ANEXO IV.

CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE PROGRAMACIÓN Y ROBÓTICA EDUCATIVA.

Modelo 1: Robot de suelo programable con las siguientes características

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Robot programable con botones de dirección y conexión Bluetooth.
- Recomendado para niños y niñas a partir de 4 años.
- No es necesario saber leer para utilizarlo.
- La carcasa transparente del armazón permite ver los mecanismos y circuitos de su interior.
- Dispone de elementos que se asimilan a rasgos humanos o animales (tipo ojos) para hacerlos más amigable para los/as más pequeños/as.
- Dispone de botones de programación en la parte superior de la carcasa.
- Incorpora ruedas para desplazarse.
- Dispone de los siguientes botones:
  - Botones de dirección: adelante, atrás, giro a la izquierda, giro a la derecha (todos del mismo color).
  - Botón de inicio para iniciar el programa.
  - Botón de pausa.
  - Botón para borrar la memoria e iniciar una secuencia nueva.
  - Interruptor de encendido/apagado.
- Iluminación de indicación de carga basada en código de colores.
- Incorpora conexión vía Bluetooth EDR para su programación en remoto. Cuando el robot está conectado a través del bluetooth, los ojos se iluminan en azul. Compatible con la especificación Bluetooth EDR 3.0 o superior.
- Avanza, retrocede y gira sobre sí mismo:
  - Con los pulsadores de la carcasa avanza o retrocede 15 cm y gira sobre sí mismo 90°, permitiendo programar hasta 40 movimientos. Si no se pulsa el botón de borrar memoria, si se introducen nuevas instrucciones, se ejecutarán las anteriores y las nuevas.
  - Con el botón de pausa el robot se detiene durante 1 segundo.
  - Con el teclado, app o software para ordenador añade el giro de 45° y la realización de bucles.
- Batería recargable reemplazable con una autonomía de hasta 6 horas en uso normal y 1,5 horas en uso continuo. La carga se realiza mediante un puerto de carga USB
- Si el robot no se utiliza durante 5 minutos entra en modo suspensión, de lo que se despierta al pulsar cualquier botón.

B. **Debe incluir**

- Robot.
- Cable de carga USB compatible con el robot.
- Guía de usuario en castellano.

- Conjunto de 49 cartas de secuencia en español y de tamaño DIN A-5 (148 x 210 mm) para los diferentes movimientos (adelante, atrás, izquierda, derecha, pausa, reinicio y puesta en marcha)
- Una estación de carga por cada 6 dispositivos.

C. **Software**

- Se debe poder programar con los botones que incorpora en el armazón, con un lector táctil y con dispositivos móviles (a partir de apps disponibles para Android y iOS) u ordenadores (a través del software para Windows o Mac).
- Permite hasta 200 pedidos (cada pedido es un movimiento o pausa).
- Puede integrar repeticiones en su algoritmo.
- La app o software permite distintos modos de control del dispositivo (Modo control, modo explorar y modo reto), con submenús y niveles:
  - El modo control permite controlar el dispositivo simulando un joystick/palanca de control remoto
  - Dentro del modo explorar existen diferentes posibilidades: paso a paso, programación básica, repite/bucle o gira 45°.
  - Dentro del modo reto existen diferentes posibilidades: ir desde un punto A a un punto B, con obstáculos, menos botones (llegar a un punto con el mínimo de instrucciones) e instrucciones aleatorias (a partir de órdenes debes determinar a qué punto llegarás).
  - En función del modo se pueden realizar acciones como configurar el terreno de juego/tapetes, asociar un sonido a cada acción y programar retos y desafíos.
  - Velocidad de movimiento: aprox. 65mm/segundo (en función del estado de la batería).
- Compatible con cualquier iOS, Android, Windows o Mac OS X que contenga hardware Bluetooth compatible.

Modelo 2: Conjunto de 3 tapetes para el robot de suelo Modelo 1.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Tapete blanco infantil:

El tapete debe ser una cuadrícula de 100cmx100cm de PVC para facilitar la limpieza de los mismos. Además, permitirá la recuperación de la forma original tras doblarlo o enrollarlo. Se dividirá en cuadros de 15cmx15cm con un marco exterior de 5 cm. Se acompañará de 5 actividades educativas, cada una con una ficha explicativa que recogerá las edades recomendadas, los temas a trabajar en clase y la programación. Cada una de las actividades educativas incluirá distintos niveles por lo que el material debe servir para diferentes edades. Con 72 tarjetas temáticas el tapete blanco permitirá al alumnado realizar multitud de actividades que ayudarán a desarrollar una gran cantidad de temas.

- Tapete letras infantil

El tapete debe ser una cuadrícula de 100cmx100cm de PVC para facilitar la limpieza de los mismos. Además, permitirá la recuperación de la forma original tras doblarlo o enrollarlo. Se dividirá en cuadros de 15cmx15cm con un marco exterior de 5 cm. Se acompañará de 5 actividades educativas, cada una con una ficha explicativa que recogerá las edades recomendadas, los temas a trabajar en clase y la programación. Cada una de las cuadrículas tendrá una letra del abecedario que contendrá varios niveles de información: mayúsculas y minúsculas, vocales y consonantes, así como el alfabeto de la lengua de signos. Las casillas sobrantes se completarán con dibujos.

- Tapete números infantil

El tapete debe ser una cuadrícula de 100cmx100cm de PVC para facilitar la limpieza de los mismos. Además, permitirá la recuperación de la forma original tras doblarlo o enrollarlo. Se dividirá en cuadros de 15cmx15cm

con un marco exterior de 5 cm. En este tapete contendrá los números del 1 al 9 repartidos de forma desordenada por todas sus casillas. Se acompañará de 5 actividades educativas, que recogerá las edades recomendadas, los temas a trabajar en clase y la programación. Cada una de las actividades educativas tendrá distintos niveles por lo que el material puede servir para diferentes edades. Las actividades educativas propuestas permitirán trabajar la simbología numérica, la relación numérica, las operaciones matemáticas y la estrategia, entre otras.
B. **Debe incluir**
• Tapete blanco infantil de acuerdo con las especificaciones técnicas mínimas indicadas en el apartado anterior. • Tapete letras infantil de acuerdo con las especificaciones técnicas mínimas indicadas en el apartado anterior. • Tapete números infantil de acuerdo con las especificaciones técnicas mínimas indicadas en el apartado anterior.
C. **Software**
• No requiere software adicional para su programación

Modelo 3: Robot programable expresivo de aspecto amigable que se puede controlar y programar por medio de un lápiz y tarjetas interactivas, sin necesidad de utilizar dispositivos externos (tabletas u ordenadores) para trabajar. Recomendado para niños y niñas a partir de 3 años
A. **Especificaciones técnicas mínimas**

• Componentes mínimos del robot:
  ○ Motor con encoder x 2
  ○ Altavoz Hi-Fi de 1,5 W
  ○ LCD x2
  ○ LED RGB x 8
  ○ Sensor OID
  ○ Sensor de movimiento de 6 ejes
  ○ Comunicación: Inalámbrica de 2,4 GHz
  ○ Con efectos de sonido y emociones
  ○ Batería: 300mAh Li-Po
  ○ Tiempo mínimo de batería 2,5 h
• Elemento de soporte: lápiz controlador táctil:
  ○ Batería: 300mAh Li-Po
  ○ Sensor OID
  ○ Sensor de movimiento de 6 ejes
  ○ Joystick de doble eje
  ○ Comunicación: Inalámbrico de 2,4 GHz
  ○ indicador LED x 6
  ○ Rango de distancia del robot: dentro de 10 m (en áreas abiertas)
• No requiere ensamblaje

- No se requieren dispositivos externos para trabajar.
- Materiales eco-friendly y no tóxicos
- Diseño seguro de esquinas redondeadas
- Sin plomo
- Certificación RoHS y CE

B. **Debe incluir**

- Robot con las especificaciones técnicas mínimas descritas en el apartado anterior.
- Lápiz controlador táctil con las especificaciones técnicas mínimas descritas en el apartado anterior.
- Mapa interactivo
- 4 tarjetas de proyectos
- 5 tarjetas de juego
- 80 tarjetas para programación
- 3 antifaces para el robot
- 4 rotuladores de color para el robot
- 24 piezas de mapas temáticos
- 1 cable micro USB

C. **Software**

- No requiere software adicional para su programación

Modelo 4: Conjunto de ladrillos de construcción grandes y encajables que configuren actividades para trabajar las áreas STEAM sin requerir ningún dispositivo electrónico, y cuya construcción se realice sin necesidad de habilidades lectoescritoras.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Kit de ladrillos de colores tipo Lego o similar, orientados a edades de hasta 5 años, que incluyen personajes, animales, rampas, plataformas giratorias, balancines, engranajes, ganchos, ruedas, ladrillos con bisagras, entre otros.
- Al menos 290 piezas
- Figuras de personajes y animales que se puedan acoplar a los ladrillos.
- Engranajes, pistas, poleas, plataformas giratorias, ganchos, ruedas, ruedas dentadas, ladrillos con bisagras, ejes, conectores, cañones, entre otros, compatibles con los ladrillos.
- Ladrillos y figuras que permitan recrear situaciones basadas en atracciones o similares.
- Actividades que fomenten el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, la creación de predicciones, la experimentación y la curiosidad natural del alumnado.
- Kit que fomenta las áreas STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas).
- Permite trabajar conceptos como la probabilidad, el equilibrio, la fricción, la causa y efecto, la gravedad, la fuerza y el movimiento, la flotabilidad, la estimación de ángulos y distancias, la rotación y dirección, la reacción en cadena, entre otros, adaptado a un nivel de hasta 5 años.

B. **Debe incluir**

- Un mínimo de 290 ladrillos y piezas incluyendo personajes, animales, engranajes, poleas, plataformas, pistas, poleas, bisagras, ejes, conectores, ruedas, ruedas dentadas, cañones y elementos de decoración, entre otros.
- Certificación de seguridad para uso infantil.
- Tarjetas con ideas de las actividades y/o guía visual con la descripción de estas, adaptada para el público objetivo.
- Guía para el docente con actividades STEAM y materiales imprimibles en español.
- Manual de usuario en español.

C. **Software**

- No es necesario ningún dispositivo electrónico ni software para su funcionamiento.

Modelo 5: Robot programable de suelo con pulsadores, compacto programable con botones de dirección de colores, micrófono y altavoz. Opera de forma independiente sin necesidad de dispositivos digitales adicionales. Su programación se realiza a través de códigos de colores e imágenes sin necesidad de lectoescritura.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Elementos que se asimilan a rasgos humanos o animales (tipo ojos) con indicadores luminosos que lo hacen más amigable al alumnado
- Botones de programación.
- Indicadores luminosos con la secuencia de instrucciones y los bucles programados.
- Accesorios que permitan modificar la forma en el contorno del robot, añadiéndole funcionalidades.
- Compatible con ladrillos de construcción tipo Lego o similar, orientados a niños de hasta 5 años.
- Ruedas para su desplazamiento.
- Botón e indicador de encendido/apagado.
- Botón de inicio de la secuencia de instrucciones.
- Botones de dirección de diferentes colores (adelante, atrás, giro a la derecha, giro a la izquierda). Ubicados preferentemente en la parte superior del dispositivo.
- Botón de movimiento aleatorio.
- Botón de repetición que permite crear bucles.
- Botón de grabación de voz y sonido.
- Botón de borrado de secuencias de instrucciones.
- Línea con un mínimo de 6 indicadores luminosos LED con la secuencia de instrucciones.
- Línea indicadores luminosos LED con la secuencia de bucles.
- Indicadores luminosos en los ojos del dispositivo.
- Micrófono.
- Altavoz.
- Capacidad de grabación de audio de duración no inferior a 30 segundos.
- Capacidad de almacenamiento de un mínimo de 256 registros.
- Sensor de detección de objetos.

- Modo de suspensión automática tras un largo periodo de inactividad.
- Posibilidad de avance configurable (10cm, 15cm, etc.).

B. **Debe incluir**

- Robot de suelo
- Accesorios decorativos.
- Accesorios con brazos móviles que permiten empujar objetos.
- Accesorios con soporte para colocar un rotulador e incluir ladrillos de construcción adaptados hasta los 5 años.
- Rotuladores con tinta lavable.
- Tapetes interactivos para trabajar diferentes contenidos curriculares y un tapete de libre creación.
- Adhesivos interactivos.
- Tarjetas de codificación con diferentes instrucciones.
- Tarjeta de configuración para selección de idiomas y otras especificaciones.
- Manualidades en papel.
- Cuadernillo de retos en español.
- Libro con tarjetas de actividades en español.
- Cable de alimentación compatible con la conexión incorporada en el robot.
- Alimentador de corriente.
- Guía de usuario en español.
- Caja de actividades compuesta por Mapas reversibles (10 temáticas diferentes) y mapa en blanco reversible, 32 tarjetas de órdenes de programación, cuaderno de pegatinas: 10 temáticas y un juego de pegatinas de funciones, 3 máscaras para personalizar la apariencia del robot y cuaderno de actividades.

C. **Software**

- No serán necesarias aplicaciones adicionales para su uso, pero tendrá también la posibilidad de programarse con aplicación para tablet o móvil, tanto en sistema operativo Android como IOS mediante conexión bluetooth.
- Se requiere un almacenamiento de, al menos, 256 registros de entre sus diversos modos de funcionamiento

Modelo 6: Placa microcontroladora de circuito impreso que permita convertir objetos cotidianos en interfaces táctiles que se puedan utilizar conectado a un ordenador.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Placa plana con un circuito impreso con matriz de pines de entrada y salida y un microcontrolador incorporado y mandos resistivos.
- Conectores resistivos táctiles que permiten interactuar con un ordenador.
- Panel táctil resistivo con conectores de clip de cocodrilo a tierra.
- Conectores de doble agujero para conexiones a tierra
- Pinzas de cocodrilo.

- Cables de conector.
- Conector USB de conexión con el ordenador.
- Posibilidad de remapear las entradas.

B. **Debe incluir**

- Placa debidamente ensamblada
- 1 cable de conexión USB compatible con la placa o bluetooth
- 7 cables con pinzas cocodrilo
- 10 cables de puente
- Manual de instrucciones
- Guía de inicio con proyectos
- Pegatinas de colores

C. **Software**

- Debe permitir a al alumnado conectar objetos cotidianos conductores (frutas, lápices, agua, etc.) para crear conexiones que actúan como botones o teclas de un teclado.
- Compatible con Scratch y/o Scratch Jr, entre otros.
- Posibilidad de implementar que objetos se conviertan en instrumentos musicales interactivos.
- Posibilidad de realizar actividades de las áreas STEAM (ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas).
- Debe ser compatible con Windows, Linux y MacOS

Modelo 7: Pequeña tarjeta programable mediante Microsoft MakeCode, Scratch, JavaScript y Python, diseñada para la educación en programación y electrónica. Cuenta con un microcontrolador, sensores integrados, botones, una matriz de LEDs y conectividad inalámbrica, permitiendo a los estudiantes crear proyectos interactivos y aprender conceptos de computación de manera práctica.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Tarjeta programable de 4x5 cm
- Basada en procesador de 64MHz de tipo Arm Cortex-M4 con FPU
- Memoria Flash de 512KB
- Memoria RAM de 128KB
- Matriz LED de 5x5
- 2 pulsadores programables y logo táctil
- Micrófono MEMS e indicador LED
- Sensor de luz
- Acelerómetro
- Sensor de temperatura
- Altavoz

B. **Debe incluir**

- Placa programable de acuerdo a las especificaciones técnicas mínimas anteriores.
- Porta pilas (con las pilas necesarias incluidas)
- Cable USB compatible con la placa
- Guía de Inicio Rápido

C. **Software**

- Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode.
- Permite igualmente programación mediante Javascript y Python.

Modelo 8: Robot construible por piezas con más de 400 bloques y controlado por la placa de desarrollo modelo 7, integrando múltiples sensores y módulos como sensor de humedad de suelo, sensor ultrasónico, sensor UV, sensor seguidor de línea, módulo Wifi, display OLED, sensor de humedad y temperatura, etc.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- El robot debe contar con un Hub o elemento principal con las características siguientes:
  - Incluir conector para placa de desarrollo Modelo 7.
  - Fuente de alimentación mediante batería con una duración de 4 horas, conector tipo C, e indicadores del nivel.
  - Interfaz I2C
  - Buzzer
  - Interruptor de control
  - Interfaz RJ11 antiretroceso para la conexión de sensores y actuadores.
  - Interfaz de conexión con hasta 8 sensores y 4 motores.
  - Botones para el control de motores en ambos sentidos y sin la necesidad de la placa programable.
- Debe contener más de 400 piezas tipo LEGO o compatibles para construir los chasis y estructuras de más de 10 proyectos STEAM a desarrollar, como por ejemplo proyectos de temática espacial como un lanzador espacial, módulo de alunizaje o un robot de exploración lunar tipo Rover Marte.
- Documentación impresa u online de todos los proyectos a realizar, con dibujos sencillos e instrucciones para montar los componentes y ejemplos de código.

B. **Debe incluir**

- Hub o Módulo de control y conexionado compatible con la placa programable modelo 7, de acuerdo a las características técnicas anteriores.
- 2 motores 360° DC conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 módulo Sensor de humedad de suelo conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 módulo Sensor UV conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 módulo Display OLED conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 módulo WIFI conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 módulo Sensor de Temperatura y Humedad conectable al módulo de control y conexionado.
- 1 sensor seguidor de línea conectable al módulo de control y conexionado.
- 8 cables de conexión RJ11.

- Cableado para la programación y carga del robot.
- Pegatinas para personalizar el robot
- 1 herramienta para ayuda en el montaje/desmontaje.
- Más de 400 piezas de construcción tipo Lego o compatibles, que incluyen ladrillos de construcción de diferentes formas y tamaños, engranajes, etc.
- Mapa compatible para los proyectos STEAM con motivos espaciales.
- Caja de almacenaje y transporte.

C. **Software**

- Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode.

Modelo 9: Kit educativo para la construcción de proyectos STEAM relacionados con el Internet de las Cosas (IoT) aplicado a la rama de las Ciencias, mediante la programación y la interacción con diversos sensores y actuadores. El kit debe incluir una placa base, sensores ambientales como temperatura, humedad, y luz, así como actuadores. Los componentes permiten a los usuarios realizar experimentos prácticos, recopilar datos y crear proyectos inteligentes que se pueden controlar y monitorear de forma remota. Es ideal para introducir a los estudiantes en la programación, la electrónica y las aplicaciones del IoT en contextos reales.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Debe ser compatible con la placa de desarrollo modelo 7.
- El kit debe contener una placa de expansión o shield que permita conectar los diferentes sensores y actuadores, compatible y conectable mediante una ranura con la placa de desarrollo modelo 7. Esta placa de expansión, de forma rectangular, debe tener un mínimo de 4 agujeros de 3,2 mm de diámetro en la PCB que permita su fijación en superficies. Características técnicas:
  - Alimentación DC: USB-5V
  - Voltaje de entrada: 3,3V
  - Corriente de alimentación máxima: 800mA
  - Módulo WIFI que permita desarrollo de aplicaciones IoT
  - Zumbador pasivo
  - Temporización/Reloj RTC
  - Puerto I2C
- El kit debe incluir una selección de sensores/actuadores conectables a la placa de expansión o shield anterior.
- El kit dispone de una documentación suficiente impresa u online, con proyectos muy didácticos y variados para mostrar las diferentes posibilidades educativas que ofrece el Kit.
- El kit deberá suministrarse en estuche plástico o caja que facilite el almacenamiento y cuidado de los componentes del kit.
- Junto al kit se suministrará también una maqueta de madera para montar el Kit.

B. **Debe incluir**

- Placa de expansión IoT compatible con placa de desarrollo modelo 7, de acuerdo a las especificaciones técnicas mínimas descritas anteriormente. Se incluirá pila de botón necesaria para la alimentación del reloj RTC.
- Contener una selección de al menos 5 de los siguientes sensores/actuadores:

- Pantalla OLED I2C
- BME 280 (sensor de presión, temperatura y humedad)
- Sensor PIR
- Sensor de Luz
- Sensor de Sonido
- Sensor de Nivel de Agua
- Sensor de Humedad del Suelo
- Sensor de Ultrasonidos
- Motor con Ventilador
- Micro Servo de 180°

- Cable USB
- Cables Dupont GVS (tierra, voltaje y señal) de 3 pines para la conexión de los sensores a la placa de expansión.
- Manual de Proyectos
- Maqueta de madera tipo Casa.
- Caja contenedora resistente (plástico o cartón)

C. **Software**

- Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode

Modelo 10: Cámara de Inteligencia Artificial para la placa de desarrollo modelo 9 que permita la captura de imágenes y video. Esta cámara debe integrar funciones de procesamiento y análisis de imágenes, permitiendo tareas como el reconocimiento de objetos o personas.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Debe ser compatible con la placa de desarrollo modelo 7 y el kit del modelo 8.
- Compatible con piezas de lego.
- Características de la cámara
  - Core IC: K210
  - Lente: Gran angular de 90 grados. Le permite tomar la imagen completa del objeto reconocido.
  - Pantalla: 1.3
  - Material: ABS Ignífugo
  - Conexiones: Micro Usb, RJ11
  - Protocolo de comunicación: IIC
  - Alimentación: 3,3V
- Funcionalidades de la cámara
  - Reconocimiento facial
  - Seguimiento de bolas
  - Sigue-línea

○ Reconocimiento de tarjeta ○ Identifica colores
B. **Debe incluir**
• 2 bolas (azul y roja) • Una cámara inteligente • Cable conector RJ11 200 mm • Cable de RJ11 a conexión Dupont 200 mm • 41 cartas (ya entrenadas) • Caja de plástico para almacenarla
C. **Software**
• Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode

Modelo 11: Robot móvil compuesto por dos motores y una tercera rueda de apoyo que incluye ranura donde conectar una placa programable, más una serie de sensores y actuadores integrados que le permite interactuar con el entorno en el diseño de actividades educativas y de aprendizaje práctico.
A. **Especificaciones técnicas mínimas**
• Robot programable con ranura de inserción para la placa programable modelo 7. • Motores tipo N20 - 260 RPM • Debe poder seguir una línea negra, avanzar evitando obstáculos y caídas (p.ej. al llegar a la esquina de una mesa), encender automáticamente las luces en función de la luz ambiental, control inalámbrico, etc. • Debe disponer de diferentes componentes electrónicos integrados programables por la placa Modelo 7 como sensores de infrarrojos, LEDs luminosos, LEDs RGB, sensor de distancia/obstáculos por ultrasonidos extraíble. • Pines GPIO de expansión para la placa programable • Puertos I2C de expansión • Conectores para servomotores • Varios sensores de línea • Alimentado por pilas o baterías, incluidas en el mismo.
B. **Debe incluir**
• Robot móvil. • Placa programable modelo 7. • Cable de datos compatible. • Portapilas con conector compatible con la placa para asegurar su funcionamiento autónomo. • Pilas o baterías (incluir según sea el caso). • Caja de almacenaje. • Guía de usuario en castellano.
C. **Software**

- Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode, mediante el uso de librerías específicas para el robot.

Modelo 12: Robot construible por piezas controlado por una placa programable que integra una pantalla a todo color, altavoz, micrófono, sensor de luz, giroscopio, tiras LED y más en un solo dispositivo.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Recomendado para niños y niñas a partir de 10 años.
- Módulo Wifi + Bluetooth incorporado que permita la conexión a Internet, equipado con algunas funciones de IA e IoT, como reconocimiento de voz, síntesis de voz, transmisión de datos a la nube y comunicación LAN.
- Batería de iones de litio recargable incorporada en la placa, 2 puertos para motores con encoder, dos puertos para motores de CC y cuatro puertos para servos.
- Cable USB tipo C que conecta el microprocesador al software para codificar y para proporcionar energía a la batería de la placa.
- Debe incluir:
  - Sensor ultrasónico con 8 luces ambientales, que pueda proveer respuestas visuales al mismo tiempo mientras mide la distancia con precisión. Con carcasa que facilite mejor protección al módulo.
  - Sensor RGB cuádruple que pueda detectar líneas y colores al mismo tiempo. También debe detectar intersecciones de manera precisa. Con luces ambientales que reduzcan la tasa de identificación falsa. Además, debe poder reprogramarse para ajustarse a los cambios de luz en el ambiente.
- Motores con encoder óptico 180 con un torque de 1,5 kg*cm, una velocidad de 200 RPM y una precisión de detección que proporcione potencia mecánica a la vez de precisión al robot.
- Microprocesador:
  - Pantalla a color (Mínimo 1,44 pulgadas)
  - Batería recargable incorporada (mínimo 2500 mAh)
  - Mínimo 2 puertos para motores con encoder.
  - Mínimo 2 puertos para motores de CC y 4 puertos para servos.
  - Conectividad: Bluetooth + USB.
  - Comunicación inalámbrica: Wifi.
  - Rendimiento mínimo del procesador 240 MHz
  - Procesador de doble núcleo de 32 bits
  - Memoria flash SPI de mínimo 8 MB
  - Compatibilidad con subprocesos múltiples
  - Mínimo 8 programas almacenables
  - Componentes electrónicos integrados: sensor de luz, altavoz, micrófono (grabable, con funcionalidad similar a la de un sensor de sonido), giroscopio, acelerómetro, botones, joystick, tira de LED.
  - Puerto para conectar sensores en serie.
  - Programable con software visual basado en Scratch y Python

○ Número de puertos compatibles con Arduino 2 (puerto compartido con el puerto servo)
B. **Debe incluir**
• Placa de control desmontable con microprocesador de acuerdo con las especificaciones exigidas. • Estructura modular con shield para conexión entre la placa de control y el resto de componentes externos con batería incluida de acuerdo con las especificaciones dadas. • Sensor ultrasónico • Sensor RGB cuádruple • 2 ruedas • 2 motores con encoder • Cable USB (tipo C) • Destornillador • Mapa seguimiento de línea • Certificación RoHS y CE • Requiere un ensamblaje mínimo
C. **Software**
• Programación por bloques, Python, y/o C++. Transportabilidad de bloques a Python y/o C++ en un clic. • Software compatible con proyectos en Scratch. • Software de programación del propio fabricante que garantice la integración, funcionamiento y compatibilidad en el tiempo • Software de código abierto que permita crear bloques de programación personalizados. • Software de programación mínimo en inglés y castellano • Software disponible tanto para ordenadores como para dispositivos móviles como tablets. • Software compatible con sistemas operativos de Windows, Apple, Linux, Chromebook, Android, y navegador web. • El software debe permitir la programación de escenarios virtuales, así como robots y otros dispositivos físicos, ya sea de manera individual o en combinación. • Software de programación compatible con dispositivos del fabricante al igual que de otras marcas. • Software que permita programar dispositivos en modo de carga del programa al igual que en vivo. • Software de programación que integre Microsoft Cognitive services, Google Teachable Machine, Google Sheets, y Google Classroom. • Bloques específicos de Inteligencia Artificial como reconocimiento de imagen y de voz. • Servicio cloud para IoT mediante la creación de una cuenta.

Modelo 13: Kit Básico para el desarrollo de proyectos de electrónica y programación, compuesto por una placa de desarrollo con capacidad de comunicación inalámbrica; WIFI y Bluetooth, y una serie de sensores o módulos, con el fin de profundizar en el conocimiento de la Internet de las Cosas (IoT), la robótica y la automatización.
A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- Debe ser compatible con la placa de desarrollo modelo 7.
- El kit debe contener una placa de expansión o shield que permita conectar los diferentes sensores y actuadores, compatible y conectable mediante una ranura con la placa de desarrollo modelo 7. Esta placa de expansión, de forma rectangular, debe tener un mínimo de 4 agujeros de 3,2 mm de diámetro en la PCB que permita su fijación en superficies. Características técnicas:
  - Alimentación DC: USB-5V
  - Voltaje de entrada: 3,3V
  - Corriente de alimentación máxima: 800mA
  - Módulo WIFI que permita desarrollo de aplicaciones IoT
  - Zumbador pasivo
  - Temporización/Reloj RTC
  - Puerto I2C
- El kit debe incluir una selección de sensores/actuadores conectables a la placa de expansión o shield anterior.
- El kit dispone de una documentación suficiente impresa u online, con proyectos muy didácticos y variados para mostrar las diferentes posibilidades educativas que ofrece el Kit.
- El kit deberá suministrarse en estuche plástico o caja que facilite el almacenamiento y cuidado de los componentes del kit.
- Junto al kit se suministrará también una maqueta de madera para montar el Kit.

B. **Debe incluir**

- Placa programable modelo 7.
- Placa de expansión IoT compatible con placa de desarrollo modelo 7, de acuerdo a las especificaciones técnicas mínimas descritas anteriormente. Se incluirá pila de botón necesaria para la alimentación del reloj RTC.
- Contener una selección de al menos 5 de los siguientes sensores:
  - Pantalla OLED I2C
  - BME 280 (sensor de presión, temperatura y humedad)
  - Sensor PIR
  - Sensor de Luz
  - Sensor de Sonido
  - Sensor de Nivel de Agua
  - Sensor de Humedad del Suelo
  - Sensor de Ultrasonidos
  - Motor con Ventilador
  - Micro Servo de 180º
- Cable USB
- Cables Dupont GVS (tierra, voltaje y señal) de 3 pines para la conexión de los sensores a la placa de expansión.
- Manual de Proyectos
- Maqueta de madera tipo Casa.
- Caja contenedora resistente (plástico o cartón)

C. **Software**
• Se debe poder programar por bloques en el entorno de Microsoft MakeCode

Modelo 14: Kit Avanzado para el desarrollo de proyectos de electrónica y programación, compuesto por placas de desarrollo con capacidad de comunicación inalámbrica; WIFI y Bluetooth, y una serie de sensores o módulos, con el fin de profundizar en el conocimiento de la Internet de las Cosas (IoT), la robótica y la automatización.

A. **Especificaciones técnicas mínimas**

- El kit puede incluir hasta 3 placas de desarrollo y una serie de sensores y actuadores con las características siguientes:
- Placa A basada en el microcontrolador ESP32-WROOM-32 y sus principales Especificaciones técnicas mínimas son:
  - Microcontrolador Tensilica Xtensa 32-bit LX6 a 160MHz.
  - Conectividad WiFi 802.11 b/g/n/e/i.
  - Conectividad Bluetooth 4.2 y modo BLE.
  - Conector para comunicación serie con alimentación.
  - Conectores I2C para conectar, como mínimo, hasta 4 dispositivos a la vez sobre la misma placa.
  - Un mínimo de 12 entradas y salidas digitales que incorporan alimentación en grupos de 3 pines para cada una.
  - Un mínimo de 6 entradas y salidas analógicas que incorporan alimentación en grupos de 3 pines para cada una.
- Placa B basada en microcontrolador RP2040 más Shield que permite su conexión sin soldadura y que incorpore al menos 2 interfaces I2C, 2 UART, 2 SPI, 3 Analógicas y 13 digitales junto a la interfaz de alimentación en grupos de 3 pines para cable Dupont. Las principales Especificaciones técnicas mínimas de la placa son:
  - Procesador Dual-core ARM Cortex M0+ a 133 MHz
  - 264kB de SRAM y 2MB de memoria Flash
  - 26 pines GPIO
  - Programable con MicroPython
- Placa C basada en el microcontrolador Arm® Cortex®-M4 a 48Mhz y sus principales Especificaciones técnicas mínimas son:
  - Microcontrolador Arm® Cortex®-M4.
  - Velocidad de reloj: 48 MHz
  - Memoria flash: 256 kB
  - Memoria RAM: 32 kB
  - Módulo Wifi y Bluetooth: ESP32-S3 (384 kB ROM, 512 kB SRAM)
  - Conector USB-C
  - Pines I/O: 14
  - Pines analógicos: 6 (DAC: 1 PWM: 6)
  - Matriz de LED integrada en placa de 12x8 píxeles
  - 4 puertos UART

- 1 bus I2C
- 1 bus SPI
- 1 bus CAN
- Funcionamiento: 5V
- Entrada de alimentación: 6 a 24V
- Corriente por pin: 8 mA

- El kit debe venir acompañado de una serie de sensores y módulos que cubren una gama de funcionalidades, desde la detección de luz, temperatura y humedad, hasta el movimiento, la presencia de gases o la generación de sonido, permitiendo a los usuarios crear proyectos complejos e interactivos. Ideal tanto para principiantes como para usuarios avanzados. Igualmente incorporará el cableado suficiente para su conexión.
- Los sensores y módulos deben ver electrónicamente acondicionados para su funcionamiento, e incorporar agujeros en su PCB que permita su fijación en superficies como por ejemplo estructuras tipo Lego.
- El kit deberá suministrarse en estuche plástico o caja que facilite el almacenamiento y cuidado de los componentes del kit.
- El kit dispone de una documentación suficiente impresa u online, por cada componente para entender bien su funcionamiento.

B. **Debe incluir**

- Hasta 3 Placas de Desarrollo A, B y C con las especificaciones requeridas.
- El kit debe incluir al menos 10 de los siguientes sensores/módulos sin necesidad de acondicionamiento electrónico.
  - Módulo LED Rojo o en su defecto RGB
  - Módulo LED Verde o en su defecto RGB
  - Módulo LED Amarillo o en su defecto RGB
  - Módulo RGB Cátodo Común
  - Módulo Luces de Tráfico
  - Módulo Buzzer
  - Módulo Botón
  - Módulo Sensor de Inclinación (Tilt)
  - Módulo Sensor PIR
  - Módulo Sensor detector de obstáculos
  - Módulo 6812 RGB
  - Módulo Termistor NTC
  - Módulo Fotoresistor
  - Módulo Micrófono
  - Módulo Potenciómetro
  - Módulo Receptor IR con Mando Remoto
  - Módulo Sensor Interruptor Reed
  - Módulo Encoder Rotativo

- Módulo Joystick
- Módulo Matriz Led 8x8
- Módulo Display 4-Digitos
- Módulo Sensor de Presión
- Módulo Reloj
- Módulo Sensor Ultrasonidos
- Módulo Servo
- Módulo Sensor Capacitivo
- Módulo FotoInterruptor
- Módulo Sensor Hall
- Módulo Seguidor de Línea
- Módulo Sensor Temperatura y Humedad
- Módulo Motor con aspas
- Módulo RFID con tarjeta y llavero
- Módulo Sensor final de carrera
- Módulo LCD
- Módulo Botón con 5 Canales

- Elementos adicionales, de conexión y alimentación para su funcionamiento, como por ejemplo:
  - Cable USB compatibles con las placas
  - Protoboard o placa de prototipos con un mínimo de 700 agujeros
  - Cables Dupont F-F de conexión 40pin entre placas y sensores.
  - Cables Dupont M-M de conexión 40pin entre placas y protoboard
- Portapilas x4 AA
- Estuche plástico para su almacenamiento.
- Documentación suficiente impresa u online, por cada componente para entender bien su funcionamiento e implementar su programación.

C. **Software**

- Se debe poder programar en lenguajes de tipo *python* y *arduino*.
- El entorno de programación debe ser *open source* y ser compatible con Windows y Linux