ANEXO
AL ESTUDIO PREVIO PROCESO DE CONTRATACIÓN DIRECTA

ANALISIS DEL SECTOR, ESTUDIO DE MERCADO Y ANALISIS DE RIESGOS

En cumplimiento del Artículo 2.2.1.1.1.6.1 del Decreto 1082 de 2015, a continuación, se realiza el análisis sobre la necesidad del centro de formación en el marco del proceso de contratación que tiene por objeto: "Compra de Equipo kit energía renovable entrenador de viento, kit energía renovable entrenador de hidrogeno"

ASPECTOS GENERALES

Para el análisis de la oferta y la demanda, se establece comunicación directa con la empresa ATD – INDUSTRY SAS para el desarrollo del presente proceso, el cuál es el único proveedor exclusivo a nivel nacional que presta este servicio. En consecuencia, no se realiza un estudio de mercado considerando que no hay pluralidad de ofertas, dado que se configura uno de los casos del modo de contratación directa, como se establece en la Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios, por la cual se expide el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública.

La formación en robótica desarrolla habilidades fundamentales para mejorar el aprendizaje
Los kits que enseñan a programar desde temprana edad fomentan el pensamiento lógico y creativo que abarca varias áreas de conocimiento.

La robótica en el ámbito educativo se ha consolidado como una herramienta interdisciplinaria que sirve como excusa para el desarrollo de habilidades en áreas STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por su sigla en inglés), además es clave para el desarrollo de las competencias en lingüística y creatividad. Por lo tanto, este enfoque no solo fomenta el pensamiento lógico de los estudiantes, sino que igualmente estimula la imaginación, permitiendo que los niños, niñas y jóvenes aborden problemáticas de la vida diaria con múltiples perspectivas y mayor eficacia.

Al respecto, Martín Salas, especialista en robótica educativa y asesor pedagógico en Ticmas, señala que **"lo más importante de la robótica educativa no es el robot en sí, sino el fondo y el espíritu de lo que se busca lograr a través de ella".** Con esta afirmación se le da relevancia a la robótica como un medio para sumergir a los estudiantes en el campo de la programación y desarrollar el pensamiento computacional, las cuales son algunas de las habilidades esenciales para enfrentar los desafíos del mundo actual y mejorar en gran medida el aprendizaje en áreas científicas y tecnológicas.

Al respecto, Salas agrega que, en la educación infantil y primaria, los kits de robótica proporcionan a los alumnos las herramientas necesarias para la construcción y programación de robots sencillos, basando su aprendizaje en la práctica más que en la teoría. El asesor pedagógico de la experiencia educativa Ticmas, explica que **"los robots educativos permiten realizar construcciones que después pueden aplicarse para resolver problemas en contextos reales. Por ejemplo, un robot que mide la humedad del suelo y construye un sistema de riego automatizado".**

Cómo son los recursos educativos para integrar la enseñanza de la robótica
Salas señala que la robótica educativa permite casi de forma nativa trabajar con proyectos interdisciplinarios, buscando promover un aprendizaje que no se quede limitado al aula de clases, sino que relacione los conocimientos de diferentes áreas. **"Esto se logra mediante la vinculación de proyectos escolares con situaciones de la vida diaria, fomentando un conocimiento que no está dividido en compartimentos separados, sino que busca integrar las diferentes áreas del saber".** De este modo, la robótica educativa no solo enseña programación y pensamiento computacional, sino que también aborda temas como el medio ambiente, los objetivos de desarrollo sostenible y las propiedades de los materiales, logrando aprendizajes más significativos.

La experiencia educativa Ticmas diseñó un trayecto educativo que abarca desde los primeros años de vida escolar hasta la secundaria baja. Al respecto, Salas señaló: "Comenzamos con la introducción al pensamiento computacional y la programación en niños de cuatro y cinco años, utilizando material concreto y juegos didácticos. Luego, en primaria, profundizamos estos conceptos con herramientas como Scratch y dispositivos como las plaquetas Makey Makey y robots Coopers".

Salas detalla que "el enfoque maker es otro elemento importante, promoviendo el **'aprender haciendo'** a través de proyectos que implican construcciones y resoluciones prácticas. Trabajamos con circuitos

eléctricos, motores y otros elementos que permiten a los niños construir y entender cómo funcionan los dispositivos antes de programarlos". Este enfoque no solo ayuda a los estudiantes a comprender conceptos técnicos, sino que también les enseña a resolver problemas de manera estructurada.

Kits de robótica en el aprendizaje STEM
Los kits de robótica no solo son una herramienta educativa, sino que también son una excusa para integrar diferentes áreas del conocimiento, promoviendo aprendizajes significativos y aplicables a la vida diaria. "Desde los cuatro o cinco años y hasta los 14 o 15, nuestra propuesta abarca toda la primaria y la secundaria baja, dando a los estudiantes una base sólida para continuar con lenguajes de programación más complejos en etapas posteriores," señaló Salas.

"Los kits que utilizamos incluyen elementos para proyectos Maker, como hélices, motores, portabaterías, cables y luces LED. También tenemos las plaquetas Makey Makey, que se pueden programar con Scratch, y los robots Coopers con diferentes sensores para realizar tareas más complejas. Estos kits permiten realizar proyectos desde la construcción de un ventilador hasta la automatización de una huerta," explica Salas. **"La idea es que estos dispositivos sirvan como hilo conductor para desarrollar el pensamiento computacional y la resolución de problemas".**

La robótica educativa, por lo tanto, no solo enseña habilidades técnicas, sino que también fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de integrar conocimientos de diversas áreas, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo moderno con una mente ágil y versátil.

Tendencias en robótica 2025: ¿para qué se usarán los robots?
El pasado año 2024 trajo consigo algunos grandes cambios para el sector de la robótica y consolidó tecnologías que, sin duda, han ampliado las capacidades de los robots móviles autónomos.
Ahora mismo, ¿Para qué sirven los robots? El auge de la Inteligencia Artificial generativa ha marcado un camino que redefine la manera en que los AMR dan soporte a las personas, demostrando que el uso de los robots va mucho más allá del transporte de cargas.

Este año 2025 viene con una serie de grandes avances en el sector de la robótica con implementaciones que darán pie a nuevos casos de uso, nuevas aplicaciones e industrias que apuestan por la automatización inteligente de procesos.

La perspectiva para el sector de la robótica en 2025 viene marcada por una serie de tendencias que harán que los robots móviles autónomos sean más accesibles para un mayor número de industrias. Innovación tecnológica, robots más inteligentes y nuevos escenarios. Estas son las tendencias que se prevé en el año:

1. **Inteligencia Artificial**

La IA ha sido tema central en los años anteriores.
Uno de los ejes de la robótica móvil y de la automatización (además de la navegación y el procesamiento de grandes cantidades de datos),es el desarrollo de software que permite ofrecer soluciones más adaptadas a las necesidades de cada industria. En este sentido, la Inteligencia Artificial, aporta una mayor conectividad humano-robot, más autonomía y complejidad en las tareas que ejecutan, y más capacidad de colaboración.

2. **Robots colaborativos**

Centros de distribución, fábricas, almacenes, centros logísticos… La mayoría de las industrias, independientemente de su naturaleza, cuentan con espacios de trabajo en los que intervienen tanto robots como personas. Por ello, la robótica colaborativa es más demandada que nunca, ya que garantiza la seguridad en este tipo de escenarios y facilita el despliegue de robots móviles sin necesidad de modificar la infraestructura.

3. **Robótica en el sector de la logística**

La escasez de mano de obra y la alta competitividad por la globalización del sector, ponen de manifiesto la urgente necesidad de agilizar los procesos productivos de entornos logísticos. Los robots y manipuladores móviles realizan tareas de transporte de mercancías, manipulación de piezas, control de stock o alimentación de líneas de producción de manera autónoma, constante y rápida, sin interrupción.

4. **Nuevos roles para los robots**

La evolución de la IA es precisamente lo que posibilita que en 2025 haya robots móviles autónomos asumiendo nuevos roles en el sector de manufactura, la salud y los servicios con un nivel de complejidad mayor al implementado anteriormente. Los robots saldrán de los almacenes para aumentar su presencia en espacios públicos y entornos exteriores más desestructurados donde

previsiblemente ejecutarán tareas más inteligentes.

5. **Flotas de robots**

Termina la etapa en la que las compañías incorporaban a sus procesos de trabajo únicamente 1 o 2 AMR, dejando atrás el escepticismo sobre el valor que realmente éstos podían aportar. Actualmente la apuesta en automatización se orienta hacia el despliegue de grandes flotas de robots que supongan un verdadero impulso para la productividad

¿CUÁL ES EL PAPEL CLAVE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL DESARROLLO DE ROBOTS MÓVILES AUTÓNOMOS?
La Inteligencia Artificial aporta mayor conectividad humano-robot, autonomía, complejidad en tareas y capacidad de colaboración en la robótica móvil.

¿POR QUÉ LA ROBÓTICA COLABORATIVA ES MÁS DEMANDADA EN DIVERSAS INDUSTRIAS EN LA ACTUALIDAD?
La robótica colaborativa garantiza la seguridad en entornos de trabajo mixtos y facilita el despliegue de robots móviles sin modificar la infraestructura.

¿PARA QUÉ SE UTILIZARÁN LOS ROBOTS EN 2025 SEGÚN LAS TENDENCIAS?
En 2025, los robots móviles autónomos asumirán roles más allá de la automatización tradicional, saliendo de los almacenes para realizar tareas más inteligentes en espacios públicos y entornos exteriores.

La robótica está revolucionando la educación en Colombia
La educación en Colombia enfrenta importantes desafíos, entre ellos la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo y la necesidad de fortalecer estrategias pedagógicas innovadoras que incrementen la motivación y el aprendizaje. En este contexto, la robótica educativa se consolida como una herramienta que promueve el desarrollo de competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), además de fortalecer habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

Si bien el país ha logrado avances en materia de permanencia escolar, el Ministerio de Educación Nacional reportó que la tasa oficial de deserción intraanual en la educación preescolar, básica y media disminuyó del **4,37 % en 2022** al **3,93 % en 2023**, continuando su reducción al **3,63 % en 2024** y **3,39 % en 2025**. No obstante, estos indicadores evidencian que aún existen retos para garantizar la permanencia de todos los estudiantes en el sistema educativo, especialmente mediante estrategias que hagan más atractivos y pertinentes los procesos de enseñanza y aprendizaje

Tecnologías para el aprendizaje práctico y significativo
Jimmy Penagos, Gerente de Servicio de la Vertical Multiindustria, destaca los beneficios de estas herramientas: “Con estas tecnologías, los estudiantes no solo aprenden teoría; la aplican de manera práctica, como si estuvieran jugando.

Estas herramientas, que convierten la enseñanza en un proceso interactivo y atractivo, están motivando a los estudiantes a comprometerse con su aprendizaje. Además, los chatbots y los ejemplos prácticos hacen la información más accesible y fácil de comprender, fortaleciendo la relación entre docente y alumno.

Rompiendo barreras educativas en las zonas rurales
El impacto de estas tecnologías va mucho más allá de las grandes ciudades. Jimmy Penagos resalta cómo están rompiendo las barreras geográficas y de acceso en zonas rurales, donde los niños ahora pueden aprender con pantallas interactivas e impresión 3D, tecnologías antes reservadas para contextos urbanos.

"Los estudiantes pueden diseñar y crear sus propios proyectos, como sistemas de riego automatizados o paneles solares, aplicando lo aprendido directamente en sus comunidades. No necesitan desplazarse a las grandes ciudades para acceder a este conocimiento", explica Penagos. Esto no solo enriquece su aprendizaje, sino que también les permite aportar soluciones prácticas a su entorno inmediato

Reducción de costos y mejora en la calidad educativa
Otro beneficio clave de la tecnología educativa en estas comunidades es la reducción de costos. La impresión 3D, por ejemplo, permite a las escuelas fabricar instrumentos y materiales escolares, abaratando el acceso a recursos educativos esenciales y mejorando la calidad educativa en general.

“El alumno que antes tenía una forma de educación tradicional ahora aplica el conocimiento adquirido, trabaja en sus proyectos y quiere aprender más”, asegura Penagos. Esto demuestra cómo la tecnología

puede ser una herramienta inclusiva y transformadora, generando un cambio de actitud en los estudiantes hacia el aprendizaje.

El futuro de la educación: innovación e inclusión
La implementación de estas tecnologías en departamentos como Meta, Valle del Cauca, Caldas, Nariño y Bogotá D.C. ya está mostrando resultados significativos. Profesores de diversas regiones reportan un aumento en la motivación y curiosidad de los estudiantes, quienes encuentran en estas soluciones un método atractivo y efectivo de aprendizaje.

A medida que estas innovaciones se extienden por todo el país, queda claro que el futuro de la educación en Colombia reside en la combinación de innovación y equidad. Al proporcionar a estudiantes de todas las regiones acceso a herramientas de última generación, se está cimentando una base sólida para el desarrollo educativo y económico de la nación.

El Centro Agropecuario de Buga – SENA Regional Valle, para adelantar el respectivo estudio, efectuó las consultas pertinentes en las siguientes páginas web:

- https://robotnik.eu/es/tendencias-en-robotica-2024-para-que-se-usaran-los-robots/
- https://revistaclevel.com/la-robotica-esta-revolucionando-la-educacion-en-colombia-sonda
- https://www.infobae.com/educacion/2024/06/24/como-es-la-robotica-que-se-aprende-haciendo-y-desarrolla-habilidades-fundamentales-para-la-vida/

https://www.auto-revista.com/texto-diario/mostrar/5147449/estas-5-tendencias-marcaran-industria-robotica-2025

TIPOLOGIA CONTRACTUAL

El proceso de contratación directa, además de ser permitido en este caso por las normas de contratación, presenta los siguientes beneficios para la entidad:

- Mayor oportunidad y agilidad en el proceso de contratación, lo que permite cumplir de mejor manera los cronogramas de organización de las actividades de mantenimiento.
- Como consecuencia del tipo de proceso de contratación directa, al utilizar menor tiempo, conlleva menores costos para la entidad el adelantar dicho proceso.
- Permite escoger de mejor manera el proponente que resulta más idóneo para ofertar en el proceso, de acuerdo con su especialidad y su trayectoria con la entidad.
- Evita el fraccionamiento contractual.

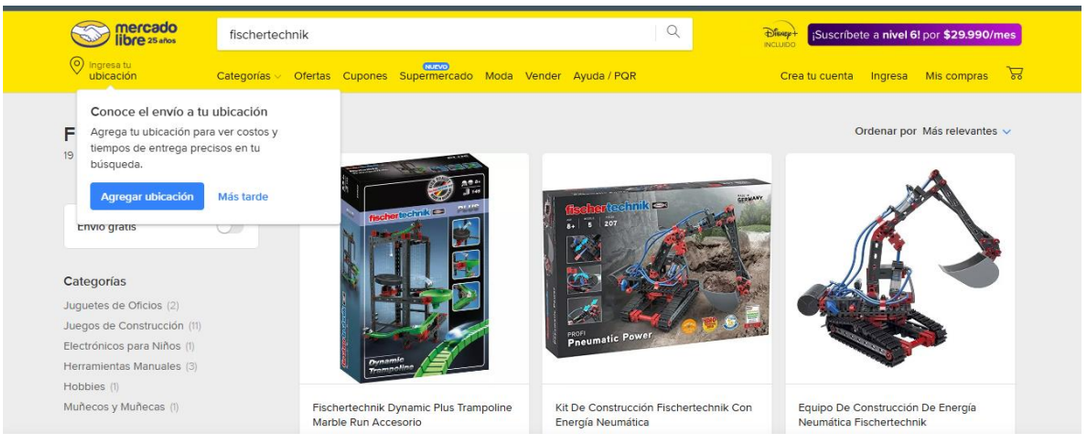
ESTUDIO DE LA OFERTA

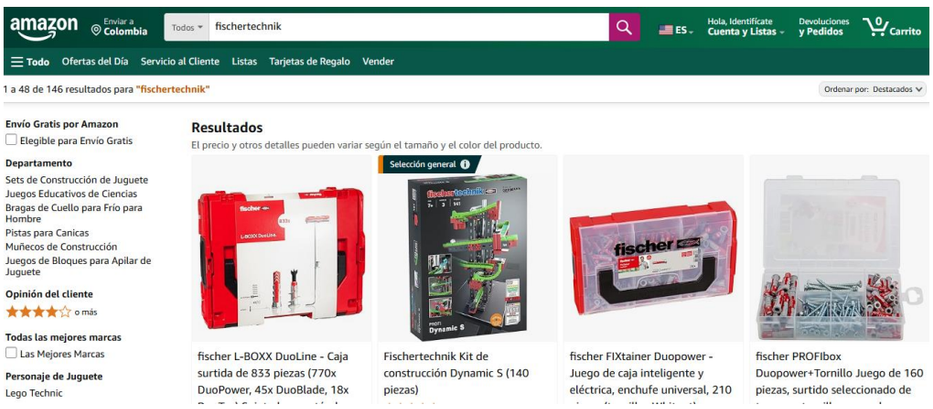
Para realizar el presente proceso de contratación se realizó un trabajo conjunto desde el área de con la parte técnica, para la exploración e investigación, en el cual se dio como resultado que solo existe un solo proveedor que puede cumplir con los requerimientos exigidos y solicitados al interior del proceso, información utilizada para establecer un valor estimado para cada ítem y para el total del proceso.

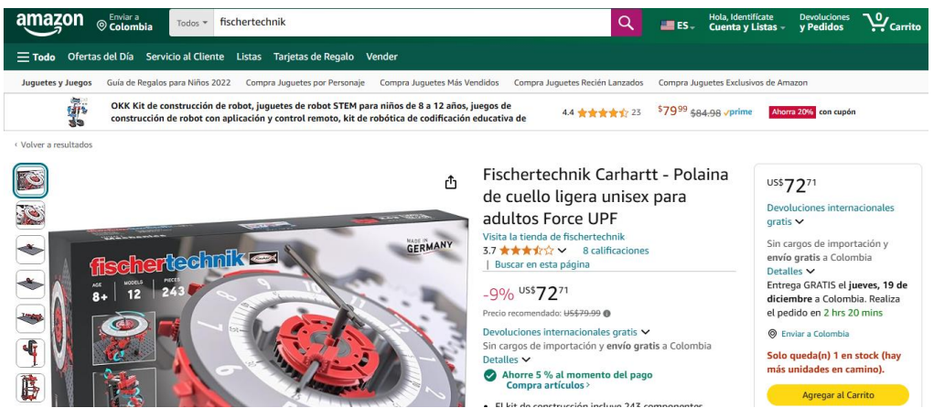
Se realizó el proceso de consulta de los posibles proveedores que cumplan con los requerimientos exigidos por la entidad y como resultado se obtuvo el a nivel nacional que el único proveedor autorizado de distribuir dichos requerimientos es ATD – INDUSTRY SAS, el cual presentó una propuesta por valor de DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS PESOS M/CTE ($ 249,999,992.00)

Se realiza un análisis del sector de los kits que se necesitan para cumplir con los objetivos dispuestos en el presente proceso encontrando la siguiente información.

Para los kits se encuentran disponibles en otras plataformas como mercado libre y Amazon como se muestran las imágenes siguientes:





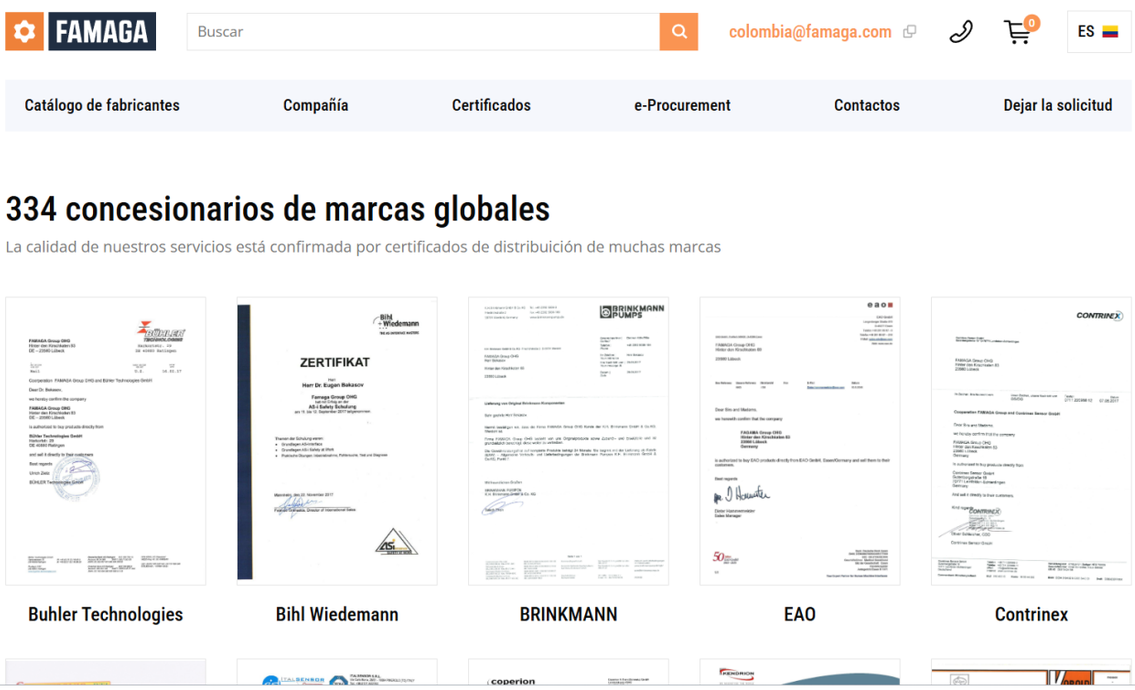


No obstante, los vendedores no son directos y no dan garantía por la calidad de las piezas lo cual puede ser falsificado como muchos elementos en Colombia, así mismo los vendedores de las plataformas no tienen soporte técnico frente a los kits, son revendedores o vendedores terciarios que en muchos casos no cumplen con los requisitos para participar de la contratación pública, por ultimo no se encuentran las unidades requeridas.



La página anterior de la empresa manifiesta tener la distribución autorizada, pero al realizar la respectiva investigación con la información suministrada se evidencia que la empresa es multimarca no especializada en ningún proceso especifico, promociona los productos fischertechnik sin catalogo y su página oficial

donde muestra todos los certificados de distribución autorizados no de encuentra el de la marca en cuestión para la última fecha de consulta 03/08/2026. https://co.famaga.com/company/certificates



La elección entre **Fischertechnik** y **LEGO** que son dos modelos parecidos depende de las necesidades educativas o formativas específicas. Ambas marcas son valiosas en contextos de enseñanza de ingeniería, robótica y STEM, pero tienen diferencias clave que pueden influir en la decisión. Aquí te presento una comparativa destacando las fortalezas de **Fischertechnik** sobre **LEGO** en ciertos aspectos:

1. Enfoque Técnico y Educativo Profundo:

- **Fischertechnik:**
  Está diseñado con un enfoque más técnico y orientado a la formación profesional. Sus modelos se asemejan más a sistemas industriales reales, lo que proporciona una base sólida para estudiantes de ingeniería y formación técnica.
- **LEGO:**
  Es más conocido por su enfoque lúdico y su versatilidad en la educación básica y secundaria. Sus kits, como LEGO Mindstorms o SPIKE Prime, son excelentes para introducir conceptos de robótica y programación, pero pueden ser menos detallados en aspectos técnicos específicos.

2. Construcciones más Robustas:

- **Fischertechnik:**
  Utiliza piezas con conexiones firmes y robustas, ideales para proyectos que requieren estabilidad mecánica. Las estructuras pueden soportar fuerzas mayores, lo cual es esencial para modelos neumáticos o de transmisión mecánica.
- **LEGO:**
  Las piezas son más fáciles de ensamblar y desensamblar, lo cual es una ventaja para la creatividad, pero pueden ser menos robustas en aplicaciones técnicas exigentes.

3. Variedad de Componentes Técnicos:

- **Fischertechnik:**
  Ofrece una amplia gama de componentes especializados, como cilindros neumáticos, sensores de precisión, motores industriales y engranajes avanzados. Esto lo hace más adecuado para simular sistemas mecánicos y automatizados reales.
- **LEGO:**
  Tiene componentes electrónicos y mecánicos más limitados en términos técnicos. Sus sensores y motores son suficientes para proyectos educativos generales, pero pueden no cubrir necesidades de formación técnica avanzada.

4. Aplicaciones en Formación Profesional:

- **Fischertechnik:**
  Está diseñado para ser una herramienta educativa en escuelas técnicas, universidades y centros de formación profesional. Se utiliza frecuentemente en programas de ingeniería, mecatrónica y automatización.
- **LEGO:**
  Es muy popular en educación básica y secundaria, fomentando habilidades creativas y el pensamiento lógico. En educación superior o profesional, puede quedarse corto en términos técnicos avanzados.

5. Software de Programación:

- **Fischertechnik:**
  Utiliza software más técnico y compatible con lenguajes de programación industriales, como **LabVIEW** o **C/C++**, lo que prepara a los estudiantes para aplicaciones reales en el mundo profesional.
- **LEGO:**
  Su programación es más amigable para principiantes, usando entornos gráficos como **Scratch**. Esto es excelente para la introducción a la programación, pero menos adecuado para proyectos avanzados.

¿Cuándo elegir Fischertechnik sobre LEGO?

- Si el objetivo es la formación técnica profesional.
- Para proyectos que requieren una construcción robusta y detallada.
- Cuando se busca un aprendizaje profundo en mecánica, neumática o automatización industrial.
- En entornos educativos avanzados, como institutos técnicos o universidades.

En resumen, **Fischertechnik** es ideal para quienes desean una experiencia educativa más técnica y profesional, mientras que **LEGO** es excelente para introducir conceptos básicos de STEM y fomentar la creatividad en niveles escolares iniciales.

Fischertechnik es una empresa alemana especializada en la fabricación de kits de construcción educativos y de formación técnica. Sus productos están diseñados para enseñar principios de ingeniería, mecánica, electrónica, neumática, robótica y programación a estudiantes de todas las edades, desde la educación primaria hasta la formación profesional y universitaria.

Características destacadas:

Kits modulares: Sus piezas y componentes permiten crear modelos funcionales como máquinas simples, vehículos, robots y sistemas automatizados.

Educación STEM: Fischertechnik está orientado a fomentar competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), combinando teoría con práctica.

Aplicaciones prácticas: Los kits no solo sirven como juguetes educativos, sino también como herramientas para la formación técnica profesional en áreas como la mecatrónica, la neumática y la programación.
Controladores y programación: Incluyen sistemas electrónicos como el Controlador RX y software que permite programar y controlar los modelos construidos, facilitando la enseñanza de robótica y automatización.

Por otro lado, la metodología STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) es un enfoque educativo interdisciplinario que integra estas cuatro áreas para fomentar un aprendizaje más holístico y aplicado. Dentro de metodología STEAM se estable como prioridad los siguientes enfoques:

1. **Interdisciplinariedad**: La educación STEM combina las disciplinas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en un solo marco de aprendizaje. Esto permite a los aprendices ver cómo se interrelacionan estas áreas y aplicar sus conocimientos de manera integrada

2. **Aprendizaje basado en proyectos**: Los aprendices trabajan en proyectos prácticos que requieren la aplicación de conocimientos de varias disciplinas. Esto no solo hace que el aprendizaje sea más relevante y motivador, sino que también ayuda a desarrollar habilidades prácticas y de resolución de problemas

3. **Pensamiento crítico y creatividad**: La metodología STEM fomenta el pensamiento crítico y la creatividad al enfrentar a los aprendices con problemas del mundo real que deben resolver. Esto les ayuda a desarrollar habilidades de análisis y a pensar de manera innovadora

4. **Colaboración y trabajo en equipo**: Los proyectos STEM a menudo requieren que los aprendices trabajen en equipo, lo que fomenta la colaboración y el desarrollo de habilidades interpersonales. Esto es crucial para preparar a los aprendices para el entorno laboral moderno
5. **Enfoque en el método científico**: La educación STEM enfatiza el uso del método científico para investigar y resolver problemas. Esto incluye formular hipótesis, realizar experimentos, analizar datos y sacar conclusiones
6. **Preparación para el futuro**: Las habilidades y conocimientos adquiridos a través de la educación STEM son altamente valorados en el mercado laboral actual y futuro. Los graduados en carreras STEM son muy demandados debido a su capacidad para adaptarse a la evolución tecnológica y resolver problemas complejos

La metodología STEM no solo busca únicamente impartir conocimientos técnicos, sino también desarrollar habilidades blandas como la comunicación, la colaboración y la adaptabilidad, que son esenciales en el mundo moderno, en ese orden de ideas la metodología STEM y el SENA comparten objetivos similares en términos de mejorar la formación técnica, promoviendo un aprendizaje práctico, interdisciplinario e innovador que prepara a los aprendices para los desafíos del mundo laboral actual y futuro.

En conclusión, se hace necesario realizar el proceso de contratación directa con la empresa ATD – INDUSTRY SAS, a continuación, en la tabla siguiente, se observa el contenido de la propuesta de ATD – INDUSTRY SAS, indicando el valor cotizado por los elementos requeridos:

ESPACIO EN BLANCO

ANÁLISIS DEL SECTOR PROCESO
CONTRATACIÓN DIRECTA
Documento de Apoyo

No.	CODIGO UNSPSC	ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	VALOR	VALOR TOTAL
1	60106214	El Coche Modelo Dr FuelCell®Item No.: 72987 Dr FuelCell® Model Car - Complete	El Coche Modelo Dr FuelCell® integra fácilmente el tema de las energías renovables en el aula. Los experimentos preconcebidos permiten transmitir de forma lúdica los contenidos del plan de estudios de ciencias. El coche a escala puede funcionar con la energía de la pila de combustible o del módulo solar. La pila de combustible reversible permite producir hidrógeno in situ más fácilmente que con el aparato de Hofmann. Todos los componentes pueden combinarse entre sí de forma flexible. El robusto modelo de coche es adecuado para el trabajo en grupo e individual. Una guía didáctica orientada al plan de estudios, así como materiales de experimentación copiables e imprimibles, simplifican la preparación de las clases. La caja de medición permite realizar investigaciones cuantitativas, y el generador manual puede utilizarse para generar electricidad como alternativa al módulo solar. -Pila de combustible reversible - Módulo solar - Chasis - Caja de medición de carga - Generador manual - Material didáctico con instrucciones para los experimentos - Botella con agua destilada - Juego de cables Detalles - Alinear correctamente los módulos solares-Comprender la electrólisis-Energía del hidrógeno en movimiento: Trabajo, potencia, fricción-Eficiencia-¿Qué es un híbrido? Adecuado para - Adecuado para enseñar contenidos de los planes de estudios de física y química:-Agua: elemento o compuesto -Reacciones químicas -Conversión, almacenamiento y consumo de energía -Rutas de corriente -Sistemas de circuitos -Experimentación, registro, evaluación -Planificación y ejecución de trabajos relacionados con proyectos Datos técnicos Dimensiones: (L x A x A en mm) 400 x 300 x 150 Peso: en Kg 2,75	1	UN	$ 4.000.000,00	$4.000.000,00
2	60106214	KIT DE DEMONSTRAC ION DE ENERGÍAS RENOVABLES Entrenador de viento Junior, Articulo 81802 Sistema de experimentació n para la enseñanza escolar	Objetivos de aprendizaje • Medición de velocidad de viento en el ambiente • Medición de la velocidad del viento con maquina aérea en dependencia de la posición del regulador. • Potencia suministrada del generador en dependencia de la forma de las aletas (plana, arqueadas). • Potencia suministrada del generador en dependencia del número de aletas (2, 3 ,4) • Potencia sumistrada del generador en dependencia de la posición de las aletas. • Registro del diagrama U/I del generador con una revolución constante. • Registro del diagrama U/I del generador en resistencia y elevación rotórica con velocidad- de viento constante • Potencia suministrada del generador en dependencia de velocidad de viento • Cargar acumulador tipo con Generador • Descargar acumulador tipo con varias resistencias • Montaje de una red aislada • Equipo de componenetes amplios: Registro del diagrama U/I en Savonius-Rotor con velocidadad de viento constante Potencia suministrada en Savonius-Rotor con y sin entrehierro Volumen de suministro • Maletín especial con pieza de forma en el interior • Placa de base con dispositivo de fijación para los aparatos de medición y para las cajas de experimentación • Maquina de viento con alimentación regulable de tensión • Instalación de energía eólica con rotor axial, generador (sin reductor, con generador tacómetro), cubo para el montaje de 2, 3, y 4 aletas, ángulo de ajuste para aletas • 4 aletas planas, 4 aletas arqueadas • Capa de protección, protección de viento, herramientas • 2 aparatos de medida eléctricos con casquillos de 2 mm • Anemómetro • Caja de carga con electromotor y bombilla • Caja de almacenamiento con acumuladores NC y Condensadores tipo Gold Cap y diodo de bloqueo • Caja de medición con resistencia para diagramas • Cables de conexión • Instrucción experimental / manual didáctico	2	UN	$ 37.207.121,00	$ 74.414.242,00

3	60106214	Solar Power Case Basic Configuration Item No.: 75636	MALETIN PORTATIL Montado Módulo fotovoltaico Amperímetro Batería de plomo-gel de 12 V, 4,5 Ah con fusible de coche Detector de movimiento Consumidor (toma de baja tensión, casquillo de lámpara E27) Controlador de carga Conexión al generador (voltímetro) Diodo Schottky Cargador de batería Bombilla de 12 V Lámpara de bajo consumo de 12 V Lámpara LED de 12 V 15 cables MC rojos 15 cables MC azules 3 fusibles de repuesto de 7,5 A	2	UN	$ 43.559.263,00	$ 87.118.526,00
4	60106214	KIT DE DEMONSTRACION DE ENERGÍAS RENOVABLES Solartrainer Junior - Fotovoltaica - Sistema de experimentació n para la enseñanza escolar -81800	Fotovoltaica - Sistema de experimentación para la enseñanza escolar El contenido de los materiales de experimentación facilitan la realización fundamental de todos los experimentos fotovoltaicos. Por conceptos de montaje modular y en caso de necesidad se dejan incorporar los experimentos durante la enseñanza escolar. En un maletín especial se encuentran los materiales, que siempre estan a mano en completo. Los experimentos son de montaje y desmontaje rápido. Los alumnos aprenden de manera autodidáctica la técnica, utilizando las instrucciones de experimento de forma simple y comprensible. Además existen para los profesores sugerencias y más informaciones para la enseñanza y soluciones de los experimentos. Medición de la intensidad de radiación de Fuentes de luz. La célula solar como cambiador de energía. La célula solar como cambiador de energía / como diodo. La tensión en vacío de una célula solar / efectos silueta. La corriente de cortocircuito de una célula solar / efectos silueta. La tensión en vacío y la corriente de cortocircuito con distinta intensidad de radiación. La corriente de cortocircuito de una célula solar con distintos ángulos de rayos luminosos. Conexión en serie de células solar / sombreado. Conexión en paralelo de células solar / sombreado. Registro del diagrama U/I Determinación del rendimiento / MPP Reproducción de un 'paso de día' Carga de un condensador / acumulador tipo con una célula solar. Descarga de un condensador / acumulador tipo con una célula solar Montaje de una red aislada Presentación de un 'paso de día' Equipo de componentes amplio: Registro PC de valor de medición: Diagrama U / I de una célula solar Registro PC de valor de medición: Transformación corriente continua en corriente alterna Registro PC de valor de medición: Carga / descarga de condensador / acumulador	2	UN	$ 42.233.612,00	$ 84.467.224,00
5	60106214	INDUCCION TRANFERENCIA DE TECNOLOGIA	CAPACITACIÓN – FORMACIÓN DOCENTES - Proceso o de transferencia tecnología de 40 horas de capacitación de jornadas de 8 horas a mínimo para 6 docentes . Taller interactivo, presencial, centralizado en el ambiente educativo indicado por la institución . Dentro del proceso de trasferencia tecnología se entrega el material y manuales de manejo de lo modelos CHRISTIANI GmbH y se podrán desarrollar los contenidos pedagógicos , curriculares ,mitológicos ,técnicos, tecnológicos , operativos, informativos, relacionados con los ejes temáticos de los compontes que se entregan con el pedido	1	UN	$ -	$ -
						VALOR TOTAL	$ 249.999.992,00

ASPECTOS PRESUPUESTALES

RUBRO			
PRESUPUESTO		**RUBRO**	**VALOR**
Inversión	**x**	**C-3603-1300-20-20305C-3603024-02**	**$250.000.000**
Funcionamiento			

Nro. de CDP o Vigencia Futura	Fecha de CDP o Vigencia Futura	Fecha de vencimiento del CDP	Dependencia	Posición Catálogo de Gasto	Fuente	Valor en Letras	Valor en Números
13926	27/07/2026	31/12/2026	912427	C-3603-1300-20-20305C-3603024-02	Propios	DOSCIENTOS CINCUENTA MILLONES DE PESOS M/CTE	$250.000.000

ESTUDIO DE LA DEMANDA

Para realizar el análisis de la demanda, la Entidad tuvo como referencia el comportamiento de los procesos contractuales que se hayan desarrollado por las diferentes Entidades Estatales para contratar la prestación de los servicios relacionados con el presente objeto contractual, teniendo como referencia los siguientes contratos celebrados por Entidades Públicas como la nuestra; por lo tanto con el fin de apoyar el análisis de la demanda, se efectuó una revisión de los Procesos de Contratación con características similares al que se desea realizar.

Entidad Estatal	No. Proceso	Objeto	Modalidad	Valor	Estado
SENA CENTRO AGROPECUARIO DE BUGA	CD-VLL-CAB-0003-2025	Adquisición de equipos para la actualización del ambiente STEM, Robótica TXT, Inteligencia Artificial, Robots Industriales, entre otros del CAB, Vigencia 2025.	Contratación directa	$1.139.999.998 COP	Proceso adjudicado y celebrado
SENA CENTRO AGROPECUARIO DE BUGA	CD-VLL-CAB-0002-2025	Adquisición de equipos para la actualización del ambiente STEM, Robótica TXT, Inteligencia Artificial, Robots Industriales, entre otros del CAB, Vigencia 2025.	Contratación directa	$ 129.948.000 COP	Proceso adjudicado y celebrado
SENA CENTRO AGROPECUARIO DE BUGA	CD-VLL-CAB-0006-2024	Compra de Kits FISCHERTECHNIK para integración de habilidades transversales en programas de formación ENI del Centro Agropecuario de Buga vigencia 2024.	Contratación directa	$ 25.000.000 COP	Proceso adjudicado y celebrado

Como se puede observar, para el periodo comprendido entre el 01/01/2024 y el 31/12/2025, de acuerdo con la búsqueda realizada en el portal del SECOP II de Colombia Compra Eficiente, en las diferentes entidades estatales se han convocado procesos contractuales bajo la modalidad de Contratación Directa que implican la contratación para suplir la necesidad de garantizar la compra de estos equipos, por lo tanto esto quiere decir que no existen inconvenientes para solventar las necesidades de las entidades oficiales en lo referente al cumplimiento del objeto contractual que nos atañe.

LUDWIG MAURICIO ROJAS

Subdirector (E) Centro Agropecuario de Buga

Elaboro: Miguel Andres Jaimes Quintero – Apoyo a compras CAB