hasta el paso 18, página 43).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrate de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.

- Haz coincidir el centro del ventilador con el centro de la Turbina eólica.
- Elige un nivel de potencia en el ventilador que haga que la Turbina eólica gire a velocidad suficiente como para que el Medidor de consumo presente una lectura de entrada superior a 2,0 V.
- 'Gira' con cuidado los álabes para poner en marcha la Turbina eólica si es necesario.

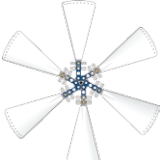


Seis álabes y distintas distancias

En primer lugar, pronostica el voltaje (V) y la potencia (W) que generará la Turbina eólica al situarla a una distancia de 30 cm/-12 pulgadas.

A continuación, investiga y lee los niveles medios de voltaje y potencia generados por la Turbina eólica. Lee y anota tus resultados. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Por último, apaga el ventilador y cambia la distancia a 15 cm/-6 pulgadas. Tras hacerlo, aplica el procedimiento descrito en los párrafos anteriores.

	30 cm (-12 pulgadas)		15 cm (-6 pulgadas)	
	(V)	(W)	(V)	(W)
Mis pronósticos				
Mis resultados medios				

Tres álabes y distintas distancias

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 3A y 3B hasta el paso 1, página 44).

Apaga el ventilador y quita tres álabes de la Turbina eólica.

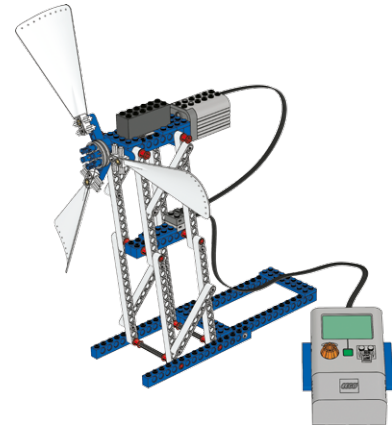
En primer lugar, pronostica el voltaje (V) y la potencia (W) que generará la Turbina eólica al situarla a una distancia de 30 cm/-12 pulgadas.

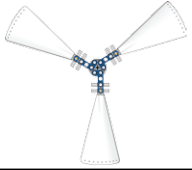
A continuación, investiga y lee los niveles medios de voltaje y potencia generados por la Turbina eólica. Lee y anota tus resultados.

Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Por último, apaga el ventilador y cambia la distancia a 15 cm/-6 pulgadas.

Tras hacerlo, aplica el procedimiento descrito en los párrafos anteriores.



	30 cm (-12 pulgadas)		15 cm (-6 pulgadas)	
	(V)	(W)	(V)	(W)
Mis pronósticos				
Mis resultados medios				

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Turbina eólica.



Turbina hidráulica

Ciencia

- Acumulación de la energía
- Conversión de la energía
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Representación gráfica
- Medición de distancias
- Lectura de medidas
- Cronometración

Vocabulario

- Joules
- Presión hidráulica

Otros materiales necesarios

- Cinta adhesiva
- Una presión hidráulica suficiente como para que el Medidor de consumo presente una lectura de entrada de al menos 2,0 V
- Papel cuadriculado
- Cronómetro o temporizador
- Papel de cocina o toallas para secar los elementos LEGO®

Conectar



Las turbinas hidráulicas tienen la capacidad de convertir la energía cinética del agua en movimiento en energía eléctrica. Se usan para generar electricidad destinada a grandes redes de servicio público y emplazamientos aislados (pequeñas comunidades o casas).

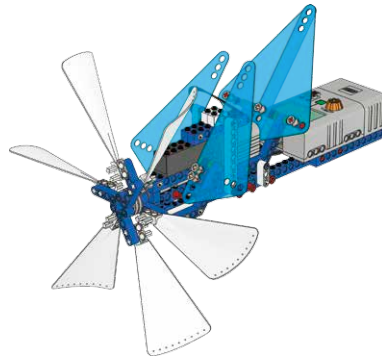
Construya ahora la Turbina hidráulica e investigue su capacidad para generar energía.

Construir

Construya la Turbina hidráulica

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 4A y 4B hasta el paso 30, página 20).

- Pruebe el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrese de restablecer a cero la lectura en joules antes de llevar a cabo las pruebas.



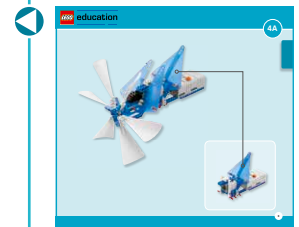
Preparación de las pruebas

- Coloque la Turbina hidráulica a una distancia apropiada del grifo.
- escoja una presión hidráulica adecuada y constante que permita que el Medidor de consumo presente una lectura de entrada de al menos 2,0 V.
- Use la lectura del Medidor de consumo como indicador para determinar la posición que permite generar el máximo nivel de energía.
- Cuando encuentre el punto de presión adecuado, marque la posición del grifo con cinta adhesiva.
- Prepare papel de cocina o toallas para secar los elementos LEGO®.
- Los alumnos pueden girar con cuidado los álabes para poner en marcha la Turbina hidráulica si es necesario.



Advertencia:

Asegúrese de proteger de la mejor manera el Medidor de consumo E-Motor del agua, ya que no son impermeables. Se aconseja usar una bolsa de plástico o un plástico transparente como protección adicional.



Contemplar

Acumulación de joules

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cuántos joules (J) puede acumular la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen cuántos joules acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos.

A continuación, pídeles que representen gráficamente sus pronósticos en un sistema de coordenadas que permita exponer cuántos joules acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos.

Por último, pida a sus alumnos que investiguen cuántos joules pueden acumular durante un periodo de 120 segundos. Pídeles que lean y anoten sus resultados a intervalos de 20 segundos y que los representen gráficamente utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaron para representar su pronóstico.

Antes de anotar las lecturas, pida a sus alumnos que permitan que la Turbina eólica funcione durante un tiempo para que alcance velocidad.

Los resultados variarán en función del dispositivo de energía hidráulica utilizado; los alumnos observarán que el número de joules acumulados es proporcional a la presión del agua y al periodo de tiempo durante el que se ha llevado a cabo la acumulación.

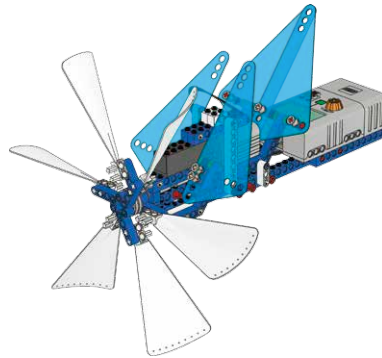
Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

El número de joules acumulados es proporcional a la presión del agua y al periodo de tiempo.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que sus resultados son coherentes, verificando que la Turbina hidráulica gire siempre en el mismo sentido, que el agua golpee los álabes siempre en el mismo punto y que la Turbina hidráulica permanezca siempre en la misma posición y a la misma distancia de la fuente de agua.



Sugerencia

La pantalla del Medidor de consumo debe presentar una lectura de entrada superior a 2,0 V.



Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación.

Continuar

Cambio del número de álabes

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 4A y 4B hasta el paso 2, página 22).

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cuántos joules (J) puede acumular la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos con sólo tres álabes.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen cuántos joules acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos.

A continuación, pídale que representen gráficamente sus pronósticos en un sistema de coordenadas que permita exponer cuántos joules acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos.

Por último, pida a sus alumnos que investiguen cuántos joules pueden acumular durante un periodo de 120 segundos. Pídale que lean y anoten sus resultados a intervalos de 20 segundos y que los representen gráficamente utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaron para representar su pronóstico.

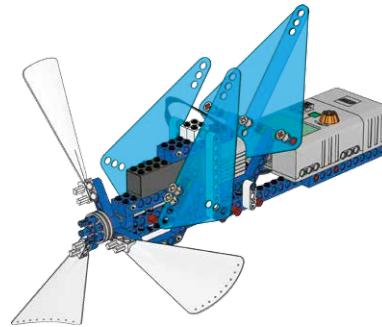
Antes de anotar las lecturas, pida a sus alumnos que permitan que la Turbina eólica funcione durante un tiempo para que alcance velocidad.

Los resultados variarán en función del dispositivo de energía hidráulica utilizado; los alumnos observarán que el número de joules acumulados es proporcional a la presión del agua y al periodo de tiempo durante el que se ha llevado a cabo la acumulación. También apreciarán que se acumula una menor cantidad de joules cuando se colocan sólo tres álabes en la Turbina hidráulica.

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Turbina hidráulica.

Entre los factores podrían encontrarse los efectos de cambiar el diámetro de la Turbina hidráulica, el área de los álabes y su número, el ángulo y la posición en los que los álabes reciben el flujo de agua y la condición del propio flujo de agua.



¿Sabía que...

la energía que proporciona cualquier dispositivo de energía hidráulica depende de tres variables: la altura a la que se encuentra la fuente de agua sobre la turbina, el flujo y la gravedad?



Sugerencia

Restablezca el Medidor de consumo antes de cada investigación y recuerde mantener la presión de agua constante en todo momento.

Turbina hidráulica

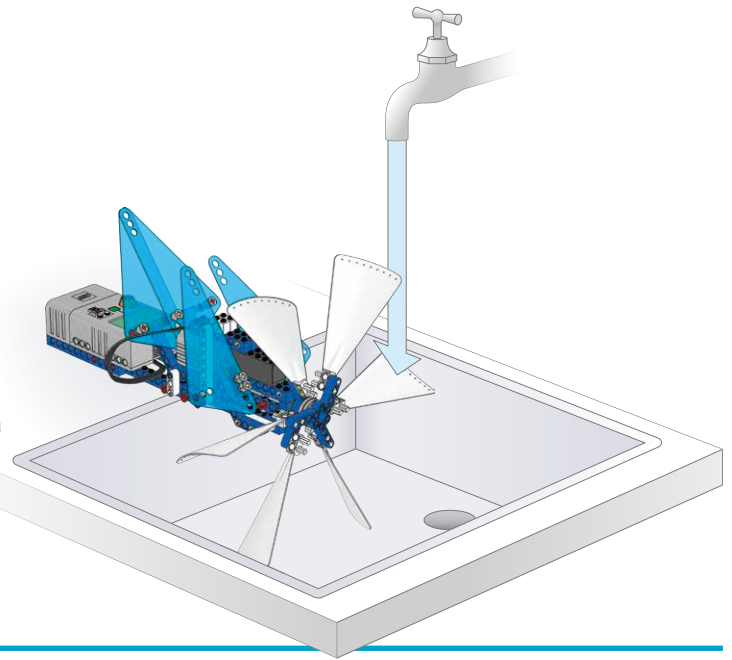
Nombre/s: _____

Fecha y asignatura: _____

Construye la Turbina hidráulica

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 4A y 4B hasta el paso 30, página 20).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Asegúrate de restablecer a cero la lectura en joules (J) antes de llevar a cabo las pruebas.
- Escoge una presión hidráulica adecuada y constante que permita que el Medidor de consumo presente una lectura de entrada de al menos 2,0 V.
- Cuando encuentres el punto de presión adecuado, marca la posición del grifo con cinta adhesiva.
- Gira con cuidado los álabes para poner en marcha la Turbina hidráulica si es necesario.

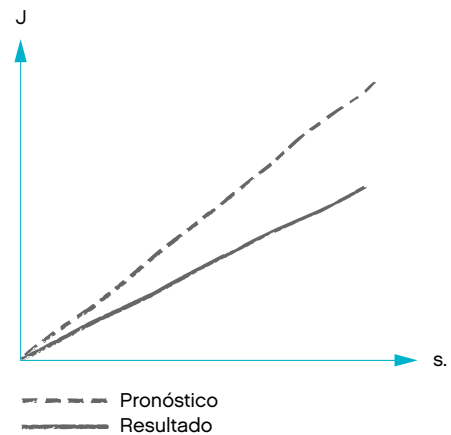



Acumulación de joules

En primer lugar, pronostica cuántos joules (J) acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos (s.).

A continuación, representa tus pronósticos gráficamente utilizando un sistema de coordenadas, como se muestra en la ilustración de la derecha.

Por último, investiga cuántos joules puedes acumular durante un periodo de 120 segundos. Lee y anota tus resultados a intervalos de 20 segundos. Representa gráficamente tus resultados utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaste para representar tu pronóstico. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.



	20 s.	40 s.	60 s.	80 s.	100 s.	120 s.
Mis pronósticos	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mis resultados	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Cambio del número de álabes

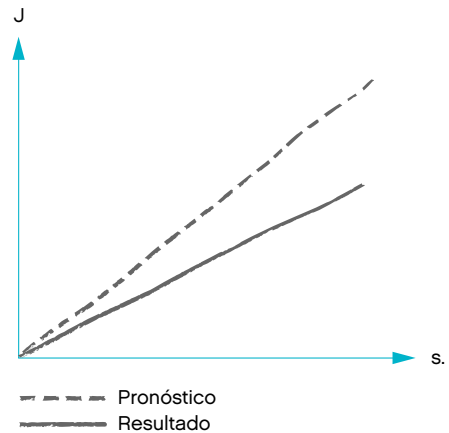
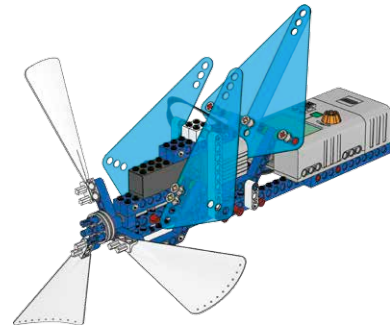
(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 4A y 4B hasta el paso 2, página 22).


Cambia el número de álabes de la Turbina hidráulica quitando tres álabes y aplica el procedimiento descrito en los párrafos anteriores. Mantén la misma presión hidráulica que antes.

En primer lugar, pronostica cuántos joules (J) acumulará la Turbina hidráulica tras un periodo de 120 segundos a intervalos de 20 segundos (s.).

A continuación, representa tus pronósticos gráficamente utilizando un sistema de coordenadas, como se muestra en la ilustración de la derecha.

Por último, investiga cuántos joules puedes acumular durante un periodo de 120 segundos. Lee y anota tus resultados a intervalos de 20 segundos. Representa gráficamente tus resultados utilizando el mismo sistema de coordenadas que utilizaste para representar tu pronóstico. Recuerda restablecer el Medidor de consumo antes de cada investigación.



	20 s.	40 s.	60 s.	80 s.	100 s.	120 s.
Mis pronósticos	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)
Mis resultados	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)	(J)

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Turbina hidráulica.



Vehículo solar

Ciencia

- Conversión de la energía
- Transferencia de la energía
- Fuerzas y movimiento
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación
- Uso de mecanismos: engranajes, ruedas y ejes

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Cálculo de la velocidad
- Medición de distancias
- Lectura de medidas
- Cronometración

Vocabulario

- Eficiencia
- Panel solar LEGO®
- Velocidad

Otros materiales necesarios

- Una superficie plana y uniforme de al menos 150 cm/-60 pulgadas de longitud
- Una bombilla incandescente de 60 W, luces halógenas de alto rendimiento o cualquier otra fuente de luz que emita un elevado nivel de energía en la banda IR > 800 nm
- Lámparas con reflectores parabólicos
- Cinta protectora y un rotulador para marcar las líneas de salida y llegada
- Regla o cinta métrica
- Cronómetro o temporizador

Conectar



Los vehículos solares aprovechan la capacidad de los paneles solares para convertir la energía solar en energía eléctrica. Por su parte, el motor tiene la capacidad de convertir la energía eléctrica en energía mecánica que permite mover el vehículo.

Construya ahora el Vehículo solar e investigue la velocidad que alcanza con diferentes relaciones de engranaje y tamaños de rueda.

Construir

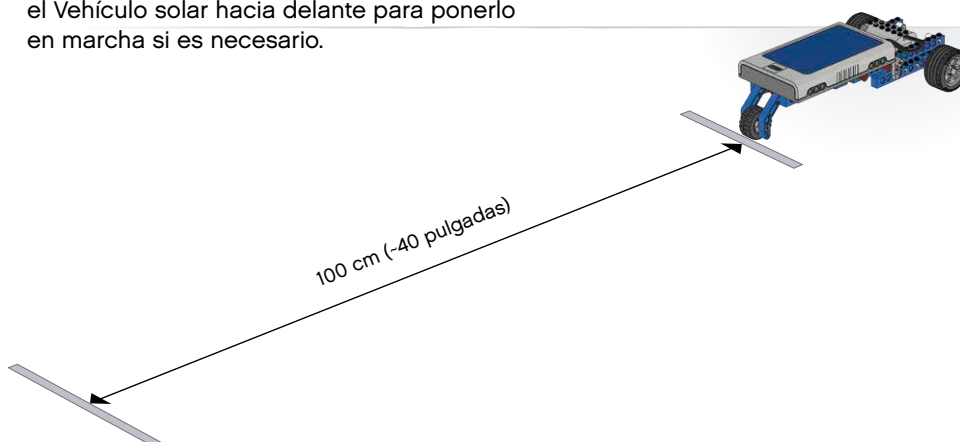
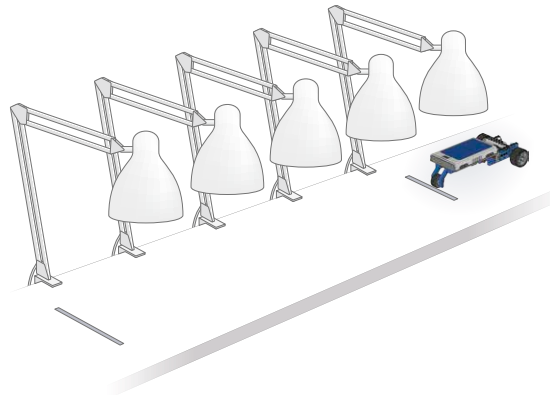
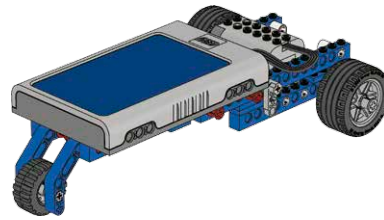
Construya el Vehículo solar

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 24, página 38).

- Pruebe el funcionamiento del modelo.
La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.

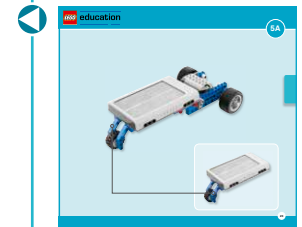
Preparación de las pruebas

- Coloque el Panel solar LEGO® a una distancia adecuada de la fuente de luz.
- Una bombilla incandescente de 60 W, luces halógenas de alto rendimiento o cualquier otra fuente de luz que emita un elevado nivel de energía en la banda IR > 800 nm.
- Coloque el Panel solar bajo el centro de la fuente de luz. Idealmente, el diámetro de la lámpara debe cubrir el Panel solar LEGO y la lámpara debe contar con un reflector parabólico.
- Para crear una pista de pruebas iluminada, coloque varias bombillas / lámparas idénticas a una altura de 100 cm/-40 pulgadas sobre la pista de pruebas.
- Para ayudar a los alumnos a medir la distancia existente desde la bombilla de la lámpara hasta el Panel solar, podría ser útil hacer una marca en la cubierta de la lámpara a la altura de la parte inferior de la bombilla.
- Sobre una superficie plana y uniforme, marque una línea de salida y una línea de llegada separadas 100 cm/-40 pulgadas .
- Los alumnos pueden 'empujar' con cuidado el Vehículo solar hacia delante para ponerlo en marcha si es necesario.



Advertencia:

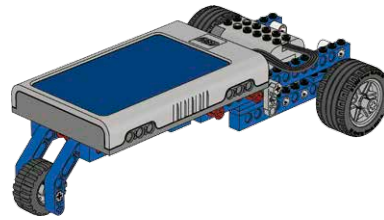
El calor podría dañar el Panel solar.
Mantenga una distancia mínima de al menos 8 cm/-3 pulgadas entre el Panel solar y la fuente de luz en todo momento. Asegúrese de que los alumnos manipulan las bombillas con cuidado.



Contemplar

Desplazamiento con diferentes relaciones de engranaje

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con diferentes relaciones de engranaje y dos ruedas traseras grandes.



En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 5:1.

A continuación, pídeles que investiguen la velocidad que desarrolla el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 5:1. Calcule la velocidad y anote sus resultados. Use la fórmula siguiente, en la que la velocidad vendrá expresada en metros por segundo:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo consumido}}$$

Los resultados variarán en función de la fuente de luz utilizada y la influencia de la fricción.

Reconstruya ahora el Vehículo solar y pida a sus alumnos que apliquen el procedimiento descrito en los párrafos anteriores al nuevo Vehículo solar con una relación de engranaje de 3:1. (Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 4, página 42).

Los resultados variarán; los alumnos observarán que el Vehículo solar con una relación de engranaje de 3:1 se desplaza más rápido.

Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

El vehículo con relación de engranaje 3:1 se desplaza más rápido como consecuencia del cambio en la relación.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

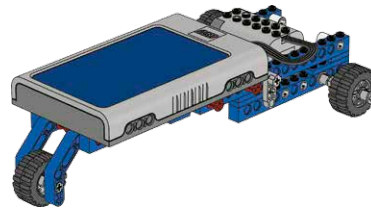
Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que los resultados son coherentes, verificando que el Panel solar ocupe siempre la misma posición y que su distancia hasta la fuente de luz no cambie.

◀ **¿Sabía que...**
la relación de engranaje se puede determinar comparando el número de dientes de cada engranaje?

Continuar

Desplazamiento con ruedas pequeñas

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 6, página 44). Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 3:1 y dos ruedas traseras pequeñas.



En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 3:1 y tres ruedas pequeñas idénticas.

A continuación, pídeles que investiguen la velocidad que desarrolla el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 3:1 y tres ruedas pequeñas idénticas. Calcule la velocidad y anote sus resultados.

Los resultados variarán en función de la fuente de luz utilizada y la fricción.

Por último, pida a sus alumnos que estudien detenidamente sus resultados y comparen la nueva configuración del Vehículo solar con la anterior, formada por una relación de engranaje de 5:1 y dos ruedas traseras grandes.

Los resultados variarán, pero el Vehículo solar con las ruedas traseras grandes recorrerá la distancia más deprisa, aún cuando el eje girará a la misma velocidad. Ello se debe a que la circunferencia de las ruedas grandes es mayor.

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia del Vehículo solar.

Entre los factores podrían encontrarse los efectos de cambiar la cantidad de luz que incide sobre el Panel solar, la fricción, el diámetro de las ruedas, el equilibrio y el peso del Vehículo solar.

Opcional

Pida a sus alumnos que optimicen las condiciones del Vehículo solar.

¿Sabía que...
la circunferencia de la rueda pequeña es de 9,6 cm (-3 3/4 pulgadas)?



La circunferencia de la rueda grande es de 13,6 cm (-5 3/8 pulgadas)?



Vehículo solar

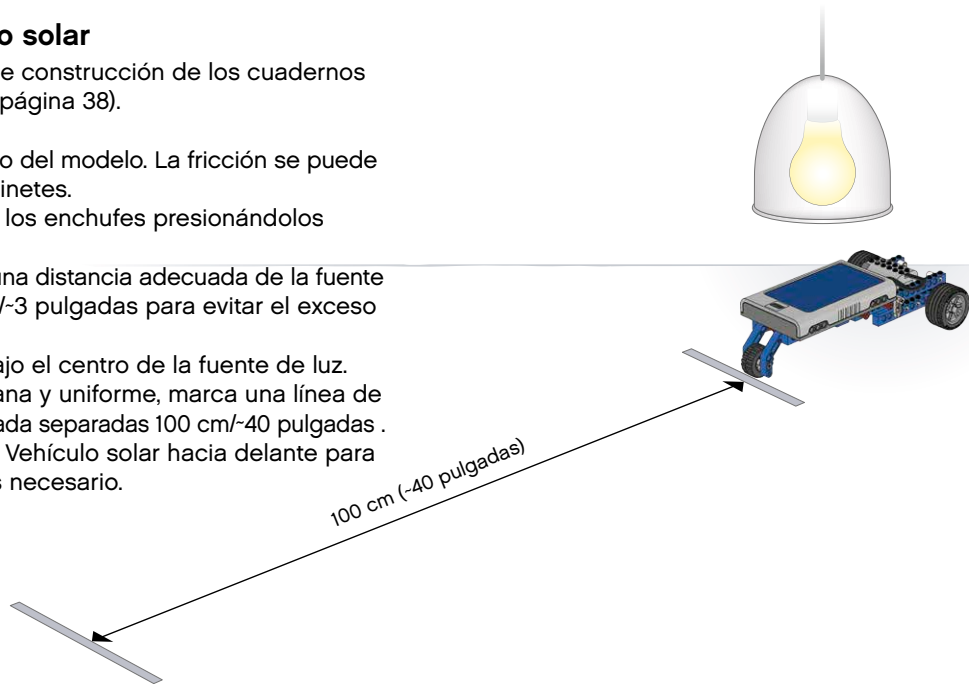
Nombre/s: _____

Fecha y asignatura: _____

Construye el Vehículo solar

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 24, página 38).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Coloca el Panel solar a una distancia adecuada de la fuente de luz (al menos a 8 cm/-3 pulgadas para evitar el exceso de temperatura).
- Coloca el Panel solar bajo el centro de la fuente de luz.
- Sobre una superficie plana y uniforme, marca una línea de salida y una línea de llegada separadas 100 cm/-40 pulgadas .
- ‘Empuja’ con cuidado el Vehículo solar hacia delante para ponerlo en marcha si es necesario.



Desplazamiento con diferentes relaciones de engranaje

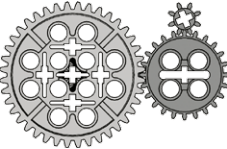
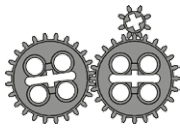
En primer lugar, pronostica la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 5:1.

A continuación, investiga qué velocidad desarrolla el Vehículo solar al recorrer la pista con la relación de engranaje de 5:1; mide la velocidad en metros por segundo (m/s) aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo consumido}}$$

Por último, reconstruye el Vehículo solar y aplícale el procedimiento descrito en los párrafos anteriores con una relación de engranaje de 3:1.

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 4, página 42).

		
Mis pronósticos	s.	s.
Mis resultados	s.	s.
Mis cálculos	(m/s)	(m/s)

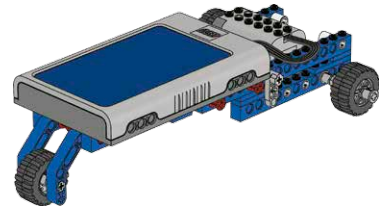
Desplazamiento con ruedas pequeñas



(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 5A y 5B hasta el paso 6, página 44).

En primer lugar, pronostica la velocidad que desarrollará el Vehículo solar al recorrer la pista con una relación de engranaje de 3:1 y tres ruedas pequeñas idénticas.

A continuación, investiga y calcula la velocidad del Vehículo solar reconstruido.

Por último, compara la nueva configuración del Vehículo solar con la anterior, formada por una relación de engranaje de 5:1 y dos ruedas traseras grandes. Recopila tus resultados a continuación.



		
Mis pronósticos	s.	s.
Mis resultados	s.	s.
Mis cálculos	(m/s)	(m/s)

Observa detenidamente y analiza tus resultados. Saca una conclusión y anótala.

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia del Vehículo solar.



Polea náutica

Ciencia

- Consumo de la energía
- Eficiencia de la energía
- Transferencia de la energía
- Investigación científica

Diseño y tecnología

- Optimización a través del diseño tecnológico
- Ensamblaje de componentes
- Evaluación
- Uso de mecanismos: poleas

Ingeniería

- Diseño técnico
- Identificación de la energía
- Investigación y evaluación de variables

Matemáticas

- Cálculo de la eficiencia
- Cálculo de medidas
- Medición de distancias
- Lectura de medidas
- Cronometración

Vocabulario

- Distancia
- Eficiencia
- Fricción
- Joules
- Carga
- Masa
- Trabajo

Otros materiales necesarios

- Regla o cinta métrica

Conectar



Las Poleas náuticas tienen la capacidad de facilitar la elevación y el descenso de cargas pesadas por medio de la ventaja mecánica que proporciona un polipasto. La potencia necesaria se puede modificar alterando el sistema de poleas.

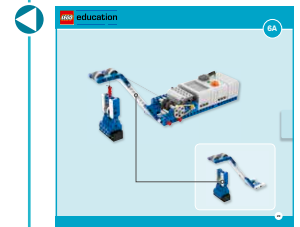
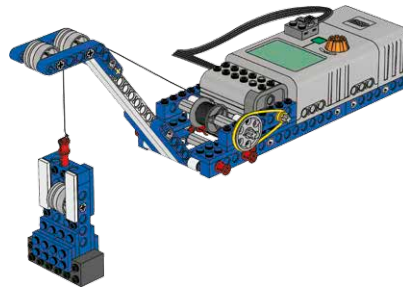
Construya ahora la Polea náutica e investigue como afectan los sistemas de poleas a la potencia necesaria para elevar una carga.

Construir

Construya la polea náutica

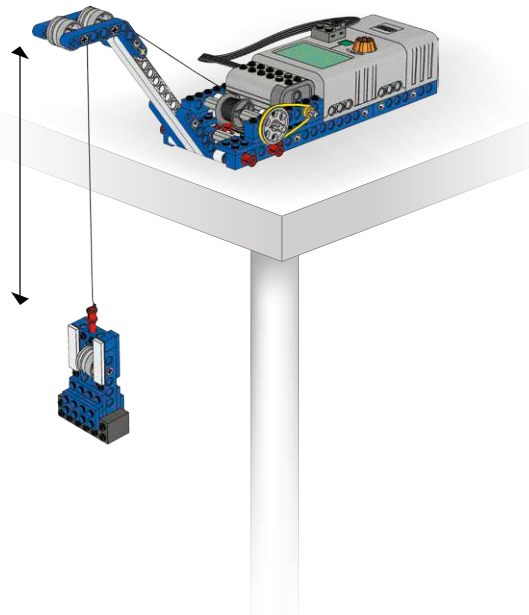
(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 6A y 6B hasta el paso 26, página 63).

- Pruebe el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecte correctamente los enchufes presionándolos firmemente.

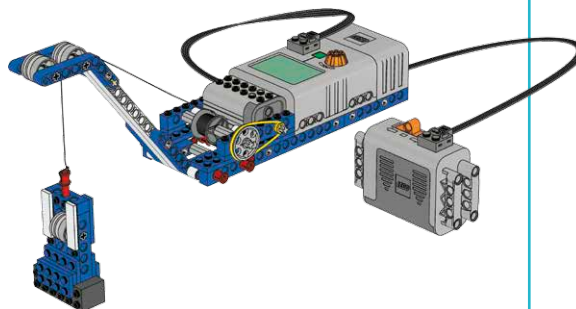


Preparación de las pruebas

- Coloque la Polea náutica sobre una mesa y deje que la carga cuelgue libremente por un lado, con toda la cuerda extendida.



- Cargue la Polea náutica con un mínimo de 50 joules (J).



Contemplar

Elevación de la carga

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar cómo afectan los sistemas de poleas a la potencia (W) necesaria para elevar una cierta carga.

En primer lugar, pida a sus alumnos que pronostiquen e investiguen cuánta potencia necesita la Polea náutica para efectuar una elevación sin carga, como muestra la ilustración. Deberán leer y anotar sus resultados.

A continuación, pídeles que pronostiquen e investiguen cuántos joules necesita aproximadamente la Polea náutica para elevar la carga con una polea fija. Deberán leer y anotar sus resultados.

Por último, reconstruya la Polea náutica con la carga y pida a sus alumnos que apliquen el mismo procedimiento, pero con dos poleas fijas y una móvil.

(Siga las Instrucciones de construcción de los cuadernos 6A y 6B hasta el paso 1, página 64).

La potencia que precisa la Polea náutica para efectuar una elevación sin carga debe restarse de los otros dos resultados a fin de poder comparar los sistemas de poleas. Los resultados variarán; los alumnos observarán que el sistema de poleas con dos poleas fijas y una móvil necesita una potencia notablemente menor para elevar la carga. Cuenta con una ventaja mecánica ideal de tres, lo cual significa que, en condiciones ideales, el sistema de poleas sólo necesitaría un tercio de la potencia necesaria para elevar la carga. En realidad, la influencia de variables como la fricción provocará que la ventaja mecánica real sea muy inferior.

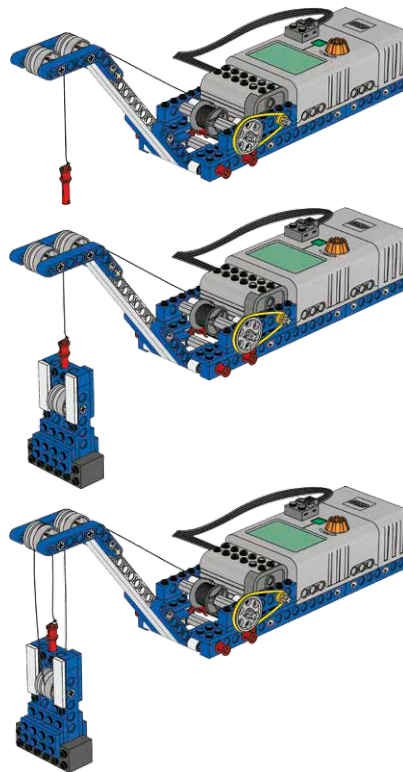
Pida que sus alumnos reflexionen acerca de sus investigaciones por medio de preguntas, como:

- ¿En qué factores has basado tus pronósticos?
- ¿Puedes explicar tus resultados?
- ¿Puedes identificar un patrón o tendencia a partir de tus resultados?

Se aprecia un aumento en el tiempo de elevación al usar más poleas.

- ¿Cómo te has asegurado de que tus resultados son válidos desde el punto de vista científico?

Los alumnos deberán realizar la investigación varias veces para asegurarse de que los resultados son coherentes, verificando que la Polea náutica no sufra cambios que pudieran afectar a su eficiencia (por ejemplo, el aflojamiento de un punto de fricción).



◀ **¿Sabía que...**
el elemento de peso LEGO® pesa aproximadamente 53 g?



Continuar

Investigación de la eficiencia

Como parte de la tarea, los alumnos deberán investigar el porcentaje de eficiencia de la Polea náutica calculando la cantidad ideal de trabajo que debería ser necesario aplicar y midiendo la cantidad de trabajo que es necesario aplicar en realidad para elevar una carga a lo largo de una distancia vertical de 60 cm/-24 pulgadas.

En primer lugar, pida a sus alumnos que calculen la cantidad ideal de trabajo que debería ser necesario aplicar por medio de la fórmula:

$$\text{Trabajo (J)} = \text{Fuerza (N)} \times \text{Distancia (m)}$$

A continuación, pídale que investiguen la cantidad de trabajo que es necesario aplicar en realidad leyendo el consumo en joules (J) en la pantalla del Medidor de consumo. Deberán anotar sus resultados.

Por último, pida a sus alumnos que calculen el porcentaje de eficiencia de la Polea náutica por medio de la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Energía utilizada}} \times 100$$

La carga pesa aproximadamente 0,068 kg y genera una fuerza de aproximadamente 0,67 N; la cantidad ideal de trabajo que debería necesitar la Polea náutica para elevar la carga es:

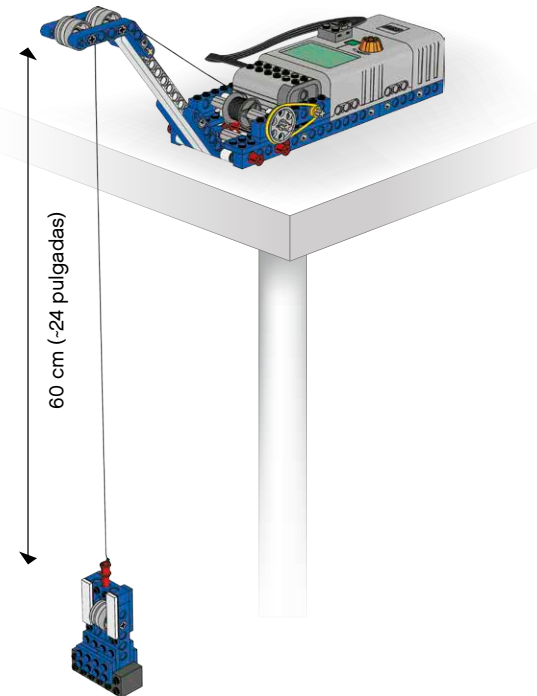
$$\begin{aligned} \text{Trabajo} &= 0,67 \text{ N} \times 0,6 \text{ m} \\ \text{Trabajo} &= 0,402 \text{ J} \end{aligned}$$

Al investigar cuánto trabajo aplica la Polea náutica en realidad es fundamental que los alumnos obtengan una lectura precisa en julios. Los resultados variarán, aunque la mayoría determinará que la Polea hidráulica aplica aproximadamente 2 J para elevar la carga, cifra equivalente a un porcentaje de eficiencia de aproximadamente el 20 %.

$$\text{Eficiencia} = \frac{0,402 \text{ J}}{2 \text{ J}} \times 100$$

$$\text{Eficiencia} = 20,1\%$$

Esto significa que aproximadamente el 80 % de todo el trabajo aplicado a la Polea náutica se pierde en fricción, calor y otras variables.



Sugerencia

Calcule la fuerza por medio de la fórmula:

$$F = m \times g$$

F es la fuerza, m es la masa medida en kilogramos y g es una constante de

proporcionalidad equivalente a 9,8 m/s².

También es posible usar un dinamómetro.

Identificación de variables

Pida a sus alumnos que identifiquen y anoten al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de las Poleas náuticas.

Entre los factores podrían encontrarse los efectos de cambiar el sistema de poleas, las ruedas de las poleas y la fricción.

Polea náutica

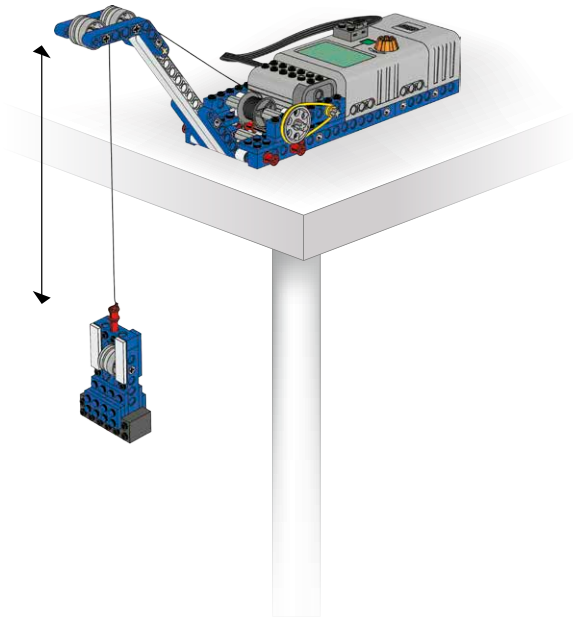
Nombre/s: _____

Fecha y asignatura: _____

Construye la polea náutica

(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 6A y 6B hasta el paso 26, página 63).

- Prueba el funcionamiento del modelo. La fricción se puede reducir aflojando los cojinetes.
- Conecta correctamente los enchufes presionándolos firmemente.
- Deja la carga colgando con toda la cuerda extendida.
- Carga la Polea náutica con un mínimo de 50 joules (J).



Elevación de la carga

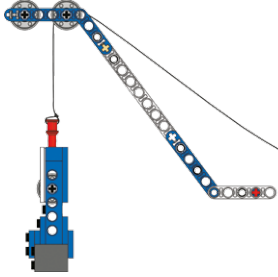
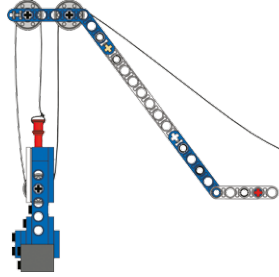
(Sigue las Instrucciones de construcción de los cuadernos 6A y 6B hasta el paso 1, página 64).

En primer lugar, pronostica e investiga cuánta energía necesita la Polea náutica para efectuar una elevación sin carga. Lee y anota tus resultados.

A continuación, pronostica e investiga cuántos joules necesita aproximadamente la Polea náutica para elevar la carga con una polea fija. Lee y anota tus resultados.

Por último, reconstruye la Polea náutica y pronostica e investiga cómo influye en la potencia necesaria para elevar la carga el uso de un nuevo sistema de poleas, ahora con dos poleas fijas y una móvil.

A continuación, pronostica e investiga cuántos joules necesita aproximadamente la Polea náutica para elevar la carga con una polea fija. Lee y anota tus resultados.

		
Mis pronósticos	(W)	(W)
Mis resultados	(W)	(W)

Investigación de la eficiencia

Investiga el porcentaje de eficiencia de la Polea náutica calculando y midiendo los valores ideal y real correspondientes a la cantidad de trabajo que es necesario aplicar para elevar una carga a lo largo de una distancia vertical de 60 cm/-24 pulgadas.

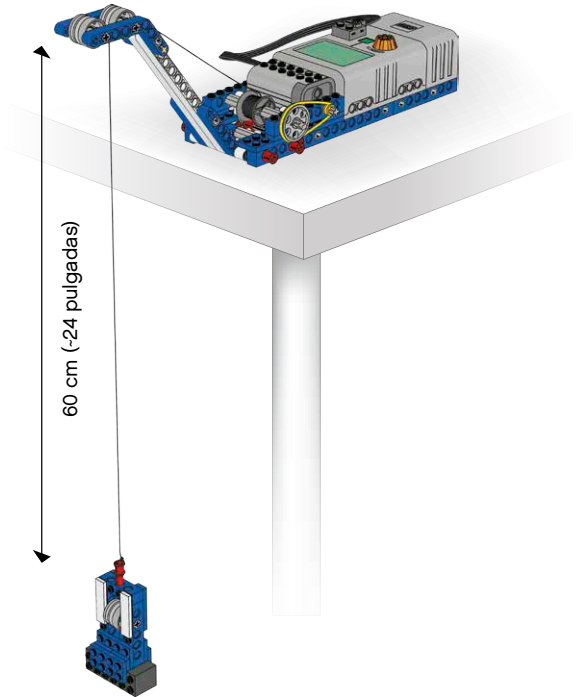
En primer lugar, calcula la cantidad ideal de trabajo que debería ser necesario aplicar por medio de la fórmula:

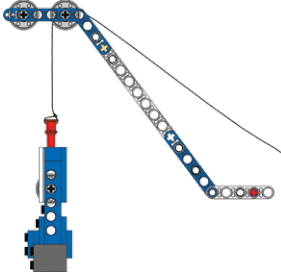
$$\text{Trabajo (J)} = \text{Fuerza (N)} \times \text{Distancia (m)}$$

A continuación, investiga la cantidad de trabajo que es necesario aplicar en realidad leyendo el consumo en joules (J) en la pantalla del Medidor de consumo. Anota tus resultados.

Por último, calcula el porcentaje de eficiencia de la Polea náutica por medio de la fórmula:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Trabajo realizado}}{\text{Energía utilizada}} \times 100$$



	
Cantidad ideal de trabajo necesaria (J)	(J)
Cantidad real de trabajo necesaria (J)	(J)
Porcentaje de eficiencia de la Polea náutica (%)	(%)

Identificación de variables

Identifica y anota al menos tres variables, explicando claramente cómo afecta cada una de ellas a la eficiencia de la Polea náutica.

Cortacésped



La energía solar se puede capturar y usar de muchas formas. Los paneles solares convierten la energía solar en energía eléctrica, útil para poner en marcha diversos mecanismos.

El césped de la escuela debe cortarse con más frecuencia durante los meses de primavera y verano.

Tu tarea es diseñar y construir un prototipo de cortacésped que se alimente de la energía solar. Asegúrate de que pueda moverse con facilidad y sea seguro de usar.

Cortacésped

Objetivos

Aplicar conocimientos acerca de:

- La aplicación de los principios de seguridad y fiabilidad de un producto
- La comunicación y el trabajo en equipo
- El diseño de un prototipo de solución o producto
- El diseño técnico
- Las fuentes de energía renovable

Otros materiales necesarios (opcional):

- Materiales para mejorar el aspecto, el diseño y el funcionamiento del modelo

Motivación

- Para ayudarles durante el proceso de diseño, pida a sus alumnos que observen la imagen que aparece en la Hoja de trabajo del alumno y lean el texto que la acompaña.
- Permita que realicen búsquedas en Internet para aprender acerca del aspecto, la estructura y el funcionamiento de los diferentes tipos de cortacéspedes y vehículos alimentados por energía solar.
- Debata las restricciones y funciones a las que tendrán que hacer frente según lo establecido por la tarea.

En el transcurso de la tarea, anime a los alumnos a establecer relaciones entre sus conocimientos, sus habilidades y su comprensión por medio de preguntas como:

- ¿Cómo funcionará tu Cortacésped?
- ¿Qué distintos tipos de elementos necesitarás?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea fácil de usar?
- ¿Qué mecanismo le permitirá moverse?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea seguro?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea confiable?

Una vez finalizada la etapa de construcción, anime a sus alumnos a reflexionar acerca del producto que han fabricado y los procesos que han seguido:

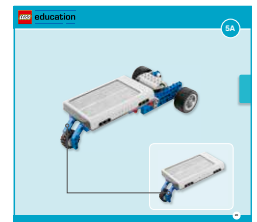
- Llevando a cabo pruebas destinadas a evaluar el rendimiento del Cortacésped:
 - ¿Se mueven con eficiencia las cuchillas del Cortacésped? *Para comprobar si las cuchillas del Cortacésped se mueven como si cortasen la hierba, haga pequeñas bolitas de papel y observe si el Cortacésped puede moverlas.*
 - ¿Cómo funcionará tu Cortacésped durante un día soleado en comparación con un día nublado?
 - ¿Qué tan fácil es de usar?
 - ¿Qué tan seguro es?
 - ¿Qué tan confiable es?
 - ¿Cuáles son sus limitaciones, si las tiene?
- Conservando su diseño por medio de un dibujo o fotografías digitales.
- Agregando notas para describir cómo funciona el modelo y cómo se podría mejorar para optimizar su rendimiento.
- Redactando brevemente qué ha salido bien en relación con la tarea de diseño y qué podrían haber hecho para mejorarlo.

¿Necesita ayuda?

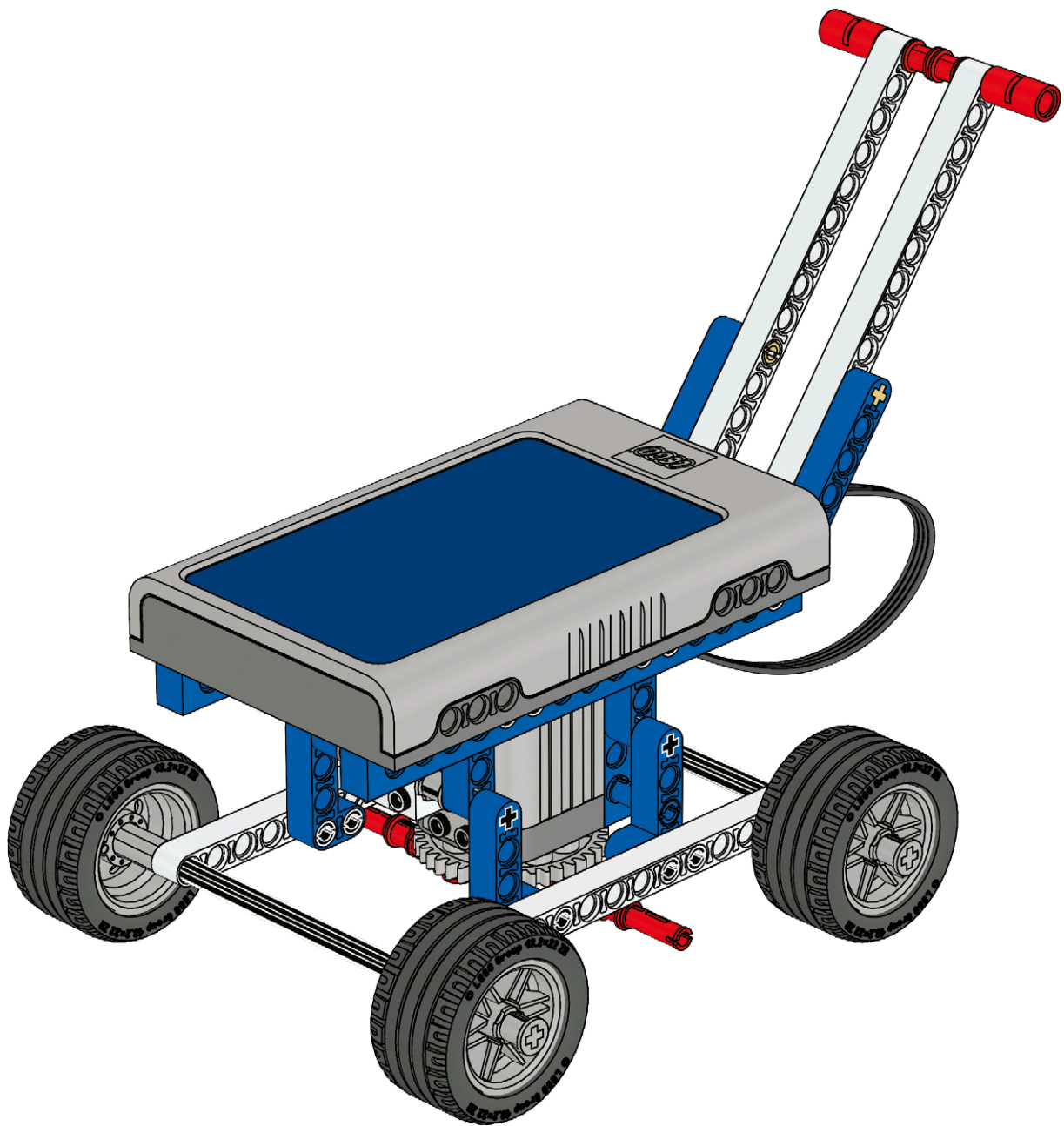
Revise:



Barredora



Vehículo solar



Sugerencia de modelo, prototipo de solución

Letrero móvil



La energía solar se puede capturar y usar de muchas formas. Los paneles solares convierten la energía solar en energía eléctrica, útil para poner en marcha diversos mecanismos.

A un vendedor local de comida le gustaría instalar un letrero móvil en su carretilla. Sólo abre durante el verano y quiere que la gente le vea al pasar.

Tu tarea es diseñar y construir un prototipo de letrero móvil que se alimente de la energía solar. Asegúrate de que llama la atención.

Letrero móvil

Objetivos

Aplicar conocimientos acerca de:

- La aplicación de los principios de fiabilidad de un producto
- La comunicación y el trabajo en equipo
- El diseño de un prototipo de solución o producto
- El diseño técnico
- Las fuentes de energía renovable

Otros materiales necesarios (opcional):

- Materiales para mejorar el aspecto, el diseño y el funcionamiento del modelo

Motivación

- Para ayudarles durante el proceso de diseño, pida a sus alumnos que observen la imagen que aparece en la Hoja de trabajo del alumno y lean el texto que la acompaña.
- Permita que realicen búsquedas en Internet para aprender acerca del aspecto, la estructura y el funcionamiento de los diferentes tipos de carretillas y letreros.
- Debata las restricciones y funciones a las que tendrán que hacer frente según lo establecido por la tarea.

En el transcurso de la tarea, anime a los alumnos a establecer relaciones entre sus conocimientos, sus habilidades y su comprensión por medio de preguntas como:

- ¿Cómo funcionará tu Letrero móvil?
- ¿Qué distintos tipos de elementos necesitarás?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea fácil de usar?
- ¿Qué mecanismo le permitirá moverse?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea confiable?
- ¿Cómo reflejará el letrero lo que se vende?
- ¿Cómo te asegurarás de que llame la atención?

Una vez finalizada la etapa de construcción, anime a sus alumnos a reflexionar acerca del producto que han fabricado y los procesos que han seguido:

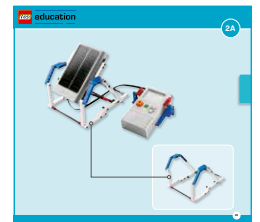
- Llevando a cabo pruebas destinadas a evaluar el rendimiento del Letrero móvil:
 - ¿Llama la atención el Letrero móvil? *Para comprobar si el Letrero móvil llama la atención de otros alumnos, permita a sus alumnos que lo saquen de la clase y observen lo que ocurre.*
 - ¿Cómo funcionará tu Letrero móvil durante un día soleado en comparación con un día nublado?
 - ¿Qué tan fácil es de usar?
 - ¿Qué tan confiable es?
 - ¿Cuáles son sus limitaciones, si las tiene?
- Conservando su diseño por medio de un dibujo o fotografías digitales.
- Agregando notas para describir cómo funciona el modelo y cómo se podría mejorar para optimizar su rendimiento.
- Redactando brevemente qué ha salido bien en relación con la tarea de diseño y qué podrían haber hecho para mejorarlo.

¿Necesita ayuda?

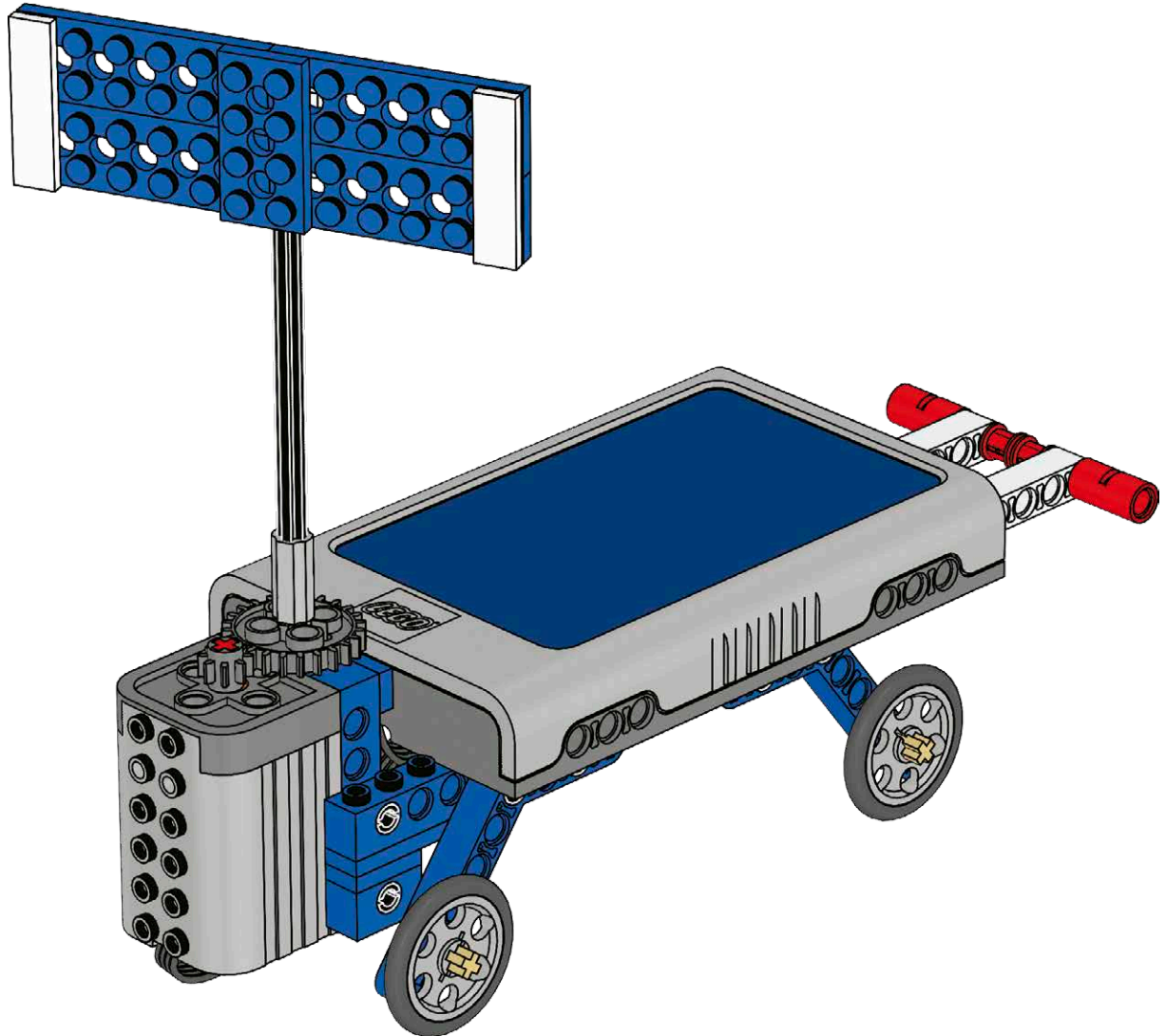
Revise:



Perro robot



Estación solar



Sugerencia de modelo, prototipo de solución

Ventilador motorizado



Las fuentes de energía renovable se pueden capturar y usar de muchas formas. Existe un amplio abanico de mecanismos que pueden ponerse en marcha por medio de una fuente de energía renovable.

El auditorio de la escuela es el lugar en el que alumnos y profesores se reúnen al comienzo y al final de cada año académico. La afluencia de tanta gente en un sólo lugar puede hacer que su temperatura se eleve bastante, por lo que necesitan un ventilador que haga circular el aire.

Tu tarea es diseñar y construir un prototipo de ventilador motorizado que se alimente de una fuente de energía renovable. Asegúrate de que hace que el aire circule y de que sea fácil de usar.

Ventilador motorizado

Objetivos

Aplicar conocimientos acerca de:

- La aplicación de los principios de fiabilidad de un producto
- La comunicación y el trabajo en equipo
- El diseño de un prototipo de solución o producto
- El diseño técnico
- Las fuentes de energía renovable

Otros materiales necesarios (opcional):

- Materiales para mejorar el aspecto, el diseño y el funcionamiento del modelo

Motivación

- Para ayudarles durante el proceso de diseño, pida a sus alumnos que observen la imagen que aparece en la Hoja de trabajo del alumno y lean el texto que la acompaña.
- Permita que realicen búsquedas en Internet para aprender acerca del aspecto, la estructura y el funcionamiento de los diferentes tipos de ventiladores y mecanismos giratorios.
- Debata las restricciones y funciones a las que tendrán que hacer frente según lo establecido por la tarea.

En el transcurso de la tarea, anime a los alumnos a establecer relaciones entre sus conocimientos, sus habilidades y su comprensión por medio de preguntas como:

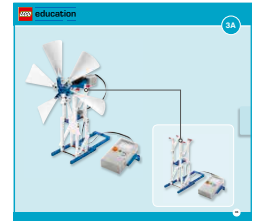
- ¿Qué fuente de energía renovable resultaría más adecuada?
- ¿Cómo funcionará tu Ventilador motorizado?
- ¿Qué distintos tipos de elementos necesitarás?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea fácil de usar?
- ¿Qué mecanismo le permitirá moverse?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea seguro?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea confiable?

Una vez finalizada la etapa de construcción, anime a sus alumnos a reflexionar acerca del producto que han fabricado y los procesos que han seguido:

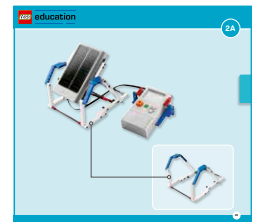
- Llevando a cabo pruebas destinadas a evaluar el rendimiento del Ventilador motorizado:
 - ¿Qué fuente de energía renovable consideraste más adecuada y por qué?
 - ¿Qué tan fácil es de usar?
 - ¿Qué tan seguro es?
 - ¿Qué tan confiable es? *Para comprobar si el Ventilador motorizado provoca que el aire circule, haga pequeñas bolitas de papel y observe si el Ventilador motorizado puede moverlas.*
 - ¿Cuáles son sus limitaciones, si las tiene?
- Conservando su diseño por medio de un dibujo o fotografías digitales.
- Agregando notas para describir cómo funciona el modelo y cómo se podría mejorar para optimizar su rendimiento.
- Redactando brevemente qué ha salido bien en relación con la tarea de diseño y qué podrían haber hecho para mejorarlo.

¿Necesita ayuda?

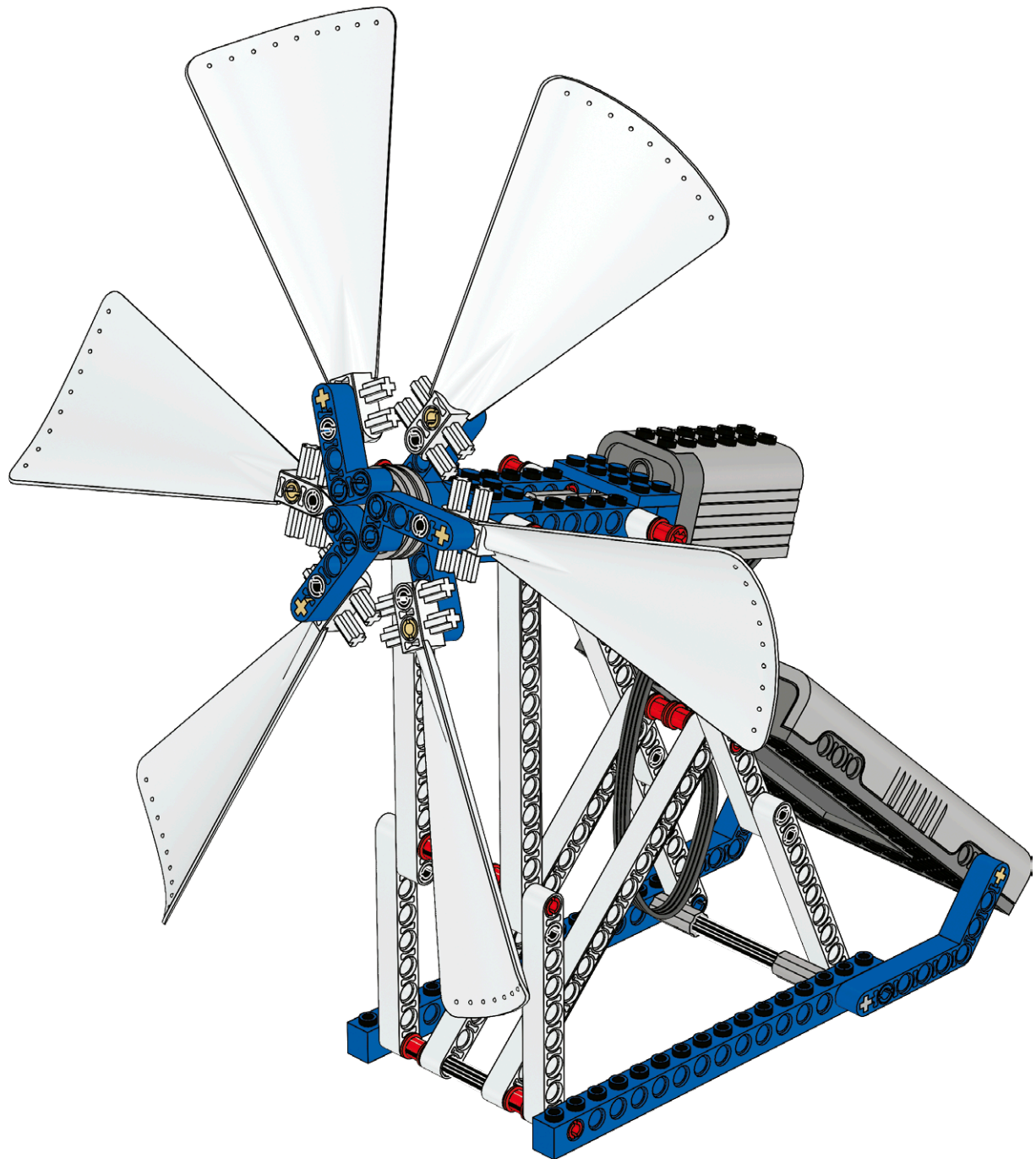
Revise:



Turbina eólica



Estación solar



Sugerencia de modelo, prototipo de solución

Sistema de iluminación



Las fuentes de energía renovable se pueden capturar y usar de muchas formas. Existe un amplio abanico de mecanismos que pueden ponerse en marcha por medio de una fuente de energía renovable.

El equipo de baloncesto de la escuela necesita un sistema de iluminación que les permita entrenar después del atardecer.

Tu tarea es diseñar y construir un prototipo de sistema de iluminación que se alimente de una fuente de energía renovable. Asegúrate de que se pueda usar después del atardecer.

Sistema de iluminación

Objetivos

Aplicar conocimientos acerca de:

- La aplicación de los principios de fiabilidad de un producto
- La comunicación y el trabajo en equipo
- El diseño de un prototipo de solución o producto
- El diseño técnico
- Las fuentes de energía renovable

Otros materiales necesarios (opcional):

- Materiales para mejorar el aspecto, el diseño y el funcionamiento del modelo

Motivación

- Para ayudarles durante el proceso de diseño, pida a sus alumnos que observen la imagen que aparece en la Hoja de trabajo del alumno y lean el texto que la acompaña.
- Permita que realicen búsquedas en Internet para aprender acerca del aspecto, la estructura y el funcionamiento de los diferentes tipos de sistemas de iluminación y aplicaciones de iluminación con energía renovable.
- Debata las restricciones y funciones a las que tendrán que hacer frente según lo establecido por la tarea.

En el transcurso de la tarea, anime a los alumnos a establecer relaciones entre sus conocimientos, sus habilidades y su comprensión por medio de preguntas como:

- ¿Qué fuente de energía renovable resultaría más adecuada?
- ¿Cómo funcionará tu Sistema de iluminación?
- ¿Qué distintos tipos de elementos necesitarás?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea fácil de usar?
- ¿Cómo podrás asegurarte de que sea confiable?

Una vez finalizada la etapa de construcción, anime a sus alumnos a reflexionar acerca del producto que han fabricado y los procesos que han seguido:

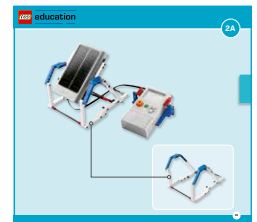
- Llevando a cabo pruebas destinadas a evaluar el rendimiento del Sistema de iluminación:
 - ¿Qué fuente de energía renovable consideraste más adecuada y por qué?
 - ¿Qué tan fácil es de usar?
 - ¿Qué tan confiable es? *Para comprobar si el Sistema de iluminación permite iluminar tras el atardecer, colóquelo en una sala oscura y cronometre el tiempo que puede permanecer encendido.*
 - ¿Cuáles son sus limitaciones, si las tiene?
- Conservando su diseño por medio de un dibujo o fotografías digitales.
- Agregando notas para describir cómo funciona el modelo y cómo se podría mejorar para optimizar su rendimiento.
- Redactando brevemente qué ha salido bien en relación con la tarea de diseño y qué podrían haber hecho para mejorarlo.

¿Necesita ayuda?

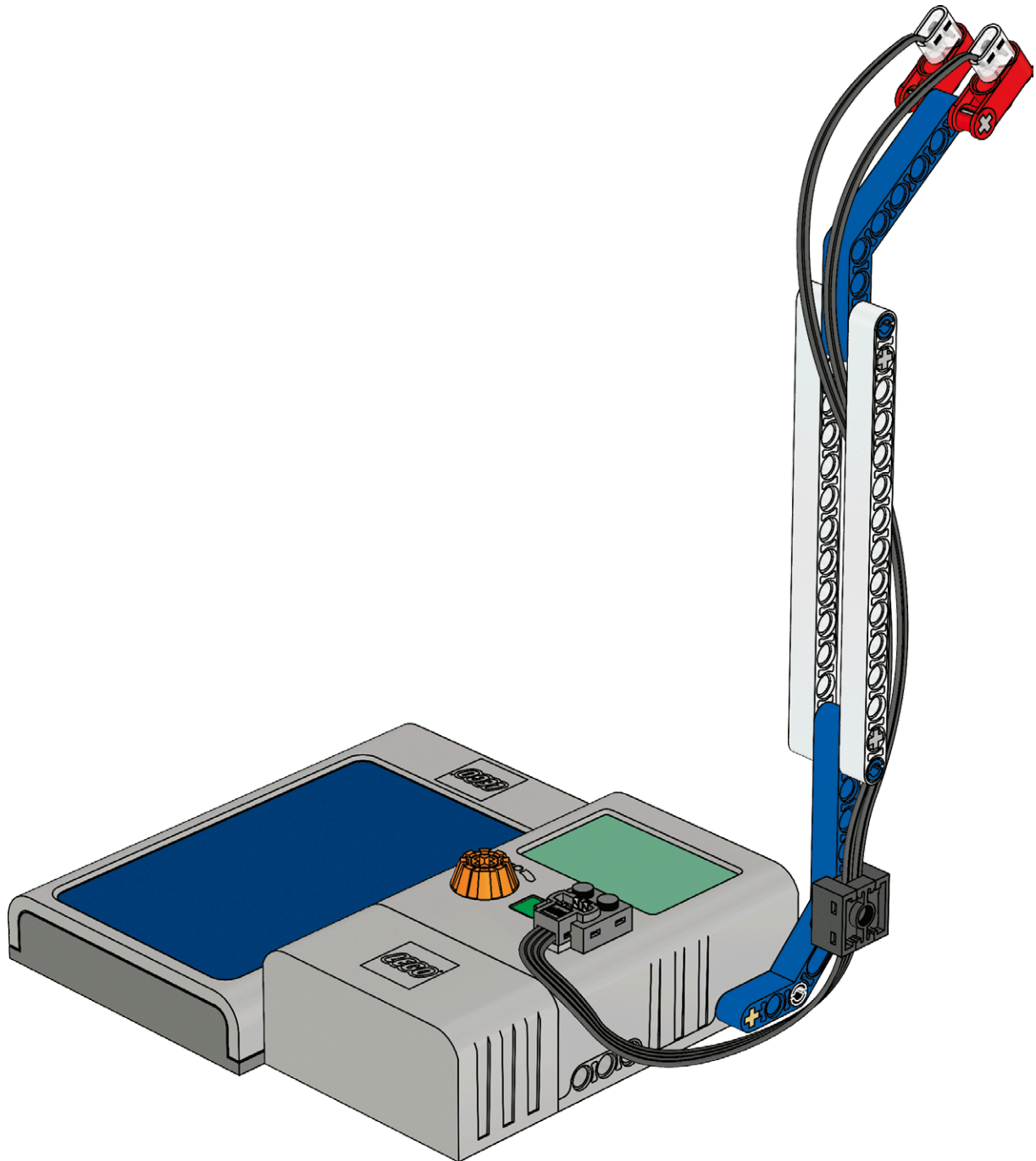
Revise:



Generador manual



Estación solar



Sugerencia de modelo, prototipo de solución



Glosario

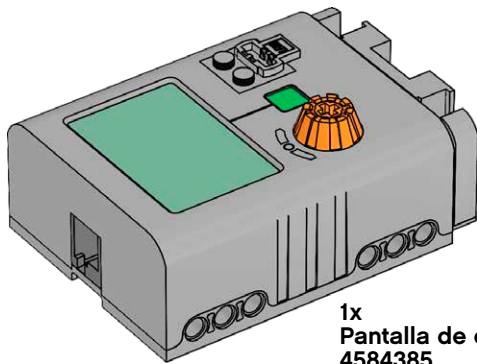
A	Aceleración gravitatoria	La aceleración que sufre un objeto como consecuencia de la gravedad. Normalmente se considera que su valor es de 9,8 m/s, aunque puede variar en función de la altura.
	Altura	Distancia o caída vertical desde donde se inicia el flujo de agua (a través de una toma o abertura) hasta que alcanza la turbina del generador.
	Amperio (A)	La fuerza aplicada para generar un movimiento giratorio (también denominada 'momento de fuerza').
C	Celda solar	Las celdas fotovoltaicas se conectan en serie o en paralelo para formar módulos que permiten convertir directamente la energía lumínica en energía eléctrica. Consulta el término 'Panel solar'.
	Conversión de la energía	La fuerza o presión de una columna de agua en la que la presión ejercida por el agua confinada se dirige hacia abajo por acción de la gravedad de la Tierra en cualquier sistema de suministro de agua.
	Corriente (A)	Una cantidad que puede asumir diferentes valores o es probable que varíe.
D	Distancia	La unidad de fuerza electromotriz o diferencia de potencial eléctrico en el SI, medida en voltios (V).
E	Eficiencia	La fuerza que impulsa el flujo de energía eléctrica. El voltaje se mide en voltios (V).
	Energía (J)	La cantidad de trabajo realizado en un periodo determinado de tiempo; una forma de medir la potencia. Consulta el término 'Vatio (W)'.
	Energía cinética	La energía que posee un objeto en relación con su movimiento. Cuanto más rápido se desplaza, más energía cinética posee.
	Energía mecánica	Descripción de la energía potencial o cinética que se puede usar directamente para accionar los componentes de un sistema mecánico.
	Energía no renovable	Energía derivada de una fuente finita, como el carbón, el petróleo o el gas.
	Energía potencial	La energía que posee un objeto en relación con su posición. Es una especie de energía almacenada. Un objeto que se sostiene sobre el piso posee energía potencial. Una banda elástica o un resorte estirados poseen energía potencial.
	Energía potencial elástica	La unidad que se usa en el SI para medir la velocidad a la que se realiza un trabajo es el vatio (W). El vatio es la unidad de medida de la potencia. Un vatio equivale a un joule (J) por segundo.

Energía potencial gravitatoria	La energía potencial que posee un objeto como resultado de su elevación vertical, su masa y la atracción gravitatoria de la Tierra. Consulta el término 'Energía potencial'.
Energía renovable	Energía derivada de fuentes naturales e inagotables, como el viento, el sol o el agua en movimiento.
F Flujo	El peso permite medir la fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto. Dado que el peso se ve afectado por la gravedad, un mismo objeto pesaría menos en la luna, donde la fuerza del campo gravitatorio es menor. El peso es una fuerza y se mide en Newtons (N).
Fotovoltaico	Derivado de las palabras 'foto' (que significa luz) y 'voltaico' (electricidad); hace referencia a aquellos sistemas tecnológicos que generan un voltaje al exponerlos a una radiación energética (en particular, la luz solar).
Fricción	La aplicación de una fuerza a lo largo de una distancia. El trabajo realizado se puede calcular multiplicando la fuerza aplicada sobre un objeto por la distancia que debe recorrer (Fuerza x Distancia).
G Generador	Es un dispositivo que contiene imanes y bobinas de cable que, al girar los unos en relación con las otras, convierte la energía cinética en energía eléctrica.
J Joule (J)	La unidad de trabajo y calor en el SI es el joule (J). Un joule es la cantidad de trabajo que realiza una fuerza de 1 N al actuar a lo largo de una distancia de 1 m en la dirección de la fuerza o a un vatio (W) por segundo.
M Masa (Kg)	La unidad de masa en el SI es el kilogramo (kg). La masa es la cantidad de materia que posee un objeto. Consulta el término 'Peso (N)'.
P Panel solar	Un grupo de celdas solares dispuesto sobre un panel que proporciona un mayor nivel de energía. Consulta el término 'Celda solar'.
Par	La fuerza aplicada para generar un movimiento giratorio (también denominada 'momento de fuerza').
Perpendicular a	Cuando dos planos son perpendiculares entre sí (en el caso de la Estación solar, la bombilla de la lámpara y el panel solar), forman un ángulo de 90 grados entre ellos. Una línea recta que forme un ángulo recto con otra es perpendicular a ella.
Peso (N)	El peso permite medir la fuerza que ejerce la gravedad sobre un objeto. Dado que el peso se ve afectado por la gravedad, un mismo objeto pesaría menos en la luna, donde la fuerza del campo gravitatorio es menor. El peso es una fuerza y se mide en Newtons (N).
Potencia (W)	La velocidad a la que se transfiere la energía. La velocidad a la que se realiza un trabajo se denomina 'potencia'. La unidad eléctrica de potencia es el 'vatio' (W).
Presión hidráulica	La fuerza o presión de una columna de agua en la que la presión ejercida por el agua confinada se dirige hacia abajo por acción de la gravedad de la Tierra en cualquier sistema de suministro de agua.

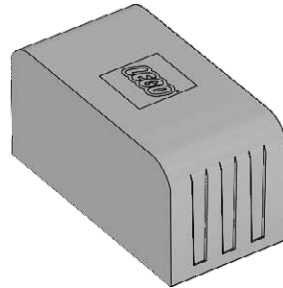
R	Radiación solar	Energía electromagnética radiante que emite el sol; incluye las longitudes de onda ultravioletas, las infrarrojas y la luz visible.
	Represa	Una máquina giratoria que convierte la energía cinética en energía eléctrica. Puede funcionar con vapor, agua o viento.
S	SI	El Sistema Internacional de Unidades.
T	Trabajo	La aplicación de una fuerza a lo largo de una distancia. El trabajo realizado se puede calcular multiplicando la fuerza aplicada sobre un objeto por la distancia que debe recorrer (Fuerza x Distancia).
	Turbina	Una máquina giratoria que convierte la energía cinética en energía eléctrica. Puede funcionar con vapor, agua o viento.
V	Variable	Una cantidad que puede asumir diferentes valores o es probable que varíe.
	Vataje	La cantidad de trabajo realizado en un periodo determinado de tiempo; una forma de medir la potencia. Consulta el término 'Vatio (W)'.
	Vatio (W)	La unidad que se usa en el SI para medir la potencia a la que se realiza un trabajo es el vatio (W). El vatio es la unidad de medida de la potencia. Un vatio equivale a un joule (J) por segundo.
	Velocidad	La rapidez a la que se mueve un objeto. La velocidad se puede calcular por medio de la fórmula: $\text{Velocidad} = \frac{\text{Distancia recorrida}}{\text{Tiempo consumido}}$
	Voltaje	La fuerza que impulsa el flujo de energía eléctrica. El voltaje se mide en voltios (V).
	Voltio (V)	La unidad de fuerza electromotriz o diferencia de potencial eléctrico en el SI, medida en voltios (V).



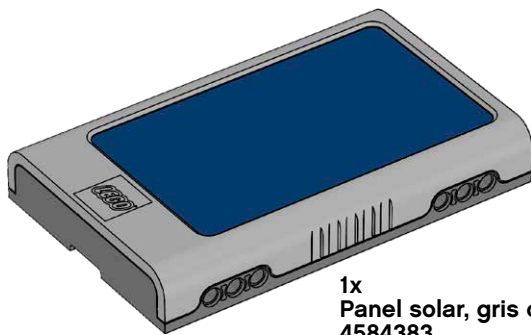
Lista de elementos LEGO®



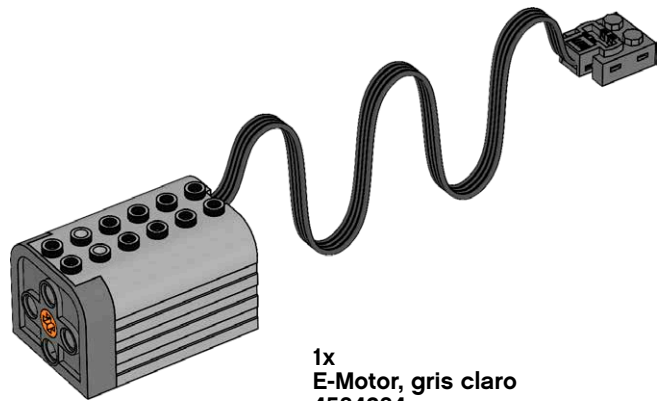
1x
Pantalla de consumo, gris claro
4584385



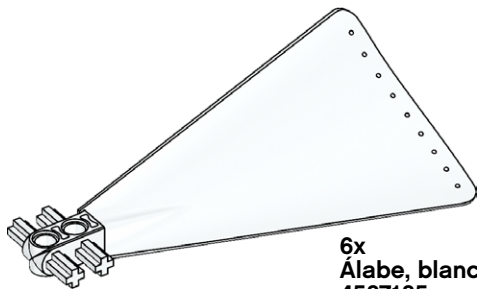
1x
Acumulador eléctrico, gris oscuro
6124226



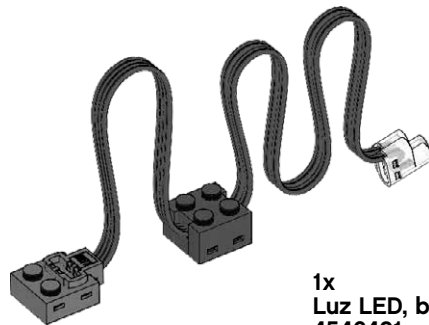
1x
Panel solar, gris claro
4584383



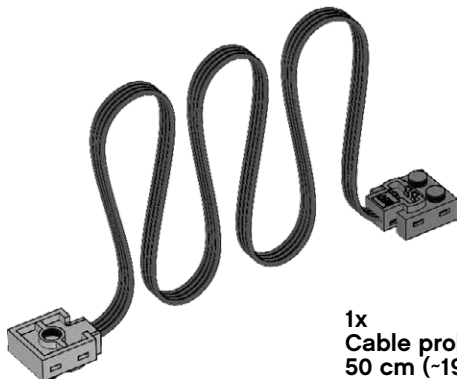
1x
E-Motor, gris claro
4584384



6x
Álabe, blanco
4587185



1x
Luz LED, blanco
4546421



1x
Cable prolongador,
50 cm (~19 pulgadas)
4506077

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/son des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.
©2010, 2016 The LEGO Group.

