

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications



## LEGO® Education SPIKE™ Prime

### Especificaciones Técnicas

**Set:** 45678 LEGO® Education SPIKE™ Prime Set

**Rango de Edad:** A partir de 10 años

**Contenedor:** 1 x Caja de almacenamiento mediana amarilla 45496 H: 15,6 cm x A 30,9 cm x L 42,5 cm

2 x Bandeja superior LE (M/L), Pequeña

**Elementos:** El Set SPIKE Prime contiene 528 elementos, incluye 4 ruedas así como hardware inteligente y una selección colorida de ladrillos LEGO familiares, apilables y apropiados para la edad.

### Hardware:

1 x 45601 LEGO® Technic™ Hub Grande

1 x 45602 LEGO® Technic™ Motor Angular Grande

2 x 45603 LEGO® Technic™ Motor Angular Mediano

1 x 45604 LEGO® Technic™ Sensor de Distancia

1 x 45605 LEGO® Technic™ Sensor de Color

1 x 45606 LEGO® Technic™ Sensor de Fuerza

1 x 45610 LEGO® Technic™ Batería Recargable para Hub Grande

1 x 45611 LEGO® Technic™ Cable Conector Micro USB

**Materiales en la Caja:** Tarjeta de Inicio

Elementos de Reemplazo

**App:** App gratuita LEGO® Education SPIKE disponible en 21 idiomas para iOS (App Store), Android (Google Play Store) y como App Web.

**Lenguajes de Programación:** Bloques de Íconos y Bloques de Palabras basados en Scratch. API de programación en Python.

**Lecciones:** SPIKE Prime ofrece 4 unidades de currículum STEAM, 1 unidad combinada Prime (una unidad que utiliza SPIKE Prime y BricQ Motion Prime en combinación) y 1 unidad de competencia en una variedad de idiomas. Algunas de las lecciones pueden realizarse como lecciones híbridas. Estas unidades de currículum son todas para estudiantes de secundaria en los grados 6-8. Cada unidad de currículum incluye planes de lecciones y recursos didácticos para 6-8 lecciones de 45 minutos (incluyendo un proyecto abierto, 2 x 45 min). Además, cada lección incluye más de 30 minutos de extensiones de artes del lenguaje o matemáticas. Por lo tanto, cada unidad de currículum contiene un total de 6-10 horas de contenido educativo, sumando un total de 36-60 horas de aprendizaje.

**Soporte para Profesores:** Recursos gratuitos para profesores disponibles en 21 idiomas en la App LEGO® Education SPIKE y en [LEGOeducation.com/start](https://LEGOeducation.com/start).  
*Entrenamiento opcional* virtual o en el sitio con un entrenador certificado por LEGO® Education.

**Resultados de Aprendizaje:** Cada lección está diseñada para ayudar a los estudiantes a desarrollar una gama completa de habilidades STEAM. SPIKE Prime cubre principalmente los estándares curriculares dentro de la ciencia, la ingeniería y la informática, con actividades de extensión que contribuyen a la alfabetización y las matemáticas. Para obtener estándares educativos específicos del mercado, consulte las lecciones individuales en [LEGOeducation.com/lessons](https://LEGOeducation.com/lessons).

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Large Hub



### LEGO® Technic™ Hub Grande (45601)

**Descripción:** El Hub es una unidad de control programable a la que se pueden conectar sensores y motores LEGO. El Hub tiene una interfaz intuitiva de luz y botones y puede funcionar de forma autónoma o en modo de transmisión.

#### Características Principales:

- Pantalla de matriz LED blanca de 5x5
- Seis puertos (3 de entrada y 3 de salida)
- Sensor de giroscopio de seis ejes (acelerómetro de tres ejes y giroscopio de tres ejes)
- Interfaz de navegación de tres botones, incluida la interfaz de luz
- Altavoz
- Conectividad a dispositivos mediante USB y Bluetooth
- Sistema operativo MicroPython
- El Hub tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a sensores y motores LEGO

#### Capacidades del Hub:

- Pantalla de matriz LED blanca de 5x5:
  - 25 LEDs blancos
  - Cada LED es programable
  - Cada LED puede atenuarse en incrementos de 10 pasos
- Puertos de entrada/salida:
  - 6 puertos de entrada/salida LPF2 (puertos A, B, C, D, E y F)
  - Velocidad del puerto de 115 kB (los puertos E y F están preparados para "alta velocidad")
  - Autodetección de sensores y motores
  - Los puertos pueden elegirse libremente al emparejar motores
- Sensor de giroscopio de seis ejes:
  - Acelerómetro de tres ejes
  - Giroscopio de tres ejes
  - Capaz de informar:
    - Modo giroscopio (tres ejes)
    - Modo acelerómetro/inclinación (tres ejes)
    - Gestos como toque, caída libre y sacudida
- Interfaz de tres botones:
  - Botón central:
    - Enciende/apaga el Hub
    - Ejecuta programas seleccionados
    - LEDs RGB dentro del botón que comunican el estado del sistema y son programables
  - Botones izquierdo/derecho:
    - Navegan programas en el Hub
- Altavoz:
  - Utilizado para sonidos de interfaz
  - La calidad máxima de sonido es de 12 bits 16 KHz (mono)

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Large Hub Rechargeable Battery



### Batería Recargable para Hub Grande LEGO® Technic™ (45610)

**Descripción:** Una batería recargable especialmente diseñada para alimentar el Hub Grande Technic. Se carga dentro del Hub mediante un cable micro-USB y puede retirarse del Hub sin necesidad de herramientas.

#### Características Principales:

- Batería recargable de polímero de litio
- Batería recargable de 2100 mAh
- Factor de forma especial para encajar en el Hub Grande Technic
- Se carga dentro del Hub mediante un cable micro-USB
- Puede retirarse fácilmente del Hub sin necesidad de herramientas

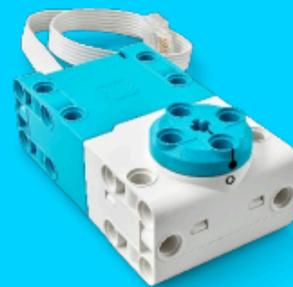
#### Capacidades de la Batería:

- Rendimiento:
  - Datos: 2100 mAh / 7,3 V
- Duración:
  - Vida útil: >500 ciclos (capacidad mínima después de 500 ciclos: 30%)
  - Vida útil de almacenamiento: un año después de la producción, luego necesita recargarse
- Carga:
  - El tiempo de carga dependerá de la capacidad del cargador utilizado
  - Se carga dentro del Hub mediante un cable micro-USB
- Factor de forma:
  - Diseñada especialmente para el Hub Grande Technic
  - Puede retirarse del Hub sin necesidad de herramientas

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Large Angular Motor



### Motor Angular Grande LEGO® Technic™ (45602)

**Descripción:** El motor está diseñado para funcionar en modelos tanto como motor y sensor. Con el Sensor de Rotación avanzado integrado, el motor puede informar tanto la velocidad como la posición. El motor también puede detectar la entrada directa del usuario si la salida se rota manualmente.

#### Características Principales:

- Sensor de velocidad (mide el porcentaje de la velocidad máxima de diseño)
- Posición relativa en grados
- Posición absoluta en grados (-/+ 180 grados)
- Salida de orificio transversal en un lado, disco giratorio con orificio transversal e interfaz de construcción en el otro lado
- El motor tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a hubs inteligentes LEGO

**Longitud del Cable:** 250 mm

#### Salida del Motor:

- Rango de voltaje:
  - Mín.: 5V
  - Máx.: 9V
- Sin carga:
  - Par: 0 Ncm
  - Velocidad: 175 RPM +/- 15%
  - Consumo de corriente: 135 mA +/- 15%
- Máxima eficiencia:
  - Par: 8 Ncm
  - Velocidad: 135 RPM +/- 15%
  - Consumo de corriente: 430 mA +/- 15%
- Estancamiento:
  - Par: 25 Ncm
  - Velocidad: 0 RPM
  - Consumo de corriente: 1400 mA +/- 15%

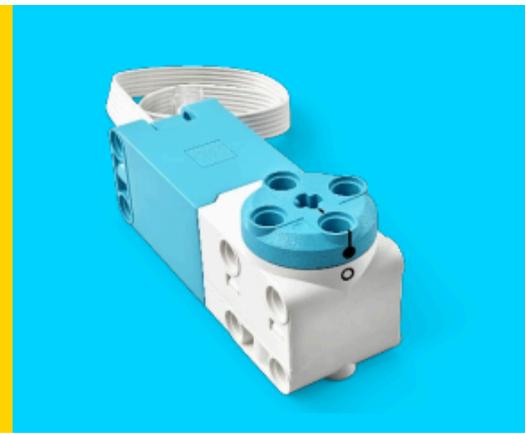
#### Entrada del Sensor:

- Sensor de Rotación:
  - Resolución: 360 cuentas por revolución
  - Resolución es el número de cuentas que el sensor hace por cada revolución completa (360 grados) en el eje de salida
  - Precisión:  $\pm$  +/- 3 grados
  - Precisión se define como las tolerancias en el sensor combinadas con el juego del engranaje
  - Tasa de actualización: 100 Hz
  - Tasa de actualización se define como la frecuencia con la que una nueva lectura del sensor, posición y velocidad están disponibles

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Medium Angular Motor



### Motor Angular Mediano LEGO® Technic™ (45603)

**Descripción:** El motor está diseñado para funcionar tanto como motor y sensor. Con el Sensor de Rotación avanzado integrado, el motor puede informar tanto la velocidad como la posición. El motor también puede detectar la entrada directa del usuario si la salida se rota manualmente.

#### Características Principales:

- Sensor de velocidad (mide el porcentaje de la velocidad máxima de diseño)
- Posición relativa en grados
- Posición absoluta en grados (-/+ 180 grados)
- Salida de orificio transversal en un lado, disco giratorio con orificio transversal e interfaz de construcción en el otro lado
- El motor tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a hubs inteligentes LEGO

**Longitud del Cable:** 250 mm

#### Salida del Motor:

- Rango de voltaje:
  - Mín.: 5V
  - Máx.: 9V
- Sin carga:
  - Par: 0 Ncm
  - Velocidad: 185 RPM +/- 15%
  - Consumo de corriente: 110 mA +/- 15%
- Máxima eficiencia:
  - Par: 3.5 Ncm
  - Velocidad: 135 RPM +/- 15%
  - Consumo de corriente: 280 mA +/- 15%
- Estancamiento:
  - Par: 18 Ncm
  - Velocidad: 0 RPM
  - Consumo de corriente: 800 mA +/- 15%

#### Entrada del Sensor:

- Sensor de Rotación:
  - Resolución: 360 cuentas por revolución
  - Resolución es el número de cuentas que el sensor hace por cada revolución completa (360 grados) en el eje de salida
  - Precisión:  $\leq \pm 3$  grados
  - Precisión se define como las tolerancias en el sensor combinadas con el juego del engranaje
  - Tasa de actualización: 100 Hz
  - Tasa de actualización se define como la frecuencia con la que una nueva lectura del sensor, posición y velocidad están disponibles

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Color Sensor



### Sensor de Color LEGO® Technic™ (45605)

**Descripción:** El sensor puede detectar color, reflectividad o luz ambiental. El sensor también puede usarse como una salida de luz.

#### Características Principales:

- Detección de color (RGB, HSV y colores LEGO)
- Detección de reflectividad (para seguimiento de líneas)
- Detección de luz ambiental
- Emisión de luz blanca
- El sensor tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a hubs inteligentes LEGO

**Longitud del Cable:** 250 mm

**Tasa de Muestreo del Sensor:** 100 Hz

#### Entrada del Sensor:

- Detección de Color:
  - Distancia de lectura óptima: 16 mm (dependiendo del tamaño del objeto, color y superficie)
  - Rango de salida:
    - Sin objeto
    - Blanco (LEGO:01; R:244, G:244, B:244)
    - Azul (LEGO:23; R:30, G:90, B:168)
    - Negro (LEGO:26; R:0, G:0, B:0)
    - Verde (LEGO:28; R:0, G:133, B:43)
    - Amarillo (LEGO:24; R:250, G:200, B:10)
    - Rojo (LEGO:21; R:180, G:0, B:0)
    - Azul Medio (LEGO:322; R:104, G:195, B:226)
    - Violeta Rojizo Brillante (LEGO:124; R:144, G:31, B:118)
- Detección de Reflectividad:
  - Distancia de lectura óptima: 16 mm (dependiendo del tamaño del objeto, color y superficie)
  - Rango de salida:
    - No reflectante/nada = 0%
    - Muy reflectante = 100%
- Detección de Luz Ambiental:
  - Rango de salida:
    - Oscuro = 0%
    - Brillante = 100%

#### Salida del Sensor:

- Salida de LED:
  - Color: blanco - temperatura 4000K
  - Controlado individualmente (3 LEDs en total)
  - No se puede usar mientras el sensor está en modo de detección de color/luz
  - Potencia de salida: controlable de 0-100% en incrementos del 1%

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Distance Sensor



### Sensor de Distancia LEGO® Technic™ (45604)

**Descripción:** El sensor puede medir la distancia a un objeto o superficie utilizando tecnología ultrasónica. Además, el sensor tiene una salida de luz alrededor de los "ojos", que se divide en cuatro segmentos que pueden activarse individualmente. La parte trasera del sensor puede retirarse y utilizarse como acceso "desglosado" a la plataforma con cable LPF2 para proveedores externos y usuarios avanzados.

#### Características Principales:

- Sensor de Distancia:
  - Detección de distancia de 50 a 2000 mm
  - Detección de distancia rápida de 50 a 300 mm
  - Salida de luz blanca alrededor de los "ojos" del sensor dividida en cuatro segmentos - dos segmentos superiores y dos inferiores
- Parte trasera del sensor (desglosado):
  - Puede desprenderse de la parte frontal del sensor retirando dos tornillos
  - Proporciona acceso a un conector hembra de 8 pines que permite un acceso directo y fácil al sistema LPF2 para agregar sensores y placas de terceros

El sensor tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos.

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a hubs inteligentes LEGO

**Longitud del Cable:** 250 mm (fijo al sensor)

**Tasa de Muestreo del Sensor:** 100 Hz (con función ultrasónica)

#### Entrada del Sensor:

- Detección de Distancia:
  - Rango total: 50-2000 mm +/- 20 mm
  - Ángulo de entrada: +/- 35 grados (varía según la distancia)
  - Resolución de salida del sensor: 1 mm
- Detección de Distancia Rápida:
  - Rango total: 50-300 mm +/- 15 mm
  - Ángulo de entrada: +/- 35 grados (varía según la distancia)
  - Resolución de salida del sensor: 1 mm

#### Salida del Sensor:

- Salida de LED:
  - Color: blanco 4000K
  - Controlado individualmente (4 LEDs segmentados en total)
  - Potencia de salida: controlable de 0-100% en incrementos del 1%

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ Prime Technical Specifications

## LEGO® Technic™ Force Sensor



### Sensor de Fuerza LEGO® Technic™ (45606)

**Descripción:** El sensor puede detectar toque simple y medir fuerza.

#### Características Principales:

- Detección de Toque
- Detección de Golpe
- Detección de Fuerza
- El sensor tiene una geometría de construcción Technic que permite una construcción versátil y una fácil integración en modelos

**Tipo de Conector:** LEGO Power Functions 2.0 (LPF2) para conexión a hubs inteligentes LEGO

**Longitud del Cable:** 250 mm (fijo al sensor)

**Tasa de Muestreo del Sensor:** 100 Hz

#### Entrada del Sensor:

- Detección de Toque:
  - Zona de activación: 0-2 mm
  - Punto de umbral definido en firmware 1 mm +/- 0.5 mm
  - Fuerza de activación: 0.5-1.0 newton +/- 10%
  - Salida del sensor es binaria (1=activado o 0=no activado)
- Detección de Golpe:
  - Zona de activación: 0-2 mm
  - Punto de umbral definido en firmware 1 mm +/- 0.5 mm
  - Fuerza de activación: 0.5-1.0 newton +/- 10%
  - Salida de datos del sensor: 0-3
  - Aplicable a lo siguiente:
    - Un solo golpe
    - Golpe rápido
    - Presionar y mantener
- Detección de Fuerza:
  - Zona de activación: 2-8 mm
  - Fuerza de activación: 2.5-10 newtons
  - Resolución de salida del sensor: 0.1 pasos de newton
  - Salida del sensor está limitada a un valor máximo fijo: 10 newtons
  - Precisión de salida del sensor: +/- 0.65 newton
- Detección de Fuerza con Filtro (detección de "pico" de alta velocidad):
  - Similar al modo de detección de fuerza
  - Tasa de muestreo interna del sensor: 1 kHz
  - Mantiene el valor máximo hasta que se restablezca por el firmware del Hub o se apague

La App LEGO® Education SPIKE™ podría no admitir todas las funciones y características del hardware.

# LEGO® Education SPIKE™ App Technical Specifications



## App LEGO® Education SPIKE™

**Nombre del Software:** App LEGO® Education SPIKE™

**Características Principales:** Cuando se combina con SPIKE Essential o SPIKE Prime, la App SPIKE permite a los estudiantes:

- Desarrollar habilidades de pensamiento computacional utilizando una progresión de codificación con bloques de íconos, bloques de palabras y basado en texto.
- Construir, experimentar y progresar desde creaciones simples hasta estructuras y mecanismos complejos.
- Aprender a programar, probar y ajustar diseños, depurar y optimizar, crear historias con minifiguras LEGO®, prepararse para competencias de la Liga FIRST® LEGO® y más.

**Idiomas:** La App LEGO Education SPIKE está disponible en 21 idiomas: Inglés (EE.UU.), Inglés (Reino Unido), Inglés (AU), Chino (simplificado), Japonés, Ruso, Alemán, Holandés, Sueco, Noruego, Danés, Francés, Italiano, Coreano, Portugués (BR), Español, Español (MX), Polaco, Turco, Vietnamita, Árabe y Finlandés (solo SPIKE Prime).

**Código Abierto:** No

**Plataformas Soportadas:** App Nativa y App Web

- Windows
- Chromebook
- Android
- iPadOS
- macOS

**Requisitos del Sistema:** Visite [LEGOeducation.com/downloads](https://LEGOeducation.com/downloads) para los últimos requisitos mínimos del sistema.

**Lenguajes de Programación:**

- Bloques de Íconos y Palabras (Scratch)
- Programación basada en texto con MicroPython

**Unidades y Lecciones:** Las unidades y lecciones pueden visualizarse sin estar conectado a Internet en las apps nativas. Después de instalar las apps nativas (excepto cuando se instala la versión MSI de Windows), el usuario debe descargar el contenido dentro de la aplicación.

**Distribución del Software:**

- Windows: La app de Windows puede instalarse mediante la Tienda Windows o un instalador MSI desde la página de descargas SPIKE ([LEGOeducation.com/downloads](https://LEGOeducation.com/downloads)). El instalador MSI contiene todas las unidades.
- macOS: La app de macOS puede instalarse mediante la App Store de Apple o Apple School Manager. También está disponible un archivo DMG en la página de descargas SPIKE: [LEGOeducation.com/downloads](https://LEGOeducation.com/downloads).
- Android y Chromebook: La app nativa para Chromebooks y dispositivos Android está disponible en Google Play. Si su escuela no puede acceder a Google Play, utilice la App Web en su lugar. La app de Android y Chromebook se distribuye a través de la tienda Tencent en China.

**Privacidad de Datos:** La App SPIKE no requiere la creación de cuentas ni detalles de inicio de sesión del usuario. En cumplimiento con GDPR, la App SPIKE no recopila información de identificación personal ni información de salud de los usuarios, aunque leer direcciones IP es necesario para que la App SPIKE funcione. Lea más en [LEGOeducation.com/privacy-policy](https://LEGOeducation.com/privacy-policy). La App SPIKE podría no admitir todas las funciones y características del hardware.