

# Computadores<sup>®</sup> para Educar

LABORATORIOS STEM  
NUEVAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

- ANEXO TÉCNICO -

COMPUTADORES PARA EDUCAR

BOGOTÁ D.C., FEBRERO DE 2021



## CONTENIDO

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>                                               | <b>3</b>  |
| <b>2. GLOSARIO</b>                                                   | <b>4</b>  |
| <b>3. CONCEPTUALIZACION</b>                                          | <b>6</b>  |
| <b>4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALIDADES DEL PROYECTO</b>     | <b>11</b> |
| 4.1 COMPONENTE DE APROPIACIÓN                                        | 16        |
| 4.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO                                           | 23        |
| 4.2.1 Gestor de Contenidos                                           | 23        |
| 4.2.2 Sistema de Video proyección (Proyector o Pantalla Interactiva) | 26        |
| 4.2.3 Impresora 3D                                                   | 28        |
| 4.2.4 Kit de Ingeniería STEM                                         | 31        |
| <b>5. KIT DE ELECTRONICA</b>                                         | <b>34</b> |
| 5.1 Separación de los Elementos de Electrónica y Forma de Entrega    | 45        |
| <b>6. MATERIAL POP</b>                                               | <b>48</b> |
| <b>7. COMPONENTE LOGÍSTICO</b>                                       | <b>49</b> |
| 7.1 Entrega de las nuevas soluciones tecnológicas                    | 49        |
| 7.2 Tiempo de entrega                                                | 50        |
| 7.3 Instalación y legalización de nuevas soluciones tecnológicas     | 50        |
| <b>8. ATENCIÓN DE GARANTÍAS</b>                                      | <b>52</b> |



## 1. INTRODUCCIÓN

Computadores para Educar busca impulsar la innovación educativa con tecnologías digitales, contribuyendo al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad, promoviendo el acceso y la generación de conocimiento con el fin de aumentar significativamente los niveles de apropiación de las tecnologías digitales en el contexto escolar y para generar espacios de innovación educativa en las sedes beneficiadas.

En este sentido, Computadores para Educar viene planeando y desarrollando acciones para transformar y complementar lo hecho hasta ahora y causar mayores y mejores impactos sobre la educación pública del país.

Así las cosas y con el fin de asegurar el fortalecimiento de la gestión, operación y alcances institucionales, desde la misionalidad, cumplimiento de objetivos y alineación con las políticas públicas nacionales dentro del contexto de la innovación educativa, se requiere llevar a cabo un proceso de selección para contratar la adquisición de nuevas soluciones tecnológicas junto con su componente logístico y de apropiación, las cuales serán entregadas en las sedes educativas públicas del país durante la vigencia 2021.

En tal sentido, este documento presenta los requerimientos tecnológicos, logísticos y de apropiación esenciales, definidas por Computadores para Educar, asociados a las nuevas soluciones tecnológicas que responden a las necesidades identificadas, alineadas con los objetivos institucionales.



## 2. GLOSARIO

- a) **CPE:** Computadores para Educar.
- b) **MEN:** Ministerio de Educación Nacional.
- c) **MinTIC:** Ministerio de las Tecnologías de Información y Comunicaciones.
- d) **SIM:** Sistema de Información Misional de Computadores para Educar.
- e) **Ecosistema de innovación:** Ambiente en el cual funcionan y se integran diferentes elementos y herramientas que hacen parte de la estrategia digital de una institución educativa, en el que se encuentra la comunidad educativa con roles y funciones definidos interactuando para construir un entorno donde todos están conectados con un mismo objetivo, la innovación educativa. Hacen parte de este ecosistema algunas entidades de los gobiernos nacional y territoriales, así como particulares que propenden por condiciones que facilitan la innovación educativa.
- f) **4RI:** Cuarta Revolución industrial, también conocida como Industria 4.0 o Revolución industrial etapa número cuatro, es la cuarta etapa industrial más importante que se ha verificado desde el inicio de la revolución industrial en el siglo XVIII. Esta cuarta etapa se caracteriza por una fusión de tecnologías actualmente en prueba o en desarrollo, lo que está desintegrando las fronteras entre las esferas física, digital, y biológica. El concepto fue acuñado por Klaus Schwab en 2016 durante el Foro Económico Mundial y sostiene que si la tercera revolución industrial es la revolución digital que ha estado en vigor desde mediados del siglo XX (caracterizada por una fusión de tecnologías que está difuminando las líneas entre lo físico, esferas digitales y biológicas) esta cuarta etapa está marcada por avances tecnológicos emergentes (incluyendo robótica, inteligencia artificial, cadena de bloques, nanotecnología, computación cuántica, biotecnología, internet de las cosas, impresión 3D, y vehículos autónomos).
- g) **RAEE:** Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. En Colombia la definición oficial de RAEE corresponde a lo establecido en el artículo 4 de la Ley 1672 de 2013, estableciendo en principio que los aparatos eléctricos y electrónicos son "todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir dichas corrientes", por lo tanto, los RAEE son "los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan". Este término comprende todos aquellos componentes, consumibles y subconjuntos que forman parte del producto en el momento en que se desecha, salvo que individualmente sean considerados peligrosos, caso en el cual recibirán el tratamiento previsto para tales residuos.
- h) **Actividad desconectada:** tipo de actividad pedagógica que permite contextualizar y abordar un concepto sin que requiera el uso de tecnología o recursos digitales.
- i) **Design Thinking (Pensamiento de diseño):** método creativo y ágil para crear soluciones innovadoras atendiendo a cinco (5) pasos propuestos por la metodología: i) Conectar; ii) Entender; iii) Imaginar; iv) Prototipar y probar; v) Implementar.
- j) **Experiencias creativas con uso de tecnología:** son actividades pedagógicas para estudiantes que buscan desarrollar las habilidades necesarias para ser competente en los nuevos entornos que ofrece la industria 4.0. Este componente se basa en el desarrollo de actividades de aprendizaje experiencial (maker), orientadas a la educación STEM.



- k) **Laboratorio de innovación:** son escenarios de experimentación pedagógica y co-creación, utilizando enfoques, metodologías y herramientas digitales novedosas, alternativas y disruptivas, que posibiliten la creación de experiencias de aprendizaje significativas y la solución creativa de problemas educativos y del contexto escolar. Los laboratorios se desarrollan mediante el uso de la metodología Design Thinking.
- l) **Blended learning:** también llamado b-learning es el aprendizaje que combina el e-learning (encuentros asincrónicos) con encuentros presenciales (sincrónicos) tomando las ventajas de ambos tipos de aprendizajes. Este tipo de educación o capacitación implica utilizar nuevos elementos de tecnología y comunicación y nuevos modelos pedagógicos, tales como entornos virtuales de aprendizaje o LMS, recursos multimedia, herramientas de comunicación virtual (foros, correos electrónicos), videoconferencias y webinars, documentos y manuales que pueden ser descargados, flipped classroom, educación por competencias y trabajos por proyectos, entre otros.
- m) **E-learning:** es el término abreviado en inglés de electronic learning, que se refiere a la enseñanza y aprendizaje online, a través de internet y la tecnología.
- n) **STEM:** se define como el aprendizaje y/o el trabajo en los campos de la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas (por sus siglas en inglés). El acrónimo STEM nació en la década de los noventa como una variación del original SMET, el cual fue propuesto por la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) en Estados Unidos para referirse a “Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas”. El agrupamiento de las disciplinas, y el término mismo, no es homogéneo en la política ni en la práctica internacional (Freeman, Marginson & Tytler, 2014).
- o) **EdukLAB:** Estrategia de apropiación digital para la innovación educativa liderada por Computadores para Educar que busca que toda la comunidad educativa cuente con un acompañamiento institucional a través con una oferta formativa y de acompañamiento específico acorde a sus intereses, de modo que pueda participar del ecosistema de innovación como ser activo y dinámico dentro del mismo.



### 3. CONCEPTUALIZACION

Si bien CPE ha trabajado constantemente por poner al alcance del sector educativo oficial el poder transformador de la tecnología, a través de la entrega de equipos de cómputo y tabletas, complementado con un fuerte componente de formación a los docentes del país, sin embargo en los estudios de impacto se evidencia que esto no ha sido suficiente para aumentar significativamente los niveles de apropiación de las tecnologías digitales en el contexto escolar, ni para generar espacios de innovación educativa en las sedes beneficiadas.

Las estrategias de apropiación han estado mayormente enfocadas en el personal docente, evidenciando unos retos importantes para incorporar al resto de la comunidad educativa en la gestión del conocimiento desarrollado en los espacios de formación, que lleve a mejorar el uso y aprovechamiento de las tecnologías digitales para establecer nuevos procesos pedagógicos y el desarrollo de experiencias significativas. Lo anterior, pone de presente los importantes desafíos que se tienen como país y como entidad en materia de apropiación TIC e innovación educativa.

Asimismo, con respecto a la calidad educativa también se tienen importantes retos, ya que de acuerdo con los últimos resultados de las pruebas internacionales para la evaluación de estudiantes del 2018 (PISA, por sus siglas en inglés), el país obtuvo puntaje más bajo que los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Para 2018 en el área de ciencias, el país obtuvo un puntaje menor que en el año 2015 y en matemáticas obtuvo un punto por encima del año 2015, lo cual evidencia un incremento no significativo en estos resultados. Frente a lo anterior, las tecnologías digitales plantean la oportunidad de habilitar la innovación educativa con el fin de contribuir a la calidad en la educación, al desarrollo de competencias en los estudiantes principalmente en estas áreas a través de la tecnología y el cierre de brechas educativas.

En este contexto, CPE estructura, articula y ejecuta las apuestas institucionales necesarias para impulsar la innovación en las prácticas educativas a partir de las tecnologías digitales, orientando esfuerzos hacia el desarrollo de competencias en estudiantes de educación preescolar, básica y media del sector oficial.

La anterior declaración requiere para su materialización la inclusión de nuevas tecnologías y estrategias para que, a partir de lo alcanzado hasta ahora, se establezcan los escenarios en las sedes educativas públicas del país que permitan el cumplimiento de los objetivos misionales enfocados en la innovación educativa, soportados en tendencias tecnológicas y metodológicas orientadas a Competencias del Siglo XXI y Cuarta Revolución Industrial (4RI).

Para la vigencia 2021 Computadores para Educar proyectó un esquema de operación en las sedes educativas del país que busca, de forma integral, atender necesidades relacionadas con las tecnologías digitales, desde la dotación de elementos, estrategia de apropiación, gestión de ambiental, así como medición de efectos y seguimiento a las acciones ejecutadas. Esto con el fin de fortalecer la gestión institucional, formando una sinergia bien estructurada y orientada al desarrollo de competencias siglo XXI, que a su vez permite preparar a la comunidad educativa de las escuelas públicas del país para la 4RI, para lo cual se contempla la integración de nuevas soluciones tecnológicas que permitan incluir tendencias tecnológicas y pedagógicas a la misionalidad de la entidad.

La estrategia de apropiación digital para la innovación educativa de Computadores para Educar se orienta al desarrollo de habilidades y al fortalecimiento de competencias en los actores del sistema educativo, para la creación y desarrollo de experiencias de enseñanza y aprendizaje innovadoras, que deriven en mejores resultados de calidad y pertinencia educativa.

Desde el año 2019, Computadores para Educar viene implementando nuevas metodologías de adopción y apropiación, con énfasis en la exploración de enfoques pedagógicos disruptivos (gamificación, aprendizaje



basado en retos/proyectos, Design Thinking, experiencias de aprendizaje maker), tendencias tecnológicas (realidad virtual, realidad 360, realidad aumentada, transmedia, programación en bloques), competencias siglo XXI (creatividad, innovación, pensamiento crítico, trabajo en equipo, etc.) y de manera especial, estrategias para abordar con los estudiantes el desarrollo del pensamiento computacional (mediante programación conectada, desconectada, robótica, entre otras actividades).

Esta apuesta se encuentra alineada con los desafíos plasmados en el Plan Decenal de Educación (2016-2026), en el cual se plantea el uso pedagógico de las tecnologías digitales para impulsar la innovación y la promoción del desarrollo de competencias para el siglo XXI, así como las apuestas que el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 plantea, en términos de “la necesidad de diseñar e implementar iniciativas para la transformación educativa mediante las TIC para el desarrollo de competencias de cara a la transformación digital” (DNP, 2018).

Durante la vigencia 2019, CPE desarrolló la estrategia de acompañamiento educativo denominada “EdukLAB” con 1.800 docentes de 13 ciudades del país, en la cual se desarrollaron laboratorios de innovación educativa, desde una perspectiva metodológica, que permitieron aproximar a los docentes participantes en el prototipado de experiencias creativas de aprendizaje, utilizando tendencias metodológicas y tecnológicas, con fundamento en el modelo de pensamiento de diseño (Design Thinking).

Las nuevas dinámicas impulsadas por los procesos de transformación digital, que vienen cambiando de manera sistemática y acelerada la manera como accedemos a la información y al conocimiento, la forma de relacionarnos y comunicarnos, las modalidades de desarrollar actividades laborales, y evidentemente la manera como aprendemos, lleva a Computadores para Educar a repensar su misión, visión, propósito y en consecuencia su propuesta de valor, para adaptarse a las nuevas demandas y necesidades, en pleno contexto de la sociedad digital y del conocimiento.

Y es precisamente en este nuevo contexto, que la entidad ha venido avanzando en un proceso de transformación de sus líneas de acción (acceso mediante la dotación de dispositivos, apropiación digital para todos los actores del ecosistema y sostenibilidad y generación de valor ambiental), en las cuales las tecnologías, orientadas al desarrollo de habilidades para la industria 4.0, serán cada vez más relevantes.

En virtud de todo lo anterior, CPE llevará a cabo dos iniciativas durante la vigencia 2021, para promover una apropiación digital orientada a atender las necesidades de estudiantes y docentes en el marco de la 4RI, las cuales se presentan a continuación:

1. Estrategia de apropiación digital para la innovación educativa virtual, denominada EdukLAB, fundamentada en un acompañamiento institucional y que involucra a todos los actores de la comunidad educativa, de manera tal que cada actor de la comunidad educativa cuente con una oferta formativa y de acompañamiento específico acorde a sus intereses, de modo que pueda participar del ecosistema de innovación como ser activo y dinámico dentro del mismo. Esta estrategia contempla los componentes mostrados en la Ilustración 1.



Ilustración 1. componentes de la Estrategia de Apropiación Digital para la Innovación Educativa – Eduklab



Fuente: Elaboración propia, Subdirección de Formación e Innovación, Computadores para Educar, 2021

- Laboratorios de innovación educativa con docentes: escenarios de experimentación pedagógica para docentes.
  - Rutas de aprendizaje: oferta formativa virtual de Computadores para Educar en nuevas tendencias del ecosistema de educación y tecnología y las competencias siglo XXI.
  - Experiencias creativas para estudiantes: actividades de aprendizaje maker con estudiantes, utilizando kits de electrónica y residuos electrónicos recuperados. En particular, este componente consiste en una aproximación desde la metodología de aprendizaje activo para que los estudiantes desarrollen habilidades básicas enmarcadas en el aprendizaje STEM. Por esta razón, se implementará un proceso de producción de kits RAEE (desde el centro nacional de residuos electrónicos de Computadores para Educar) y se complementará con la adquisición de unas herramientas y elementos básicos de electrónica que permitan desarrollar las experiencias diseñadas.
  - EdukParty: encuentros creativos para compartir conocimiento y experiencias de uso de tecnología.
  - EdukLAB Familia: actividades de sensibilización y aproximación al uso de herramientas y recursos digitales para padres de familia y cuidadores.
2. Laboratorio STEM - Proyecto de transformación de espacios e implementación de aulas de innovación, dotadas con nuevas tecnologías para el desarrollo de prácticas de aprendizaje orientadas al enfoque educativo STEM (acrónimo en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este proyecto incluye un componente de dotación de dispositivos tecnológicos (gestor de contenidos, impresora 3D, kit de ingeniería STEM y sistema de video proyección), un componente de apropiación digital (transferencia de conocimiento y entrega de un pack de recursos pedagógicos) y un componente de monitoreo (captura, procesamiento y análisis de información).



Bajo esta terminología STEM, se engloban los proyectos e iniciativas que trabajan desde las similitudes que existen entre estas cuatro disciplinas, generando un espacio interdisciplinar común para la investigación, la enseñanza y el aprendizaje.

Dentro de los principios fundamentales del enfoque educativo STEM está el desarrollo de competencias de los estudiantes en dichas áreas, el fortalecimiento de las habilidades del siglo XXI (creatividad, innovación, comunicación, resolución colaborativa de problemas, pensamiento crítico, pensamiento lógico, razonamiento matemático, entre otras), la perspectiva pedagógica de aprender haciendo basada en la formulación de problemas, el diseño y la exploración de desafíos, la modelación de roles y responsabilidades y el aprendizaje y la construcción de conocimiento centrados en el estudiante. Así, el desarrollo de las competencias en mención plantea nuevos retos para los docentes y exige a su vez el conocimiento y aplicación de enfoques innovadores que, como el enfoque educativo STEM, han demostrado ser exitosos en diversos escenarios educativos alrededor del mundo.

Entre las características más significativas de la iniciativa STEM se destaca la cercanía entre el marco de la enseñanza y la vida cotidiana, llevando a aprender a través del proceso prueba error usando herramientas comunes del entorno para dar soluciones a los problemas que la vida plantea.

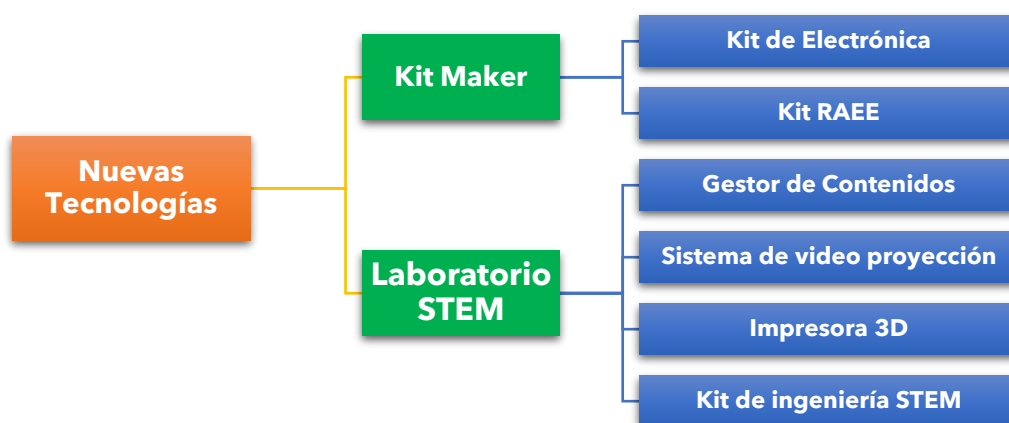
Entre las diferentes aportaciones del enfoque educativo STEM a la educación se destacan:

- El desarrollo de la curiosidad.
- El desarrollo de habilidades y competencias vinculadas con la innovación.
- La búsqueda de soluciones diversas a un único problema.

El enfoque educativo STEM busca potenciar la vocación científica entre los jóvenes y se enfrenta ahora al reto de su implantación general en el ámbito de la enseñanza, un reto que forma parte de la agenda internacional y que CPE plantea asumir, llevándolo a las sedes educativas públicas del país.

La dotación de nuevas tecnologías es fundamental para llevar a cabo el planteamiento de la entidad frente al desarrollo de competencias y habilidades que preparen a las sedes educativas del sector oficial del país para la 4RI, mediante el fortalecimiento de los procesos pedagógicos basados en nuevas tendencias tecnológicas educativas que permitan soportar la materialización y despliegue de las iniciativas presentadas en el componente de apropiación digital. En este sentido, CPE ha planteado una estructura de dotación que permite integrar elementos tecnológicos que, articulados con la propuesta pedagógica, permitan la generación de espacios de enseñanza y aprendizaje en los cuales se impulse la innovación educativa mediante el acceso, uso y apropiación de nuevas soluciones tecnológicas. Dicha estructura se muestra en la Ilustración 2.

Ilustración 2. Estructura de Nuevas Soluciones Tecnológicas



Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021

Las nuevas soluciones tecnológicas se plantean para acompañar al componente de apropiación. En virtud de lo mencionado anteriormente, la iniciativa denominada EdukLAB será acompañada con la dotación del denominado Kit Maker, el cual está compuesto por un Kit de Electrónica y un Kit RAEE, con los cuales se pretenden desarrollar experiencias creativas basadas en actividades de aprendizaje experiencial (Maker) dentro de la formación y el acompañamiento, posibilitando la solución creativa de retos educativos. El Kit de Electrónica está compuesto por sistemas electrónicos de control programables, sensores, actuadores, componentes electrónicos de consumo y de uso general, acompañados con herramientas para programación desconectada y programación por bloques, mientras que el Kit RAEE está compuesto por elementos electrónicos y mecánicos recuperados de computadores y equipos obsoletos que fueron retomados por la línea de sostenibilidad ambiental de Computadores para Educar.

El Kit Maker propuesto es ideal para aprender los fundamentos de la electrónica y la robótica educativa dentro de las áreas STEM, logrando una articulación conceptual y tecnológica con la segunda iniciativa del componente de apropiación.

Por otra parte, la iniciativa con enfoque educativo STEM que se mencionó anteriormente, contempla la transformación de espacios dentro de las sedes educativas para la implementación de aulas de innovación, denominadas Laboratorios STEM, para lo cual CPE hace un planteamiento que reúne elementos conceptuales y prácticos para el desarrollo y el fortalecimiento de las competencias descritas anteriormente, mediante el desarrollo de actividades prácticas innovadores con el uso de tecnología.

El Laboratorio STEM está orientado a estudiantes y docentes con o sin experiencia previa y más que un kit de un solo uso, los elementos son seleccionados y diseñados para acompañar a los estudiantes a lo largo de su aprendizaje. Cuenta con un pack de recursos pedagógicos que permite el aprendizaje colaborativo y la experimentación, además, a medida que los estudiantes progresan a través del componente de apropiación STEM asociado a la estrategia, se involucran en prácticas de ingeniería que incluyen la recopilación de información, generación y gestión de conocimiento, llevándolos a explicar cómo funcionan las cosas y permitiéndoles la resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento crítico.

Los elementos del Laboratorio STEM estarán disponibles para estudiantes con conocimientos básicos y que estos puedan construir rápida y fácilmente prototipos con cierto grado de complejidad y aumentar su confianza en la ingeniería. Las primeras prácticas están enfocadas fundamentalmente en la construcción de prototipos a partir de la lectura de instrucciones paso a paso, simbolización, medición, patrones y simetría. Luego, permite hacer la transición a conceptos más desafiantes, enfocados en la construcción de prototipos más complejos y en cómo hacer que estos se muevan, cómo hacer que sean fuertes, las matemáticas aplicadas, el ciclo de diseño e ingeniería y otros fundamentos clave para construir una identidad hacia el enfoque educativo STEM en los estudiantes, llevándolos a aprender y comprender la



ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, despertando en ellos interés por la ciencia y la tecnología.

En este orden de ideas, la implementación incluye diversos componentes dirigidos a las áreas del enfoque educativo STEM y pensados para los diferentes niveles de formación y capacidad de los estudiantes de acuerdo con su edad. En consecuencia, el Laboratorio STEM incluye la dotación de un Kit de ingeniería STEM y una Impresora 3D, los cuales van acompañados de un Gestor de Contenidos y un Sistema de video proyección.

#### 4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALIDADES DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta la necesidad presentada, la denominación, descripción general y alcance del objeto, así como los conceptos asociados a las nuevas soluciones tecnológicas planteadas por Computadores para Educar para la vigencia 2021; a continuación, se presentan las especificaciones técnicas más relevantes asociadas a cada componente del esquema antes mencionado, con las cuales se pretende no solo suplir la necesidad, sino generar nuevas dinámicas en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las sedes educativas públicas del país, sin embargo, se aclara que el oferente que resulte adjudicatario del proceso de selección, deberá propender por el cumplimiento de los objetivos y alcances de la entidad aun si esto significa incluir nuevas características o funcionalidades o mejorar las presentadas en esta sección.

| COMPONENTE DEL PROYECTO | ACTIVIDAD                                                  | ENTREGABLE (S)                                                                                                                                                                                                                                                                                       | OBSERVACIONES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TECNOLÓGICO             | 1. Adquisición y entrega de Nuevas soluciones Tecnológicas | 250 Nuevas Soluciones Tecnológicas.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Se realizará todo el proceso de compra por medio de licitación de los componentes que hacen parte del paquete de nuevas soluciones tecnológicas. La entrega de las nuevas soluciones tecnológicas                                                                                                                                                                                                                            |
| APROPIACIÓN             | 2. Diseño del Pack de recursos pedagógicos                 | 1 cartilla de orientaciones para docente.<br>1 cartilla que contiene 11 rutas didácticas para docentes.<br>1 manual de uso de NST<br>10 videos educativos (impresión 3D).<br>10 videos educativos (kit de ingeniería).<br>10 videos educativos (gestor de contenidos y Sistema de Video proyección). | Las especificaciones para el diseño se encuentran detallados en el ítem componente de apropiación en Pack de recursos pedagógicos.<br><br>Los videos educativos, las cartillas y el manual deben estar alojados en el gestor de contenidos para entregar a las sedes educativas. Así mismo, los 3 cursos de formación virtual (suministrados por CPE) para docente se deben incluir en el gestor de contenidos. <sup>1</sup> |

<sup>1</sup> CPE podrá entregar otros recursos educativos que deberán ser cargados y alojados en el Gestor de Contenidos.



|                             |                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | 3. Acompañamiento a la formación virtual a docentes | Formación de docentes en 3 cursos virtuales <sup>2</sup> (8 horas cada uno)                                                                                                       | Previo a la llegada de las nuevas soluciones tecnológicas a las sedes educativas el ejecutor deberá realizar las siguientes actividades:<br><br>a. Convocatoria y matrícula de docentes a plataforma de formación virtual (mínimo 500 docentes, 2 por sede y mínimo 500 estudiantes 2 por sede educativa igualmente).<br>b. Dinamización y seguimiento a la formación virtual de docentes (previa llegada de las NST a las sedes educativas).                                                                                                                                                                                                          |
| <b>FORMACIÓN DE TUTORES</b> | Formación de tutores                                | 1 jornada de al menos 3 días destinada a la capacitación del equipo de asesores donde se aborden cada uno de los componentes del proyecto y las actividades asignadas para estos. | Las jornadas deberán desarrollarse antes de los desplazamientos a las sedes educativas. Como mínimo estas jornadas deben contemplar la transferencia de conocimiento técnicos y tecnológicos sobre cada una de las NST, maneko metodológico del pack de recursos pedagógicos, agenda, contenidos y actividades a desarrollar en la capacitación presencial en cada una de las sedes, demás aspectos contemplados en el proyecto.<br><br>Estas jornadas se desarrollarán en modalidad mixta (presencial y virtual). La parte presencial deberá garantizar que el equipo de tutores apropie de manera correcta cada una de las NST tanto en lo técnico y |

<sup>2</sup> Estos MOOC serán entregados por Computadores para Educar y no corresponden a las obligaciones y compromisos de diseño del proveedor o contratista. Estos cursos estarán alojados en la plataforma de formación de Computadores para Educar y se entregará acceso y copia a este ejecutor o contratista para que gestione las actividades correspondientes a la formación docente.



|           |   |
|-----------|---|
| LOGÍSTICO | Y |
| TÉCNICO   |   |

**APROPIACIÓN**



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>docentes y en cuales con docentes y estudiante<sup>3</sup>.</p> <p>Los docentes seleccionados deberán estar adscritos a una Secretaria de Educación y deberán ser inscritos en el Sistema de Información dispuesto por CPE, previo a la formación.</p> <p>Cabe resaltar que cuando se menciona docentes también incluye a directivos docentes, si estos manifiestan su interés.</p> | <p>NST, por cada grupo de formación en sede.</p> <p>Para este ejercicio, se deberán seleccionar la ruta didáctica que mejor se aplique para los docentes y estudiantes por cada sede educativa (tener en cuenta las edades y grados). El proveedor podrá sugerir otras actividades que complementen la capacitación.</p> <p>Como resultado de la capacitación se deben tener los listados de asistencia de cada jornada, por sede educativa o grupo de formación, fotografías (mínimo 4 por cada jornada) donde se evidencien las actividades realizadas con cada una de las NST dentro del Laboratorio STEM.</p> <p>Debido a la Pandemia del COVID-19 y al avance de las condiciones de salud y otras disposiciones locales de las secretarías de educación, el operador deberá sustentar de manera muy detallada aquellos casos en los que no se pueda realizar la capacitación presencial a los beneficiarios por sede, y se deberá contemplar un esquema de capacitación virtual que será socializado previamente a Computadores para Educar para su aprobación. En los casos en que se presente un esquema de capacitación virtual este ítem deberá ser ajustado conforme al costo de la capacitación en</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

<sup>3</sup> Se hace necesario evaluar la distribución de tiempos y actividades para seleccionar en cuáles participan cada uno de los beneficiarios, es probable que no en todas las actividades deban participar los estudiantes.



|                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                 | modalidad virtual de la propuesta económica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> | 8. Gestionar aplicación de un instrumento de monitoreo con los directivos de las sedes beneficiadas, con el fin de levantar información inicial que permita medir la intervención de CPE                                     | Teniendo en cuenta que el resultado de la actividad será el instrumento aplicado por parte de un directivo de cada sede beneficiada, el contratista deberá entregar la base de datos normalizada de los instrumentos aplicados (archivo Excel con respuestas de los directivos) | El instrumento será entregado al contratista por parte de CPE, en formato PDF. El contratista deberá seleccionar el método que considere más conveniente para aplicar el instrumento a los directivos y realizar la gestión necesaria para que un directivo de cada sede beneficiada responda a la totalidad de las preguntas del instrumento.<br>El contratista debe propender por gestionar la aplicación del instrumento en los primeros espacios de interacción con la sede educativa y hacer seguimiento para que se logre. |
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> | 9. Definir y aplicar un mecanismo de evaluación del proceso de apropiación (capacitación + prácticas)                                                                                                                        | Resultados de evaluación del proceso de apropiación<br><br>Base de datos normalizada con resultados de evaluación por sedes y participantes                                                                                                                                     | Entregar la propuesta para evaluar la transferencia de conocimientos en jornadas de capacitación con fines de apropiación, dentro del primer mes de ejecución.<br><br>Entregar los resultados de aplicación de la evaluación del proceso de capacitación, en cortes mensuales (mes vencido) y al finalizar el proceso la información consolidada normalizada                                                                                                                                                                     |
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> | 10. Definir y aplicar un mecanismo o estrategia de monitoreo sobre el gestor de contenidos con el fin de hacer seguimiento y mediciones sobre acceso y uso de los contenidos y las aplicaciones cargadas en este dispositivo | Documento con indicaciones claras y credenciales (si aplican) para generación de reportes periódicos con información de acceso y uso de los contenidos y/o aplicaciones cargadas en el gestor de contenidos.                                                                    | Se debe disponer el mecanismo o estrategia sobre el gestor de contenidos y entregar el documento donde se oriente paso a paso.<br><br>Esta actividad se debe cumplir antes de la entrega de los dispositivos, con el fin de contar con el mecanismo o estrategia de monitoreo desde la entrega y primeros usos del gestor de contenidos.                                                                                                                                                                                         |



|                               |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> | 11. Consolidar y entregar información de los beneficiarios alcanzados                                                                                                          | Base de datos normalizada de beneficiarios (docentes, estudiantes, directivos, etc) con datos de contacto, incluyendo como mínimo nombre, tipo y número de identificación, municipio, departamento, sede educativa, DANE de sede educativa, número de teléfono de contacto, correo electrónico         | Se debe levantar la información durante la ejecución del componente de apropiación y entregar al finalizar.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>MONITOREO Y EVALUACIÓN</b> | 12. Elaborar un Tablero de control que permita hacer seguimiento a cada una de las actividades y/o estrategias y/o metas y/o entregables asociados a la ejecución del contrato | Tablero de control para consulta en línea con indicadores clave del proyecto. Se deben entregar las orientaciones para acceder al tablero, así como las credenciales de acceso, en caso de requerirse.<br><br>Además, se debe entregar la base de datos normalizada que alimenta al tablero de control | Se deben definir y calcular los indicadores clave del proyecto (KPI), así como elaborar los elementos gráficos y/o visualizaciones que permitan hacer seguimiento a la ejecución del proyecto, dando cuenta del cumplimiento y avances de este.<br><br>Se debe entregar el tablero de control al inicio de la ejecución del contrato, a más tardar una semana después del inicio del contrato. |

#### 4.1 COMPONENTE DE APROPIACIÓN

Para efectos de garantizar el máximo provecho de las soluciones tecnológicas que recibirán las sedes educativas beneficiarias del proyecto Laboratorio STEM -Nuevas Soluciones Tecnológicas-, el proveedor de estas soluciones deberá incluir en su propuesta los siguientes momentos del componente de apropiación:

- Diseño del pack de recursos pedagógicos.
- Convocatoria y matrícula de docentes a plataforma de formación virtual (mínimo 500 docentes, 2 por sede y mínimo 500 estudiantes 2 por sede educativa igualmente).
- Dinamización y seguimiento a la formación virtual de docentes (previa llegada de las NST a las sedes educativas).
- Capacitación en uso y desarrollo de prácticas educativas integrales (que se encuentran dentro de las rutas didácticas), para docentes y estudiantes por sede educativa beneficiada.

A continuación, se relaciona el detalle de cada momento:

##### a. Diseño del pack de recursos pedagógicos



El pack de recursos pedagógicos se comprende como el conjunto de documentos y videos pedagógicos que apoyan la implementación de las NST en las sedes educativas beneficiadas por el proyecto. Busca el desarrollo de competencias y habilidades STEM en los docentes con el propósito de que puedan promoverlas en el aula de clase, contando con todas las condiciones físicas y pedagógicas para la implementación pertinente en la presencialidad y posibles modelos de alternancia para abordar el enfoque educativo STEM.

| PACK                                  | DOCUMENTOS                                                                                    | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CANTIDAD           |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Pack recursos pedagógicos (digitales) | Cartilla de orientaciones del docente para la implementación del Laboratorio STEM con las NST | <p><b>Características:</b> Cartilla que contiene máximo 40 hojas tamaño carta diagramada, de acuerdo con el diseño aprobado por CPE.</p> <p>La cartilla de orientaciones les permitirá a los docentes tener un amplio panorama del enfoque educativo STEM, los propósitos del proyecto, la implementación de estrategias en la Institución Educativa y la descripción y alcance de las rutas didácticas propuestas, que pueden ser desarrolladas en cualquier área disciplinar o en espacios pedagógicos que promuevan las Instituciones Educativas entre los que se pueden encontrar semilleros, dirección de proyectos, clubes, comunidades, entre otros y que logren inspirar las actividades de integración del aprendizaje con otras áreas académicas.</p> <p>En esta cartilla el proveedor deberá proponer a CPE las orientaciones pedagógicas para la implementación del Laboratorio STEM con Nuevas Soluciones Tecnológicas en la Institución Educativa dirigido a los docentes para ser abordado el enfoque educativo STEM desde el aula desde primero a undécimo grado. Se debe tener en cuenta, que los docentes beneficiados pueden no tener el conocimiento suficiente al respecto y por ende se tendrá el propósito de capacitarlos para enseñar a sus estudiantes.</p> <p>Las orientaciones pedagógicas deben sugerir una ruta de trabajo en la Institución Educativa para que el desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje que se articulan con las NST cobren relevancia y coherencia con las actividades a desarrollar. Orientarán acciones por medio de estrategias pedagógicas basadas en teorías del aprendizaje y metodologías en tendencia, el trabajo interdisciplinario, en concordancia con el enfoque educativo STEM y que fomenten una cultura maker, responsable y sostenible en toda la comunidad educativa.</p> | 1 cartilla digital |



|  |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                 |
|--|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|  |                                                                        | <p>El contenido será de uso exclusivo del docente para usar el aula, la gestión, logística, la integración del aula a las prácticas con NST con los estudiantes, entre otros. En ese sentido se convierte también en un documento de consulta pedagógica, metodológica y de implementación para el correcto uso, definición de momentos, espacios y desarrollo del Laboratorio STEM y las NST. Este documento debe alinearse con la <i>Cartilla de rutas didácticas con enfoque educativo STEM</i>, y el <i>Manual de uso de componentes NST</i>.</p> <p>El proveedor deberá sugerir un esquema de cartilla de orientaciones a nivel general.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |
|  | Cartilla de rutas didácticas con enfoque educativo STEM, para docentes | <p>Características: Cartilla de rutas didácticas que contiene máximo 130 hojas tamaño cartas diagramadas de acuerdo con el diseño aprobado por CPE. Cada ruta deberá usar aproximadamente 3 páginas en promedio. Se debe tener en cuenta las páginas de portadas, contraportadas, banderas, entre otros.</p> <p>Se requiere una (1) ruta didáctica de 6 sesiones de clase (1 por semana) por cada grado escolar, es decir, 11 rutas didácticas en total contenidas en la una sola cartilla. Estas rutas deben ser diferentes por cada grado, pero guardando una complejidad creciente. Para estas rutas didácticas el proveedor deberá proponer a CPE su estructura y nivel de profundización conceptual.</p> <p><b>Características pedagógicas:</b></p> <p><b>Duración de cada ruta didáctica:</b> tendrá al menos 6 sesiones de mínimo 2 horas de duración cada una. Cada una de las rutas debe contemplar orientaciones puntuales a los docentes para que todas las actividades se puedan desarrollar de manera presencial.</p> <p>Una sesión debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Los momentos específicos del enfoque educativo STEM (mínimo 5 momentos) con el suficiente respaldo teórico de autores relevantes en el campo.</li><li>• En uno de los momentos (que corresponde a la práctica con las NST) se debe garantizar el uso pedagógico de por los menos 3 de las 4 NST para diseñar, ensamblar, programar, prototipar, entre otros (en cada ruta didáctica se debe garantizar el uso y aplicación de las 4 NST).</li></ul> | 1 cartilla digital con las 11 rutas didácticas. |



|  |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|--|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  |                                  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Un componente conceptual teórico con apoyo de recursos digitales que permitan desarrollar en los estudiantes, de forma posterior o previa, la generación de contenidos y de recursos multimedia, haciendo uso de simuladores cuando se requiera.</li><li>• Debe contemplar en el diseño y desarrollo el uso de las NST en coherencia con los temas a abordar con un lenguaje propio al nivel de escolaridad y con un resultado del desarrollo de un prototipo o artefacto con las nuevas soluciones tecnológicas.</li><li>• Deben integrar al menos 2 áreas académicas del enfoque educativo STEM y deben estar alineadas con los referentes nacionales del Ministerio de Educación Nacional (Lineamientos, Estándares Básicos de Competencias - Orientaciones pedagógicas) de las áreas a integrar.</li><li>• Debe dejar claro el contexto y problemática que se aborda y permita conectar los objetivos de aprendizaje con situaciones del mundo real, preferiblemente del contexto escolar o nacional con metodologías coherentes para su desarrollo.</li></ul> <p>Las rutas didácticas deben indicarles a los docentes: la planeación, ejecución y evaluaciones (valoraciones continuas) de las actividades propuestas. Asimismo, acerca de las estrategias propuestas con las respectivas sugerencias (didácticas y evaluativas), condiciones para su desarrollo, elección y uso de materiales, y las adaptaciones necesarias de acuerdo con las características de los estudiantes, las modalidades y las áreas a las que pertenezcan los docentes.</p> <p>El operador deberá anexar junto a cada ruta didáctica, una rúbrica o instrumento de evaluación que evidencie el nivel de apropiación y uso detallado del desarrollo de las rutas didácticas una vez finalizada toda su implementación, el desarrollo del prototipo con las nuevas soluciones tecnológicas y la implementación de las prácticas pedagógicas de acuerdo con los objetivos de aprendizaje (alineados a los establecidos para cada sesión de la ruta didáctica).</p> |                         |
|  | Manual de uso de componentes NST | <p>Características: Manual que contiene máximo 20 hojas tamaño carta diagramada, de acuerdo con el diseño aprobado por CPE.</p> <p>Debe contener las instrucciones de instalación, uso, mantenimiento, términos y condiciones de la garantía, sostenibilidad, etc., propios para el correcto uso de todas y cada una de las NST y demás</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 manual de uso digital |



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | dispositivos, software o elementos que hagan parte del laboratorio STEM.<br><br>Este manual debe además contener información que les permita a los usuarios alojar, generar contenidos y productos a partir del uso de las NST, por ejemplo: cómo un docente o estudiante puede alojar contenidos en el gestor de contenidos y usarlo con los estudiantes. |           |
|                            | Paquete de videos sobre impresión 3D                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Diseño de video tutoriales educativos de 2 a 3 minutos de duración, con orientación para todo tipo de público.                                                                                                                                                                                                                                             | 10 videos |
|                            | Paquete de videos sobre el kit de ingeniería                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Diseño de video tutoriales educativos de 2 a 3 minutos de duración, con orientación para todo tipo de público.                                                                                                                                                                                                                                             | 10 videos |
|                            | Paquete de videos sobre gestor de contenidos y el Sistema de Video proyección                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Diseño de video tutoriales educativos de 2 a 3 minutos de duración, con orientación para todo tipo de público.                                                                                                                                                                                                                                             | 10 videos |
| <b>ESPECIFICACIONES</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Diagramación               | Todos los documentos deberán ser diseñados y diagramados de acuerdo con los lineamientos gráficos propuestos para el proyecto, el manual de marca de la entidad y de Gobierno de Colombia.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Revisión de estilo         | Todos los documentos deberán ser revisados y tendrán una intervención lingüística que consiga que los textos tengan o conserven el propósito pedagógico y que atienda a que el lector lo entienda dado que se tiene un público objetivo definido.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Documentos en formato .pdf | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Todos los documentos deberán ser entregados a CPE en formato .pdf y en formato editable.</li> <li>-Los documentos deben estar cargados en el gestor de contenidos.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |
| Videos                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Formato MP4 (y en editable)</li> <li>-Grabación con cámara profesional.</li> <li>-Edición profesional de máximo 4 minutos.</li> <li>-Camarógrafo profesional.</li> <li>-Video subtulado, y con lengua de señas.</li> <li>-Locución profesional.</li> <li>-Equipos de grabación profesionales que incluya: trípode, luces y micrófonos.</li> <li>-Cortinillas de entrada y de salida.</li> <li>-Los videos deben ser editados de acuerdo con los lineamientos gráficos propuestos para el proyecto, el manual de marca de la entidad y de Gobierno de Colombia.</li> <li>-Los videos deben estar cargados en el gestor de contenidos.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |

Todo el pack de recursos y sus elementos deberán contemplar un modelo de implementación o desarrollo de los proyectos en modalidad presencial.

Todas las rutas didácticas deben contener actividades prácticas en las que, el uso de las NST cobre relevancia en las clases y desarrollen claramente una intención pedagógica para fomentar las competencias STEM y la cultura Maker en los estudiantes.



El ejecutor deberá presentar a Computadores para Educar la propuesta detallada de los documentos y recursos a desarrollar, previo al inicio de la construcción, para que sea validada y aprobada por el equipo técnico de CPE.

**b. Convocatoria y matrícula de docentes a plataforma de formación virtual (mínimo 500 docentes, 2 líderes docente por sede y máximo 5 docentes)**

En las sedes educativas seleccionadas e indicadas por Computadores para Educar, el ejecutor deberá convocar a mínimo dos docentes o directivos docentes por sede educativa que se convertirán en los líderes STEM del Laboratorio STEM entregado. Estos docentes tendrán la responsabilidad de tomar 3 cursos en la plataforma de formación virtual indicada por Computadores para Educar, en lo referente a las generalidades de las tecnologías entregadas en el laboratorio. Cada curso tendrá una duración de entre 8 y 12 horas.

El ejecutor deberá iniciar el proceso de convocatoria y contacto (a través de llamadas, correos, entre otros) con el directivo docente para contar con su aval y el de los padres de familia para que los docentes y estudiantes asistan a las jornadas de formación presencial, siempre respondiendo a los protocolos de bioseguridad vigentes y a las orientaciones de alternancia emitidas por el Ministerio de Educación Nacional o la Secretaría de Educación respectiva.

Los docentes y estudiantes seleccionados deberán ser inscritos en el sistema de información dispuesto por CPE bajo su consentimiento, para el caso de los estudiantes se deberá contar con el aval de los respectivos padres de familia, acudiente y/o directivo docente. Posteriormente, los docentes serán matriculados en la plataforma LMS dispuesta por Computadores para Educar, en el que el operador acompañará y dinamizará el proceso de formación virtual, logrando así que la cantidad mínima de docentes establecida logre culminar los tres cursos correspondientes, estableciendo contactos y seguimiento a través de correos electrónicos, mensaje vía WhatsApp, llamadas y al menos una sesión sincrónica, de mínimo una hora de duración, por cada curso.

**c. Dinamización y seguimiento a la formación virtual de docentes (previa llegada de las NST a las sedes educativas).**

Este ítem corresponde al momento de formación virtual de los docentes y al acompañamiento del ejecutor para el desarrollo de este proceso. Esta etapa de formación se desarrolla previo a la llegada del Laboratorio STEM con las nuevas soluciones tecnológicas y el proveedor o ejecutor deberá garantizar la culminación de la formación de los docentes en los 3 cursos, realizando el acompañamiento mencionado anteriormente y el desarrollo de al menos una sesión sincrónica, de mínimo una hora de duración, por cada curso.

Las evidencias de la formación virtual como reportes de ingreso y participación en plataforma serán generados y descargados de esta y deberán presentarse como informe a CPE. Se requiere que el ejecutor demuestre con las respectivas evidencias que los docentes tomaron los tres cursos a completitud.

**d. Desarrollo de las jornadas de capacitación en uso de las NST, para docentes y estudiantes por sede educativa beneficiada.**

En este ítem el ejecutor deberá convocar presencialmente a los docentes y estudiantes para que asistan a una jornada de formación y capacitación de mínimo 2 días<sup>4</sup>. En este espacio el directivo docente y el ejecutor deberán garantizar que asistan y se vinculen al laboratorio, mínimo dos docentes y mínimo 2 estudiantes por sede educativa.

<sup>4</sup> El ejecutor podrá sugerir un esquema de distribución de tiempos y actividades diferentes para este ítem. La propuesta será revisada y aprobada con CPE para su posterior desarrollo.



Para el efectivo desarrollo de las capacitaciones, tanto en la modalidad virtual como en la presencial, se debe de disponer de los siguientes aspectos:

- ✓ Tutor para las jornadas presenciales y/o virtuales:

| Cargo           | Descripción del cargo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Requisitos de Formación                                                                                                                                                                    | Requisitos de experiencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tutor de N.S.T. | <p>Corresponde al profesional encargado de:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Apropiar información relacionada con las nuevas soluciones tecnológicas que serán entregadas a las sedes focalizadas para el beneficio.</li><li>2. Realizar la instalación, configuración y legalización de las nuevas soluciones tecnológicas en las sedes beneficiarias.</li><li>3. Desarrollar virtual y/o presencialmente todas las actividades diseñadas en el marco de la estrategia que será dirigida a los grupos de aprendices (docentes y estudiantes) beneficiarios.</li></ol> | Profesional universitario en ingeniería de sistemas, telemática, telecomunicaciones, electrónica, eléctrica, mecatrónica o afines, o ciencias de la educación relacionadas con tecnología. | <p>Acreditar mínimo dos (2) años de experiencia en la formación, enseñanza, entrenamiento, capacitación o tutoría sobre el manejo de herramientas digitales o proyectos educativos con apropiación de uso TIC.</p> <p><b>Nota 1:</b> Cuando se acredite la experiencia de manera simultánea (tiempos traslapados), en una o varias certificaciones, el tiempo de experiencia se contabilizará por una sola vez.</p> <p><b>Nota 2:</b> CPE se reserva el derecho de verificar los datos suministrados. La experiencia se contabilizará a partir de la terminación del pensum académico en concordancia con el art. 229 Decreto 019 de 2012. Para el caso de ingenierías, dicha experiencia se contabilizará a partir de la fecha de expedición de la tarjeta profesional; para este caso deberá allegar la respectiva tarjeta profesional.</p> |

Los tutores deberán guiar al grupo de aprendices (docentes y estudiantes), ayudarlos a identificar sus estilos de aprendizaje, recomendarle hábitos de estudio y de apropiación tecnológica, motivarlos y enseñarles estrategias didáctico/pedagógicas que le permitan generar aprendizaje significativo en la implementación de las experiencias que desarrollarán con sus estudiantes y sortear las dificultades que se le presenten durante las capacitaciones. A continuación, se describe el esquema sugerido de tutores para la implementación del proyecto:



Se proyecta que un (1) tutor en promedio puede atender 2 sedes por semana, por lo tanto al mes el tutor podrá atender 8 sedes educativas. Se estima que las 250 sedes deben ser visitadas en el transcurso de un mes por lo cual se requieren al menos 32 tutores para atender las 250 sedes educativas.

**Nota:** El contratista deberá presentar una propuesta de capacitación la cual incluirá el número de tutores con respecto al número de horas de capacitación y el tiempo disponible para la formación, que deberá ser concertada con CPE. De todas formas, el contratista tendrá la obligación de vincular el número de tutores necesarios para realizar todas las actividades dentro del plazo de ejecución pactado.

✓ Horas presenciales

El tutor deberá estar presente el 100% de las capacitaciones y deberá convocar los docentes y garantizar la asistencia de éstos y de sus estudiantes.

El ejecutor o proveedor deberá presentar una propuesta de agenda para las sesiones presenciales con los contenidos minuto a minuto y las actividades a desarrollar. Todos los tutores deberán seguir este minuto a minuto.

El ejecutor deberá desarrollar, durante las jornadas presenciales, un proyecto que integre todas las nuevas soluciones tecnológicas donde los docentes y estudiantes aprendan a utilizarlas y además entiendan la estructura de desarrollo y aplicación del pack de recursos pedagógicos en el aula. Para este ejercicio, se deberá seleccionar la ruta didáctica que mejor se aplique para los docentes y estudiantes por cada sede educativa (tener en cuenta las edades y grados).

El ejecutor deberá asegurar también que durante la jornada de capacitación los docentes y estudiantes aprendan a encender, manejar y gestionar las soluciones tecnológicas mientras desarrolla el proyecto integral.

**Evidencias de la formación:**

Como resultado de la capacitación se deben entregar a CPE como mínimo: los listados de asistencia por cada jornada y sede educativa o grupo de formación, fotografías de las sesiones y prototipo o proyecto final usando las NST en el Laboratorio STEM. Estas evidencias deberán ser cargadas en el sistema de información o repositorio que defina CPE.

## 4.2 COMPONENTE TECNOLÓGICO

De acuerdo con la conceptualización, el componente tecnológico se plantea desde la dotación de los elementos requeridos para acompañar y respaldar al componente de apropiación, en tal sentido se presentan las características técnicas del Laboratorio STEM, estableciendo los elementos que los componen, funcionalidades, alcances y demás detalles que orientan los requisitos mínimos de las nuevas soluciones tecnológicas de las que trata este documento.

Se aclara que si alguno de los elementos funcionales descritos o incluidos por el proveedor con su propuesta, requiere bien sea directa o indirectamente, el uso de equipos de cómputo (portátiles o tabletas) para su funcionamiento, estos equipos deberán ser desde el inicio considerados como terminales con procesamiento de entrada, esto debido a las características funcionales de los terminales entregados por Computadores para Educar a las instituciones educativas públicas del país.

### 4.2.1 Gestor de Contenidos



El equipo para gestión de contenidos en el aula o simplemente gestor de contenidos se plantea como un dispositivo, o un conjunto de dispositivos integrados, provisto como mínimo con un procesador, un sistema de almacenamiento, un sistema operativo o su equivalente, un servidor web preinstalado y un software de gestión de aula, que debe permitir a los docentes realizar actividades de aula en las que prime la innovación y la interactividad en el desarrollo de las clases. Se aclara que si para el funcionamiento de los servidores mencionados o para el funcionamiento de cualquier componente funcional que haga parte de la solución, se requiere la instalación y configuración de algún servidor o servicio o paquete software adicional, como por ejemplo un servidor de base de datos, estos deberán estar incluidos como parte de la propuesta presentada.

De este modo, el equipo debe permitir a los maestros, entre otras cosas, preparar el material para desarrollar sus clases, cargar material prediseñado y/o almacenar y gestionar el contenido que Computadores para Educar defina y todo contenido que se cargue en el gestor, llevar un registro de las actividades de clase desarrolladas, establecer una red inalámbrica de acceso local para facilitar el trabajo colaborativo con los terminales del aula, etc.

A continuación, se describen las características técnicas y funcionales mínimas con que debe contar el equipo gestor de contenidos:

- ✓ Debe tener la capacidad para habilitar una red de área local inalámbrica (WLAN por su sigla en inglés Wireless Local Area Network) que le permita al docente precargar contenidos y compartirlos con los estudiantes mediante el establecimiento de enlaces WiFi entre sus terminales y el equipo central, en un esquema denominado “internet sin internet”.
- ✓ La red WLAN creada, debe tener la capacidad para conectar de manera simultánea, mínimo treinta (30) terminales (portátiles, tabletas, smartphones, etc.) y debe cubrir como mínimo el área del aula implementada. Se debe garantizar que cada conexión establecida permita la navegación de forma fluida por los contenidos que despliega el gestor de contenidos
- ✓ El dispositivo deberá poder funcionar como repetidor y amplificador de señal Wifi de interfaz dual, que permita que se le configure una red wifi que opere como red WAN mientras que sigue soportando la conexión simultánea de mínimo (30) terminales a su red LAN, mismos que deben poder acceder a internet y a los recursos locales del gestor al mismo tiempo.
- ✓ Debe permitir la conexión a internet (en caso tal que la sede educativa cuente con el servicio de internet) de todos los equipos conectados a la red WLAN establecida y debe permitir la configuración de políticas de acceso, restricción de contenido, horarios de conexión, etc. En todo caso, las herramientas u opciones que permitan realizar tales configuraciones deberán resultar intuitivas y de fácil utilización por parte del personal docente en las sedes educativas.
- ✓ Un usuario podrá hacer uso de las herramientas, las funcionalidades y los programas instalados en el equipo gestor de contenidos bien sea mediante una conexión directa a este último o mediante una conexión remota desde la red WLAN establecida.
- ✓ Haciendo uso de la red WLAN establecida, el equipo gestor de contenidos debe permitir la conexión de los terminales de los estudiantes para que puedan visualizar los contenidos de la clase que son compartidos desde el equipo central o desde el equipo docente en un esquema de sincronización de pantallas o de pantalla compartida.
- ✓ Debe permitir la configuración de perfiles de usuario, particularmente el perfil como docente y el perfil como estudiante y debe permitir definir para cada perfil, las opciones y/o funcionalidades propias de cada uno. Esto quiere decir que se podrán definir roles de acceso tanto para docentes como para



estudiantes y establecer las opciones que apliquen para cada rol. En ese orden de ideas, el gestor de aula deberá permitir la autenticación de cada usuario al momento de ingresar y deberá desplegar las opciones del sistema de acuerdo con las credenciales ingresadas. En todo caso, las herramientas u opciones que permitan realizar tales configuraciones deberán resultar intuitivas y de fácil utilización por parte del personal docente en las sedes educativas.

- ✓ Debe permitir la conexión de un sistema de proyección de imagen (videoproector, proyector integrado, etc.).

**Nota:** la funcionalidad de interactividad puede lograrse bien sea desde el equipo para la gestión de contenidos o desde el sistema de proyección de imagen o mediante un módulo o dispositivo independiente que se integre a la solución.

- ✓ Debe permitir la consolidación de la información de los resultados de las actividades de clase desarrolladas y facilitar la generación de informes individuales o grupales que permitan la organización de planes de estudio enfocados en los aspectos por mejorar de los estudiantes.
- ✓ El equipo debe contar con un servidor web preconfigurado, que permita la implementación de ambientes de trabajo colaborativo web y la inclusión de contenidos web precargados.
- ✓ El equipo debe permitir la realización de copias de seguridad que podrán ser almacenadas en el mismo equipo, en un servidor en la nube o en un medio externo de almacenamiento. El contenido de las copias de seguridad podrá ser restaurado en el equipo, siguiendo el procedimiento definido por el proponente, para lo cual, el proponente deberá entregar como parte del manual de usuario del equipo, este procedimiento.
- ✓ Diseño de uso intuitivo, que permita un fácil acceso a las principales funciones y funcionalidades despegadas desde el equipo.
- ✓ El equipo debe estar preconfigurado en idioma español.
- ✓ El equipo debe garantizar la compatibilidad de sistemas operativos, de manera que las conexiones y el acceso a los recursos pueda establecerse desde equipos con diversos sistemas operativos (Windows, Android, IOS, etc.).
- ✓ Debe ser portable para permitir desplazarlo con facilidad entre aulas de clase o sedes de la institución educativa, razón por la cual, además, sus componentes deben ser resistentes, de tal forma que permita realizar los desplazamientos sin que el elemento sufra afectaciones, para uso en todo tipo de escenario y con todo tipo de público.
- ✓ Si se requiere algún tipo de licencia para el uso del dispositivo, esta deberá estar incluida con la solución. La licencia suministrada deberá ser única para cada dispositivo y deberá ser a perpetuidad, sin requerir procesos de actualización o validación periódica a través de Internet. De igual forma, si los equipos que se conectan de forma remota al gestor de contenidos requieren la instalación de algún programa o componente de software, este software deberá ser proporcionado por el proveedor y su licenciamiento deberá ser a perpetuidad.
- ✓ El proponente que resulte escogido como contratista deberá garantizar la transferencia de conocimientos respecto al uso, parametrización y configuración del equipo gestor de contenidos, mediante la realización de jornadas de capacitación dirigidas al personal que CPE determine las cuales serán de máximo 24 horas en total. El esquema para la realización de las capacitaciones podrá ser presencial o virtual.



- ✓ El proponente que resulte escogido como contratista deberá mantener la garantía sobre el equipo por un periodo de 3 años.

La ficha técnica para el gestor de contenidos, la cual define las características técnicas mínimas del equipo, se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Ficha Técnica Gestor de Contenidos

| Parámetro               | Especificación mínima solicitada                                                                                                    |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Almacenamiento          | Capacidad: 1 TB<br>Tipo: Mecánico o Estado sólido o eMMC                                                                            |
| Procesador              | Frecuencia: 2 GHz                                                                                                                   |
| Memoria RAM             | Capacidad: 4 GB<br>Tipo: DDR4                                                                                                       |
| Puertos                 | 2 x USB 3.0<br>1 SD o Micro SD<br>1 x HDMI<br>1 x VGA                                                                               |
| Conexión WAN            | 1 x Gigabit Ethernet                                                                                                                |
| Conexión inalámbrica    | Wifi integrada<br>IEEE 802.11 b/g/n/ac<br>Compatibilidad: IPV4 / IPV6                                                               |
| Red Wifi (Access Point) | 300 Mbps<br>30 conexiones simultáneas                                                                                               |
| Batería                 | Autonomía: 4 horas<br>Debe contar con al menos una de las siguientes certificaciones:<br>FCC o UL o CE                              |
| Alimentación eléctrica  | Adaptador AC Externo<br>110-240 VAC @ (50/60Hz)<br>Debe contar con al menos una de las siguientes certificaciones:<br>FCC o UL o CE |

Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021

#### 4.2.2 Sistema de Video proyección (Proyector o Pantalla Interactiva)

El proyector o pantalla interactiva, se entiende como un sistema de proyección de imagen el cual puede estar constituido por un video proyector externo o integrado al equipo gestor de contenidos o cualquier otro dispositivo que permita cumplir el objetivo de la solución.

En cualquier caso, se debe cumplir que la solución permita la configuración de una zona interactiva: superficie o pared blanca y lisa, la cual debe contar con al menos cinco (5) puntos de calibración de pantalla y que permita la interacción con el contenido proyectado a modo de tablero interactivo. En este esquema, haciendo uso de un lápiz digital o un guante o directamente la mano o cualquier elemento interactivo, el estudiante y/o el docente podrán interactuar con los contenidos proyectados y de este modo, podrán hacer clic sobre los elementos en pantalla, podrán escribir, agregar notas o apuntes, borrar, seleccionar, guardar contenido y cambios realizados, compartir contenido, exportar contenido, etc.



**Nota:** la funcionalidad de interactividad puede lograrse bien sea desde el equipo para la gestión de contenidos o desde el sistema de proyección de imagen o mediante un módulo o dispositivo independiente que se integre a la solución.

Si se requiere algún tipo de licencia para el uso del dispositivo, esta deberá estar incluida con la solución. La licencia suministrada deberá ser única para cada dispositivo y deberá ser a perpetuidad, sin requerir procesos de actualización o validación periódica a través de Internet.

El proponente que resulte escogido como contratista deberá garantizar la transferencia de conocimientos respecto al uso, parametrización y configuración del sistema de proyección de imagen, mediante la realización de jornadas de capacitación dirigidas al personal que CPE determine las cuales serán de máximo 24 horas en total. El esquema para la realización de las capacitaciones podrá ser presencial o virtual.

El proponente que resulte escogido como contratista deberá garantizar el soporte técnico y la garantía sobre el equipo por un periodo de 3 años.

Las fichas técnicas para el sistema de proyección de imagen, las cuales definen las características técnicas mínimas del sistema, se muestran en las Tablas 5 y 6, dependiendo del tipo de tecnología ofrecida por el proponente.

Tabla 5. Ficha Técnica Proyector

| Parámetro                     | Especificación mínima solicitada                        |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Zoom                          | Capacidad de zoom manual                                |
| Control remoto                | Estándar incluido con el equipo                         |
| Contraste                     | 2.000:1                                                 |
| Método de proyección          | Frontal, posterior e inversa para instalación en techo. |
| Elevación                     | Ajuste de elevación mecánico manual                     |
| Accesorios                    | Cable HDMI, cable de poder, manual de usuario           |
| Resolución de proyección      | 854 x 480                                               |
| Capacidad táctil              | 10 puntos de contacto simultáneos                       |
| Luminosidad                   | 300 lúmenes                                             |
| Relación de aspecto           | 16:9<br>Compatibilidad 4:3                              |
| Índice de proyección          | 1,2 (1905 mm @ 2000 mm)                                 |
| Corrección trapezoidal        | Vertical -20°/+20°<br>Horizontal -20°/+20°              |
| Frecuencia de actualización   | 60Hz                                                    |
| Colores (resolución de color) | 16,7 millones (24bits)                                  |
| Apertura de lente             | F/1,6                                                   |
| Tamaño de imagen (diagonal)   | 80 pulgadas                                             |
| Lámpara                       | LED; 20.000 horas                                       |
| Interfaces / puertos          | 1 x HDMI<br>1 x Salida de Audio                         |
| Proyección                    | DLP<br>Frontal<br>Compatibilidad EDTV; HDTV; SDTV       |
| Audio                         | 1 x Altavoz; 8W; Mono.                                  |
| Fuente de poder               | 120 V AC; Consumo 20W                                   |
| Soporte para pared o techo    | Si                                                      |

Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021



En caso de que la solución de video proyección sea implementada mediante una pantalla interactiva, la ficha técnica para el sistema de proyección de imagen, la cual define las características técnicas mínimas del sistema, se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Ficha Técnica Pantalla Interactiva

| Parámetro                     | Especificación mínima solicitada                                                                                               |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tamaño de imagen (diagonal)   | 65 pulgadas                                                                                                                    |
| Tipo de pantalla              | IPS LED                                                                                                                        |
| Resolución                    | 4K UHD - 3840 × 2160                                                                                                           |
| Frecuencia de actualización   | 60 Hz                                                                                                                          |
| Brillo                        | 400 cd/m²                                                                                                                      |
| Ángulo de visión              | 160°                                                                                                                           |
| Capacidad táctil              | 10 puntos de contacto simultáneos                                                                                              |
| Sonido                        | Altavoces integrados, estéreo, 15W+15W                                                                                         |
| Puertos de entrada            | HDMI: 2<br>VGA: 1<br>Audio: 1<br>Micrófono: 1                                                                                  |
| Puertos de salida             | HDMI: 1<br>Audífono: 1                                                                                                         |
| Puertos de conectividad       | RJ-45: 1<br>Bluetooth: 4.0<br>Wireless 802.11 b/g/n/ac                                                                         |
| Puertos USB                   | Cantidad: 3<br>Versión: 3.0<br>Tipo conector: A                                                                                |
| Fuente de poder               | AC 100-240V, 50/60 Hz<br>Certificación Energy Star                                                                             |
| Soporte para pared            | Si                                                                                                                             |
| Colores (resolución de color) | 16,7 millones (24bits)                                                                                                         |
| Accesorios                    | Control remoto, 2 lápices o sistema de interacción (cuando aplique), cable HDMI, cable VGA, cable de poder, manual de usuario. |

Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021

#### 4.2.3 Impresora 3D

Es una máquina capaz de realizar réplicas de diseños en 3D, creando piezas o maquetas volumétricas a partir de un diseño hecho por ordenador. Surgen con la idea de convertir archivos de 2D en prototipos reales o 3D. Comúnmente se ha utilizado en prefabricado de piezas o componentes, en sectores como la arquitectura y el diseño industrial. En la actualidad se está extendiendo su uso en la fabricación de todo tipo de objetos, modelos para vaciado, piezas complicadas, alimentos, prótesis médicas (ya que la impresión 3D permite adaptar cada pieza fabricada a las características exactas de cada paciente), etc.

La impresión 3D en el sentido original del término se refiere a los procesos en los que secuencialmente se acumula material en una cama o plataforma por diferentes métodos de fabricación, tales como polarización, inyección de aporte, inyección de aglutinante, extrusión de material, cama de polvo, laminación de metal, depósito metálico.



Existen múltiples modelos comerciales, dependiendo de la técnica de impresión empleada:

- ✓ Modelado por deposición fundida: FDM - Fused Deposition Modeling o FFF - Fused Filament Fabrication. Consistente en depositar capas de material fundido una sobre otra para conseguir un objeto con volumen.
- ✓ Sinterización láser: Un suministrador va depositando finas capas de polvo de diferentes metales (acero, aluminio, titanio, etc).
- ✓ Estereolitografía: Una resina fotosensible es curada con haces de luz ultravioleta, produciendo su solidificación.
- ✓ De compactación: Una masa de polvo que se compacta por estratos.

A continuación, se describen algunas de las ventajas que ofrecen las impresoras 3D en el sector educativo:

- ✓ La posibilidad de crear objetos a partir de un modelo construido en una computadora hace que el estudiante despierte su espíritu maker y empiece a materializar ideas, escalables y a temprana edad, que luego podrán convertirse en potenciales ideas innovadoras, haciendo que la educación sea cada vez más dinámica y divertida.
- ✓ Tener la oportunidad de crear cosas totalmente nuevas de la nada es algo que siempre inquieta a los estudiantes. Contar con una impresora 3D en el salón de clases incrementa la imaginación y hasta las ganas de emprender una idea. Las cátedras se vuelven más dinámicas y esto garantiza un aprendizaje eficiente y duradero.
- ✓ Cuando en la institución educativa no solo se aprende la teoría sino también la manera de llevar a cabo esas lecciones, evidentemente se forman estudiantes aptos con más competencias y habilidades para demostrarlas en las organizaciones y la sociedad en general. En este sentido, la impresión 3D en la educación se convierte en el puente que une estas dos directrices de la enseñanza, dando lugar a una revolución no solo industrial, sino también educativa.
- ✓ La impresión 3D en la educación de los niños ayuda a desarrollar la capacidad máxima de su cerebro, debido a la variedad de experiencias que esta herramienta les ofrece. Imaginar un objeto o idea, dibujarlo, tocar los materiales con que puede crearse y luego construirlo, son prácticas que aumentan el desarrollo intelectual y la confianza en los estudiantes. Esta innovadora herramienta hace que el alumno explore en entornos interesantes, proporciona distintas clases de actividades y pone en funcionamiento las neuronas y células cerebrales.
- ✓ Tener la capacidad de imaginar e ilustrar un modelo mental de algo, relacionando color, forma, línea, figura y espacio es a lo que se le llama inteligencia espacial. Es una habilidad que no todas las personas desarrollan con la misma intensidad, pero que sí se puede aumentar con algunos ejercicios. La impresión 3D en la educación, por ejemplo, hace que se aumente esa capacidad al ser posible imaginar algo desde distintos ángulos e inmediatamente hacerlo realidad, con la orientación y perspectiva pensada.

A continuación, se describen las características técnicas y funcionales mínimas con que debe contar la impresora 3D:

- ✓ Debe permitir la creación de piezas en 3D, es decir con alto, ancho y largo, de cualquier diseño almacenado en un archivo informático creado por el usuario o descargado desde Internet.



- ✓ Debe permitir imprimir (replicar) las piezas del Kit de ingeniería STEM.
- ✓ Debe permitir la impresión de piezas generadas por la comunidad educativa o de piezas descargadas desde internet o conseguidas por cualquier otro medio.

**Nota:** En la ficha técnica se especifican los tipos de archivos que deberá soportar la impresora.

- ✓ El proveedor deberá garantizar un mínimo de un (1) año de vida útil de la impresora y sus componentes funcionales, lo cual deberá quedar ratificado mediante certificación del fabricante de la impresora.
- ✓ El proveedor debe garantizar una alta resistencia en la estructura de la impresora 3D para facilitar su portabilidad o traslado entre salones de clase y/o entre sedes de la institución educativa. Para ello, la impresora debe incluir un encerramiento o marco robusto, de tal forma que permita realizar los desplazamientos sin que el equipo sufra afectaciones, ni desajustes, ni problemas de impresión luego de los traslados.
- ✓ Los componentes funcionales básicos deben poder ser cambiados o reemplazados en caso de fallos o actualizaciones. Los componentes reemplazables mínimos deben incluir: la cama de impresión, el extrusor, la boquilla y los motores de desplazamiento.
- ✓ La cama de impresión podrá ser fría o caliente. En el caso de ofrecer cama caliente, la impresora deberá contar con un encerramiento que evite el contacto con la cama durante el proceso de impresión.
- ✓ La impresora 3D debe contar con un sistema de protección de acceso a los componentes que manejen altas temperaturas (cama de impresión, extrusor, boquilla, etc).
- ✓ La impresora 3D debe contar con la respectiva señalización de precaución para aquellas piezas o componentes que puedan significar un riesgo para los usuarios, como motores, sistemas de tracción, extrusor, boquilla, cama caliente, etc.
- ✓ La impresora 3D debe contar con un sistema para la reanudación de impresión ante cortes en el fluido eléctrico de alimentación de la impresora, errores o pausas programadas en la impresión.
- ✓ La impresora 3D debe contar con un sensor de ausencia de filamento o material de impresión, que permita detener la impresión y que notifique al usuario de tal situación.
- ✓ Insumos: Se debe entregar 10 rollos de 1 kilogramo cada uno de material PLA, en colores surtidos (naranja, azul, negro, blanco, gris) u otro material, en la misma cantidad.
- ✓ El oferente que resulte seleccionado deberá garantizar la transferencia de conocimientos respecto al uso y configuración de la impresora 3D, así como de la parametrización y el diseño de piezas, mediante la realización de jornadas de capacitación dirigidas al personal que CPE determine las cuales serán de máximo 24 horas en total. El esquema para la realización de las capacitaciones podrá ser presencial o virtual.
- ✓ Se debe incluir el software (o firmware) controlador de la impresora y el o los programas de diseño y parametrización para la impresión de piezas. Si se requiere algún tipo de licencia para el uso del dispositivo o del o los programas de diseño y parametrización, estos deberán estar incluidos con la solución y deberán ser a perpetuidad.



- ✓ El proveedor deberá garantizar el soporte técnico y la garantía sobre el equipo por un periodo de 3 años.

Las especificaciones técnicas mínimas de la impresora 3D para satisfacer la necesidad descrita, se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7. Ficha Técnica Impresora 3D

| Parámetro                                                                          | Especificación mínima solicitada                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tecnología                                                                         | Fabricación por filamento fundido FFF (FDM)                                                                                                                                                                                                      |
| Volumen Impresión (mm)<br>(Largo x Ancho x Alto)                                   | 200 x 200 x 200                                                                                                                                                                                                                                  |
| Medidas Impresora (cm)<br>(Largo x Ancho x Alto)                                   | 40 x 40 x 40                                                                                                                                                                                                                                     |
| Diámetro Filamento                                                                 | 1,75 mm                                                                                                                                                                                                                                          |
| Diámetro Boquilla                                                                  | 0,4 mm<br>Intercambiable con otros diámetros de boquilla                                                                                                                                                                                         |
| Velocidad de impresión                                                             | 30 mm/s                                                                                                                                                                                                                                          |
| Resolución de Capa en micras (0,1mm)                                               | 50                                                                                                                                                                                                                                               |
| Superficie de Impresión (Cama)                                                     | Placa de construcción flexible y con regulación de temperatura. Aluminio o vidrio templado con aislante magnético flexible removible o sistema para garantizar la adherencia del filamento fundido sin necesidad de uso de químicos o aerosoles. |
| Auto nivelación de Cama                                                            | SI                                                                                                                                                                                                                                               |
| Extrusores                                                                         | 1                                                                                                                                                                                                                                                |
| Reanudación de impresión luego de cortes de energía, errores o pausas programadas. | SI                                                                                                                                                                                                                                               |
| Sensor de ausencia de filamento de impresión                                       | SI                                                                                                                                                                                                                                               |
| Interfaces                                                                         | LCD, SD o Micro SD, USB                                                                                                                                                                                                                          |
| Pantalla                                                                           | Pantalla LCD con botones o perilla de navegación por el menú de la impresora.                                                                                                                                                                    |
| Filamentos                                                                         | PLA, ABS                                                                                                                                                                                                                                         |
| Sistemas Operativos (compatibilidad)                                               | Windows, Mac (IOS), Linux                                                                                                                                                                                                                        |
| Tipos de archivos (compatibilidad)                                                 | STL, OBJ, AMF, 3DS, THING, X3D, 3MF, Gcode, PLY                                                                                                                                                                                                  |
| Alimentación eléctrica                                                             | Adaptador AC Externo.<br>110-240 VAC @ (50/60Hz).<br>Debe contar con al menos una de las siguientes certificaciones: FCC o UL o CE.                                                                                                              |
| Protección Eléctrica                                                               | Protección contra sobre corriente y protección contra cortocircuitos.                                                                                                                                                                            |

Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021

#### 4.2.4 Kit de Ingeniería STEM

El kit de ingeniería deberá estar compuesto por bloques constructivos modulares (piezas) que permitan construir estructuras y prototipos de acuerdo con el componente metodológico y pedagógico aplicado, en un esquema en el que, con la guía de los docentes, se llevarán a cabo diversas prácticas orientadas al desarrollo de habilidades y competencias.



Los estudiantes tendrán la posibilidad de aprender las características, las propiedades y las funciones de cada uno de los bloques y podrán usarlos para el diseño y construcción de sus propios modelos y prototipos, bien sea a través de lecciones guiadas por el docente, en juegos o en prácticas de libre creación.

El Kit deberá permitir que los estudiantes desarrollen habilidades en los aspectos relacionados a las habilidades STEAM entre las cuales pueden considerarse las habilidades Físicas, como la motricidad y la percepción, habilidades tipo cognitivo como razonamiento lógico, habilidades matemáticas como patrones, mediciones y geometría, pensamiento computacional, habilidades en ciencias como causa efecto y peso y por último habilidades creativas como la resolución de problemas y asociaciones.

De igual forma, el kit estará enfocado en el trabajo de competencias STEM para los niveles de básica primaria y básica secundaria, permitiendo tanto a docentes como alumnos, realizar un seguimiento de los logros y el aprendizaje alcanzados.

Asimismo, el kit deberá brindar soporte para la realización de prácticas colaborativas que les permita a los estudiantes adquirir conocimientos sobre mecanismos y movimiento, matemática aplicada, robótica programable, pensamiento computacional desconectado, máquinas simples y compuestas, engranajes entre otros temas, de modo tal que el componente de formación asociado siga tres dimensiones del aprendizaje científico: conceptos transversales, prácticas de ciencia e ingeniería e ideas básicas disciplinarias.

Adicionalmente, el kit deberá admitir las fases de aprendizaje que incluya los conceptos básicos en diseño de ingeniería, la creación rápida de prototipos, las matemáticas aplicadas y la exploración de sensores, actuadores y robótica.

Finalmente, a través del uso de los componentes del kit y con el desarrollo del componente pedagógico asociado, los estudiantes podrán apropiarse de las bondades que ofrece el trabajo por objetivos, en equipo y el seguimiento de un procedimiento, en el diseño innovador de soluciones a problemas y retos, convirtiendo aspectos como la colaboración, la comunicación, el análisis, la planificación y la experimentación en una parte rutinaria con el enfoque educativo STEM.

A continuación, se describen los requerimientos técnicos y funcionales del kit de robótica educativa:

- ✓ Debe permitir la realización de prácticas estudiantiles relacionadas con el reconocimiento de figuras geométricas y sus propiedades (tamaño, área, volumen, etc.), haciendo uso de las piezas.
- ✓ Deberá estar compuesto por bloques constructivos modulares (piezas armables y desarmables) que permitan construir estructuras y prototipos diversos.
- ✓ Deberá contar tanto con piezas netamente mecánicas, ensamblables y articulables, como con piezas mecánicas y funcionales (que involucren componentes electrónicos).
- ✓ Las piezas deberán estar clasificadas y deberán poder ser reconocidas, según el tipo: estructurales, articulares, de electrónica y accesorios.
- ✓ Las piezas deberán estar construidas de forma tal que las conexiones tanto mecánicas como eléctricas resulten intuitivas para los usuarios finales (docentes y estudiantes).
- ✓ Las piezas mecánicas (incluidos los chasis de las piezas funcionales, cuando aplique) deberán contar con una resistencia mecánica y estructural suficiente para soportar caídas desde un máximo de dos (2) metros de altura.



- ✓ El kit deberá funcionar sin inconvenientes mecánicos ni eléctricos, en las condiciones ambientales de temperatura, de luminosidad, de ruido, de polución, de humedad, de altitud, etc, propios de los ambientes de aprendizaje en las distintas zonas del país.
- ✓ El kit y/o las piezas que lo constituyen deberá contar con la certificación IP66 que garantiza el nivel de resistencia al agua, a las vibraciones y al polvo.
- ✓ Para el caso de las conexiones eléctricas, deberá garantizar como mínimo las siguientes condiciones de seguridad:
  - Evitar conexiones expuestas.
  - Protección ante conexiones erradas (por ejemplo: polaridades inversas).
  - Protección ante sobrecargas y cortocircuitos.
  - Evitar la extracción de baterías para realizar su recarga de energía.
- ✓ El kit y la cantidad de piezas, deberá permitir el desarrollo de mínimo 40 prácticas de aula distintas, de las cuales, 20 corresponderán al uso únicamente de las piezas mecánicas y 20 deberán involucrar el uso tanto de piezas mecánicas como funcionales (sensores y actuadores).
- ✓ Deberá permitir el desarrollo de habilidades cognitivas y motoras en los estudiantes, de tal forma que los bloques deberán permitir la enseñanza de conceptos básicos relacionados con estructuras y mecánica, centrando las primeras prácticas en conceptos intuitivos como la fuerza, la resistencia, el movimiento, logrando que los estudiantes se inicien en el uso de la tecnología para el diseño de soluciones a los problemas.
- ✓ Deberá contar con como mínimo con un componente y/o módulo programable con diferentes herramientas de software (por ejemplo, bloques, texto, etc), que permita introducir a los estudiantes a la codificación, el manejo de sensores, el manejo de motores, el diseño robótico autónomo y a la programación desconectada.
- ✓ Deberá permitir realizar la simulación de procesos productivos aproximados a la realidad, que permita a los estudiantes el entendimiento del flujo de trabajo, estimulando la creatividad y la recursividad para la resolución de problemas, con base en el conocimiento.
- ✓ El futuro contratista deberá suministrar con el kit, un sistema de almacenamiento para todas las piezas, que garantice su resguardo, su protección ante las condiciones climáticas como el polvo, la humedad y las altas temperaturas y que posibilite su desplazamiento de un lugar a otro (p.ej. maleta con llantas).
- ✓ Las piezas del kit de ingeniería STEM deberán poder ser impresas con la impresora 3D provista con la solución STEM. Para ello, el futuro contratista deberá proporcionar los archivos necesarios para poder realizar la réplica de todas las piezas del kit, garantizando que dichos archivos sean compatibles con la impresora 3D.

La ficha técnica planteada para el kit de robótica educativa es mostrada en la Tabla 10.

Tabla 10. Ficha Técnica Kit de ingeniería STEM

| Parámetro                           | Especificación mínima solicitada                                                                                            |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Categorías de Componentes           | Componentes de construcción estructural<br>Componentes articuladores y engranajes<br>Componentes Electrónicos<br>Accesorios |
| Numero de componentes por Categoría | Construcción estructural: 300 piezas                                                                                        |



| Parámetro                                                   | Especificación mínima solicitada                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | Articuladores y engranajes: 100 piezas<br>Electrónicos: 35 piezas (como mínimo 10 sensores y 10 actuadores)<br>Accesorios: piezas adicionales que se requieran para el funcionamiento y/o construcción de prototipos. |
| Cantidad de modelos mecánicos distintos                     | 20                                                                                                                                                                                                                    |
| Cantidad de modelos funcionales (con sensores y actuadores) | 20                                                                                                                                                                                                                    |
| Material                                                    | Plástico rígido (debe soportar trabajo pesado y recurrente)                                                                                                                                                           |
| Unidad de almacenamiento                                    | Modular. Que permita la ubicación ordenada de la totalidad de las piezas                                                                                                                                              |

Fuente: Elaboración propia, Computadores para Educar, 2021

## 5. KIT DE ELECTRONICA

De acuerdo con la conceptualización, el componente tecnológico se plantea desde la dotación de los elementos requeridos para acompañar y respaldar al componente de apropiación desde sus dos iniciativas, en tal sentido se presentan las características técnicas del Kit de Electrónica que hace parte del Kit Maker, estableciendo los elementos que los componen, funcionalidades, alcances y demás detalles que orientan los requisitos mínimos para su adquisición, separación y entrega.

Los elementos de electrónica que se detallan a continuación en la tabla 11, serán divididos y agrupados en 7 kits: 6 kit básicos itinerantes que podrán ser distribuidos a 5 estudiantes y 1 docente, de modo que estos puedan realizar las prácticas desde casa y una vez realizadas dichas prácticas se pueden rotar entre más estudiantes y docentes de la sede educativa (ver tabla 12 de Kit Itinerante). El séptimo kit es el kit Institucional (ver tabla 13).

El Kit itinerante se considera entonces aquel material al que estudiantes y docentes puedan acceder sin necesidad de estar presencialmente en la sede educativa, teniendo en cuenta las restricciones actuales en materia salud pública a causa de la pandemia del COVID-19. La administración y asignación de estos kits itinerantes estará a cargo del rector o aquel funcionario que este delegue.

La ficha técnica para la adquisición de los elementos de electrónica que componen los kits mencionados, define las características técnicas mínimas que deben contener estos elementos tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11. Ficha técnica de elementos de electrónica



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 8                             | <b>Placa Atmega328p Ch340 Smd Con Usb Cable (basada en Arduino 1)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>-Microcontrolador: ATmega328</li><li>-Voltaje de operación: 5V</li><li>-Voltaje de entrada (recomendado): 7-12V</li><li>-Voltaje de entrada (Máximo): 6-20V</li><li>- Entradas/ Salidas Digitales (Digital I/O pins): 14 ( 6 con salida PWM)</li><li>-Entradas Análogas: 6</li><li>-Corriente DC por I/O Pin: 40 mA</li><li>-Corriente DC para 3.3V Pin: 50 mA</li><li>-Memoria Flash: 32 KB (0.5 KB reservada)</li><li>-SRAM: 2 KB</li><li>-EEPROM: 1 KB</li><li>-Velocidad de reloj: 16 MHz</li></ul> |
| 2    | 9                             | <b>Protoboard 400 puntos</b><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>-Cantidad de agujeros: 400 puntos</li><li>-Líneas de energía: 2 líneas 100 puntos</li><li>-Espacio entre pines: 2.54 mm</li><li>-Material de contacto: Bronce fosforado y níquel plata</li><li>-Vida útil: 10.000 inserciones</li><li>-Diámetro del cable: 20/29 AWG</li><li>-Voltaje máximo: 300V</li><li>-Corriente máxima: 3 a 5 A</li></ul>                                                                                                                                                                                                      |
| 3    | 2                             | <b>Motorreductor 3v-9v + Llanta 65mm</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Juego de motorreductor plástico 9v tipo T con una llanta de 65mm.</li></ul><br>Voltaje de operación de 3v hasta 12v con RPM entre 80 y 300,<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Voltaje de alimentación de 3 a 9 voltios</li><li>• Corriente de operación nominal (sin carga): 250 mA</li><li>• Razon de reducción 50:1</li><li>• Cuenta con caja reductora</li></ul>                                                                                                                                                       |
| 4    | 12                            | <b>Motor Dc 3v-6v</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>- Voltaje de operación: 1.25V-6V</li><li>- Corriente de referencia: 0.2-0.4A</li><li>- Diámetro de eje: 2 mm</li><li>- Longitud del eje: 9 mm</li><li>- Velocidad máxima: 12000 rpm / 65g cm</li><li>- Color: plateado con negro</li><li>- Dimensiones: 2.5 x 2 x 1.5 cm</li><li>- Peso: 14 gramos</li></ul><br>Entregar en paquetes por 2 unidades.                                                                                                                                                                                                    |
| 5    | 2                             | <b>Modulo bluetooth</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>• bluetooth v2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)</li><li>• Modo esclavo (Solo puede operar en este modo)</li><li>• Puede configurarse mediante comandos AT</li><li>• Frecuencia: 2.4 GHz, banda ISM</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                               | <ul style="list-style-type: none"><li>• Modulación: GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)</li><li>• Antena de PCB incorporada</li><li>• Potencia de emisión: = 6 dBm, Clase 2</li><li>• Alcance 5 m a 10 m</li><li>• Sensibilidad: = -80 dBm a 0.1% BER</li><li>• Velocidad: Asíncrona: 2 Mbps (max.)/160 kbps, síncrona: 1 Mbps/1 Mbps</li><li>• Seguridad: Autenticación y encriptación (Password por defecto: 1234)</li><li>• Perfiles: Puerto serial Bluetooth</li><li>• Módulo montado en tarjeta con regulador de voltaje y 4 pines suministrando acceso a VCC, GND, TXD, y RXD</li><li>• Consumo de corriente: 30 mA a 40 mA</li><li>• Voltaje de operación: 3.6 V a 6 V</li><li>• Dimensiones totales: 1.7 cm x 4 cm aprox.</li><li>• Temperatura de operación: -25 °C a +75 °C</li></ul> |
| 6    | 2                             | <b>Matriz LED 8x8 con Modulo MAX7219</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>-Matriz de LED 8X8 controlado con el chip MAX7219<br>- Led 3mm color rojo<br>-Comunicación SPI<br>-Incluye cables de conexión<br>- voltaje: 4.7 – 5.3V DC<br>-Interfaces para gestionar múltiples módulos en cascada<br>-Dimensiones de matriz: 32mm x 32mm x 8mm<br>-Dimensiones de PCB : 32mm x 50mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7    | 1                             | <b>Lcd 16x2 Hd44780 Back light Azul o Verde + Interface Serial I2c</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>-Un Display LCD 1602 (16 caracteres x 2 filas)<br><br>- Controlador HD44780.<br>-Display 2 líneas x 16 Caracteres<br>-Voltage: 5V DC.<br>- Interface I2C<br>-Un IIC/I2C Serial Interface Adapter Module for Arduino.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8    | 1                             | <p><b>Kit de 37 sensores para Arduino y Raspberry + CD con guía</b></p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Módulo buzzer pequeño KY-006</li><li>2. Módulo LED 2 colores KY-011</li><li>3. Módulo sensor Hit</li><li>4. Módulo interruptor de vibración KY-002</li><li>5. Módulo fotoresistencia KY-018</li><li>6. Módulo de interruptor de llave KY-004</li><li>7. Módulo de conmutación de inclinación KY-020</li><li>8. Módulo color-full-color LED SMD KY-009</li><li>9. Módulo de sensor de emisión de infrarrojos x</li><li>10. Módulo LED colores</li><li>11. Módulo óptico abierto KY-017</li><li>12. Módulo LED Yin Yi 2 colores 3MM KY-029</li><li>13. Módulo de timbre - Activo</li><li>14. Módulo de sensor de temperatura</li><li>15. Módulo KY-034</li><li>16. Mini Módulos magnetico KY-021</li><li>17. Módulo de sensor magnético KY-003</li><li>18. Módulo receptor sensor de infrarrojos KY-022</li><li>19. Sensor magnético Clase Bihor KY-035</li><li>20. Módulo Luz mágica de KY-027</li><li>21. Módulo codificador rotatorio KY-040</li><li>22. Módulo óptico KY-010</li><li>23. Módulo latido KY-039</li><li>24. Módulo Reed KY-025</li><li>25. Módulo sensor detección de obstaculos KY-032</li><li>26. Módulo sensor KY-033</li><li>27. Micrófono-038 KY módulo de sensor de sonido</li><li>28. Módulo sensor láser KY-008</li><li>29. 5V módulo de relay KY-019</li><li>30. Módulo sensor de temperatura KY-001</li><li>31. Módulo sensor Temperatura KY-028</li><li>32. Sala magnética lineal Sensores KY-024</li><li>33. Sensor de llama módulo de KY-026</li><li>34. Módulo micrófono sensible x KY-037</li><li>35. Módulo de temperatura y sensor de humedad KY-015</li><li>36. XY módulo joystick eje KY-023</li><li>37. Módulo sensor táctil metal KY-036</li></ol> <p>Entregar en caja contenedora y organizadora.</p> |
| 9    | 3                             | <p><b>Mini Servo Motor Para Robótica:</b></p> <p>Servomotor pequeño y ligero con alta potencia de salida que pueda girar aproximadamente 180 grados (90 en cada dirección. Compatible con cualquier código de servo, hardware o biblioteca para controlar estos servos.</p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peso entre 9 y 10 g</li><li>• Dimensiones: 22,2 x 11,8 x 31 mm aprox.</li><li>• Par de bloqueo: 1,8 kgf · cm</li><li>• Velocidad de funcionamiento: 0,1 s / 60 grados</li><li>• Voltaje de funcionamiento: 4,8 V (~ 5 V)</li><li>• Ancho de banda muerta: 10 µs</li><li>• Rango de temperatura: 0 °C - 55 °C</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                               | La posición "0" (pulso de 1,5 ms) está en el medio, "90" (pulso de ~ 2 ms) está completamente a la izquierda. Pulso de ms) está completamente a la derecha, "" -90 "(pulso de ~ 1 ms) es todo el camino hacia la izquierda.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10   | 2                             | <b>Rueda Loca Cy-15a</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>- La esfera de rodamiento da una libertad de giro de 360 grados<br>Características<br>- Diámetro de la esfera de acero: 15.857 mm<br>- Diámetro shell : -50 mm<br>- Fila de paso: 40 mm<br>- Altura: 40 mm<br>- Carga máxima: 10 Kg                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 11   | 1                             | <b>Motor Paso A Paso 5v Con placa Driver UNLI2003</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>- Voltaje nominal: 5VDC<br>- Número de Fase 4<br>- Relación de variación de velocidad 1/64<br>- Ángulo de paso 5.625 ° / 64<br>- Frecuencia 100Hz<br>- Resistencia DC 500 ± 7% (25)<br>- Frecuencia de entrada inactiva > 600Hz<br>- Frecuencia de fuera de tracción inactiva > 1000Hz<br>- Torque en la tracción > 34.3mN.m (120Hz)<br>- Par de auto posicionamiento > 34.3mN.m<br>- Par de fricción 600-1200 gf.cm<br>- Tíre de torque 300 gf.cm<br>- Grado de aislamiento A |
| 12   | 1                             | <b>Diodo Led Difuso (Paquete por 120 Unidades)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br>Colores:<br><br>Blanco, amarillo, azul, rojo, lila y violeta.<br><br>- Potencia: 2 W<br>- Diámetro: 5mm<br>- Materiales: PVC<br><br>Nota : ( Excluir el de color verde al comprar) veinte por cada color.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 13   | 1                             | <b>Unidades De Diodo Led Difuso Rgb Tricolor 4p Ánodo Común (paquete por 50 unidades)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>- LED tricolor RGB (Red/Green/Blue: Rojo/Verde/Azul) translúcido<br>- Anodo común<br>- Corriente en directo continua max: 20 mA<br>- Voltaje inverso max: 5 V<br>- Voltaje en directo típico: Rojo 2 V, verde 3.2 V, azul 3.2 V<br>- Intensidad luminosa max: Rojo 800 mcd, verde 4000 mcd, azul 900 mcd<br>- Diámetro: 5mm                                                                                                            |
| 14   | 1                             | <b>Foto Resistencias GI5528 (paquete x 20)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                               | <b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b><br>-Fotorresistencia Sensor Luz 5mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 15   | 1                             | <b>Transistor De Potencia Npn-( Paquete X 35)</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b><br>-Transistor De Potencia Npn 2n3904 A-92 A/40 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 16   | 1                             | <b>Resistencias 1/4 Watt Valores Surtidos - (paquete por 330)</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Resistencia carbón 220 ohm Cantidad: (110 unidades)</li><li>Resistencia carbón 1K Cantidad: (110 unidades)</li><li>Resistencia carbón 10 K Cantidad: (110 unidades)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 17   | 1                             | <b>Potenciómetros de perilla (Paquete por 10 potenciómetros)</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Potenciómetro (10k)</li></ul><br>-Resistor eléctrico con un valor de resistencia variable<br>-Ajustable manualmente.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18   | 1                             | <b>Cinta conductiva de cobre adhesiva</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b><br>-Cinta conductiva de cobre adhesiva, de 3mm y 10mts de longitud                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 19   | 1                             | <b>Pulsadores (paquete por 20 unidades)</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b><br><br>-Tamaño total: 6 × 6 × 5 mm<br>- Forma de la cabeza: redonda<br>- Material de la placa de cubierta: hierro<br>- Material del botón: PC<br>- Material base: PC<br>- Material de contacto: plata de cobre plateado<br>- Tipo de terminal: Pin (2 terminales)<br>- Color del botón: negro<br>- Color base: negro<br>- Tensión nominal: 0.1A / 12V<br>- Temperatura de funcionamiento: -25 ° c - + 70 ° c<br>- Resistencia de aislamiento: 100MO mín. 100 V DC<br>- Rigidez dieléctrica: 250 V de CA durante 1 minuto<br>- Resistencia de contacto: 100mO max |
| 20   | 1                             | <b>Regulador lineal de voltaje (paquete 10)</b><br><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b><br>Voltaje de salida: +5 V<br>Corriente de salida max.: 1 A<br>Protección contra sobrecarga térmica<br>Limitación interna de corriente contra cortocircuitos<br>Voltaje de entrada máximo: 35 V<br>Tolerancia: 4%                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                               | Caída de voltaje: 2 V típico<br>Encapsulado TO-220                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 21   | 8                             | <b>Porta baterías AA por 4 Baterías</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>Porta pilas (Porta baterías AA X 4 Baterías)<br><br>Incluye Conector jumper macho - macho soldado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 22   | 1                             | <b>COMBO DE PILAS por 4 AA DE 1500mA + EL CARGADOR</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>Baterías recargables para uso diario, compacto y ligero para transportar, puede recargar pilas AA y también AAA.<br><br><ul style="list-style-type: none"><li>• 4 Baterías de tamaño AA de 1500 mAh</li><li>• CARGADOR FUNCIONA DE: 100-240V AC 50/60Hz</li><li>• Output: 2.4V DC 400mA</li><li>• AA 200mA x 2</li><li>• AA 200mA x 4</li><li>• AAA 200mA x 2</li><li>• AAA 200mA x 4</li></ul><br>INCLUYE<br>- 1 Cargador para 4 baterías<br>- 4 Baterías AA de 1500mAh |
| 23   | 1                             | <b>Cables Jumpers 20cm (200 Cables) M-m, H-m</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>--Material: plástico y cobre.<br>-Longitud: 20 cm<br>-Espacio cabezales: 2,54 mm<br>-Tipo: Macho-Macho 100 unidades - Macho- Hembra 100 unidades<br>-Color: Varios<br>-Cantidad: set de 200 jumper                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 24   | 1                             | Juego de Destornilladores de Precisión de 31 piezas<br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>-Torx: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15.<br>-Ranuradas: 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4<br>-Phillips: 1, 1.5, 2, 2.5, 3<br>-Hex: 1, 1.5, 2, 2.5, 3<br>-Triángulo: 3.0.<br>-Estrellas: 0,8<br>-U: 2.6<br>-S: 2<br>-Características<br>-Forja de acero cromo vanadio de alta calidad.<br>-Quenado de alta frecuencia.<br>-Alta dureza.<br>-Prevención eficaz de la corrosión.                                                                                                            |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |                               | -Fuerte y resistente.<br>-Medidas: 15x6cm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 25   | 1                             | <b>Juego de cautín, soldadura, porta cautín, desoldador y pasta para soldar</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS <ul style="list-style-type: none"><li>• Cautín: -Potencia: 40 W - Voltaje nominal: 120 VAC - Mango Plástico tipo baquelita-Frecuencia: 60Hz -Tiempo de calentamiento: 50 segundos</li><li>• Porta cautín: Material resistente al calor -Con espiral metálica para sostener el cautín de lápiz y disipar el calor del cautín cuando no está en uso-Con tuerca para sostener la espiral de sostén -La base de cautín está fabricada con metal de alta resistencia -El soporte está fabricado con plástico resistente al impacto -La esponja es de polietileno -Compatible con cualquier tipo de cautín de lápiz.</li><li>• Un desoldador (también llamado bomba de estaño):-Modelo: ZD-190- Resistente al calor -Purga automática de restos de soldadura -Fabricado en metal y plástico -Posee una bomba de vacío manual.</li><li>• Pasta o pomada empleada para soldar componentes eléctricos :55 gr.</li><li>• Soldadura de estaño: Diámetro de la soldadura: 0.8 mm-Peso: 30 gr.</li></ul> |
| 26   | 1                             | <b>Pelacables para electrónica</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo de Mango Ergonómico Antideslizante</li><li>• Ligero, compacto, fácil de llevar</li><li>• Tornillo de ajuste para usarse con diferentes calibres de cable</li><li>• Mango de PVC para uso confortable</li><li>• Muelle central de resorte que facilita su uso</li><li>• Para uso en aplicaciones de electrónica, electricistas, en el hogar, entre otros</li><li>• Capacidad: Cable 10 AWG ~ 30 AWG (0.25 mm ~ 2.6 mm)</li><li>• Tamaño: 5 Pulgadas</li><li>• Dimensiones: 12,1 cm x 6 cm x 1 cm</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 27   | 1                             | <b>Pinza punta pequeña</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</li><li>• Medidas:170mm</li><li>• Material: Acero con Mango en Goma ergonómica</li><li>• Tipo:Pinza</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 28   | 2                             | <b>Panel solar</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS <ul style="list-style-type: none"><li>• Potencia: 1 W</li><li>• Voltaje: 5 V</li><li>• Material: Silicio monocristalino</li><li>• Tamaño: 60x110 mm</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29   | 1                             | <p><b>Kit 35 Engranajes Poleas Plástico</b></p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <p>Numero de Dientes DIAMETRO APERTURA/ mm DIAMETRO EXTERNO HASTA PUNTA ENGRANAJE/ mm PASO/ mm ESPESOR/ mm</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-8 1.9 5 4 4.8</li><li>- 10 1.9 6 5 6</li><li>-10 1.9 6 5 9.07</li><li>-10 2.4 6 5 5</li><li>-16 1.9 9 8 5</li><li>-20 1.9 11 10 1.5</li><li>-DOBLE 20/10 1.9 11/ 6 10/ 5 1.5/ 3.5</li><li>-DOBLE 20/10 2.0 11/ 6 10/ 5 1.5/ 3.5</li><li>-24 1.9 13 12 1.5</li><li>-30 1.9 16 15 1.5</li><li>-30 2.4 16 15 1.5</li><li>-DOBLE 30/10 2 16/6 15/5 1.5+3.5</li><li>-32 1.9 17 16 1.5</li><li>-32 2.9 17 16 2.5</li><li>-DOBLE 32/10 1.9 17/6 16/5 1.5+3.85</li><li>-DOBLE 32/10 2.0 17/6 16/5 1.5+3.85</li><li>-DOBLE 32/20 2 17/11 16/10 1.5+3.93</li><li>-Engranaje excéntrico 36 dientes 1.9 18 20 1.5</li><li>-DOBLE 46/10 2 23/6 23/5 1.4</li><li>- 48 1.9 25 24 1.5</li><li>-48 2.4 25 24 1.5</li><li>-56 1.9 29 28 1.5</li><li>-80 1.9 41 40 1.8</li><li>-120 1.9 61 60 1.8</li><li>- ENGRANAJE 28 DIENTES 1.9 29 28 1.8</li><li>-ENGRANAJE 83 DIENTES 2.05-2.55 diámetro de montaje, Longitud -125mm, ancho 4mm, espesor 7mm</li><li>-Crown Gear 24/10 1.9 Diámetro Externo 12.65 2.9+3.85</li><li>-GUSANO 1.9 Diámetro 5.9; Altura 9</li><li>-GUSANO 1.9 Diámetro 5.9; Altura 6.75</li><li>-POLEA 1.9 DIAMETRO RANURA 4 DIAMETRO EXTERNO 5.4 Slot Width 2</li><li>-POLEA 1.9 DIAMETRO RANURA 5 DIAMETRO EXTERNO 9 Slot Width 2</li><li>-POLEA 1.9 DIAMETRO RANURA 13 DIAMETRO EXTERNO 16 Slot Width 2</li><li>- POLEA 1.9 DIAMETRO RANURA 12.5 DIAMETRO EXTERNO 18 Slot Width 2</li><li>-POLEA 1.9 DIAMETRO RANURA 21 DIAMETRO EXTERNO 24 Slot Width 2</li><li>-Tee Fitting DIAMETRO ORIFICIO 2.0mm; DIAMETRO ORIFICIO CIEGO 1.9mm</li><li>-Bandas 5pcs Folded in half the length 60, 60, 40, 25, 20mm</li></ul> <p>Todos los engranajes y ejes deben ser compatibles con los motores que se encuentran descritos en este anexo</p> |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30   | 1                             | <b>Zumbador o Buzzer para generar una alarma sonora o un indicador con sonido.</b><br>(Paquete x 20 Zumbadores)<br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:<br><br>-Voltaje de Operación: 3V ~ 9V (Típico 5V)<br>-Corriente Aproximada de consumo: 30 mA<br>-Frecuencia de resonancia: 2300 Hz $\pm$ 300 Hz<br>-Sonoridad: 70 dB ~ 85 dB                                                              |
| 31   | 8                             | <b>Batería 9v Cuadrada + Conector Plug Dc A broche Batería 9v</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Batería 9v Cuadrada + Conector Plug Dc A Broche Batería 9v</li><li>• Tipo de batería: Carbono de zinc</li><li>• Tensión Nominal: 9 V</li></ul>                                                                                                |
| 32   | 1                             | <b>KIT Set Juego de 10 Cables Caimán a Caimán, Colores variados.</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>-Cable Caimán - Caimán<br>-Punta metálica<br>-Mango de plástico<br>-Corriente máxima: 5A<br>-Longitud del Caimán: 44 mm<br>-Largo del cable sin conectores: 40 cm<br>-Largo de punta a punta con conectores: 44.5 cm<br>-Color Caimanes: Amarillo, Blanco, Negro, Rojo y Verde |
| 33   | 16                            | <b>1 par (Dos lentes) Lentes Biconvexos Para Google Cardboard</b><br><br>-1 par Lentes Biconvexos 25mm con Aletas para gafas de Realidad Virtual Google Cardboard.                                                                                                                                                                                                                          |
| 34   | 1                             | <b>Kit Smart Car Chasis Acrílico Robótica (Kit Chasis de Acrílico)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>-1 Placa base de Acrílico<br>-2 Motorreductores rectos<br>-2 Llantas 66mm<br>-1 Llanta Loca<br>-1 Switch<br>-1 Porta pilas (Baterías 18650 x 2 baterías)<br>-1 Juego de Tornillería para el montaje de los Elementos.                                                        |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 35   | 1                             | <b>Sensor Hc-sr04 Ultrasonido Arduino</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>- Dimensiones del circuito: 43 x 20 x 17 mm<br>- Tensión de alimentación: 5 Vcc<br>- Frecuencia de trabajo: 40 KHz<br>- Rango máximo: 4.5 m<br>- Rango mínimo: 1.7 cm<br>- Duración mínima del pulso de disparo (nivel TTL): 10 µS.<br>- Duración del pulso eco de salida (nivel TTL): 100-25000 µS.<br>- Tiempo mínimo de espera entre una medida y el inicio de otra 20 mS.<br><br>Pines de conexión: VCC<br>- Trig (Disparo del ultrasonido)<br>- Echo (Recepción del ultrasonido) GND<br><br>$Distancia = \{(\text{Tiempo entre Trig y el Echo}) * (V.Sonido 340 \text{ m/s})\} / 2$ |
| 36   | 8                             | <b>Driver Para Motor Puente H Mx1508 Mini L298n (placa de circuito)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><br>El voltaje de la fuente de alimentación 2V-10V;<br>El voltaje de entrada de señal 1.8-7V;<br>Corriente por canal de hasta 1,5 A,<br>Corriente de pico de hasta 2,5<br>Corriente de espera (menos de 0.1uA);<br>Tamaño del producto: 24.7 * 21 * 5 mm (LxWxH), pequeño tamaño<br>Montaje diámetro del agujero: 2 mm.                                                                                                                                                                                                                                        |
| 37   | 1                             | <b>8 Cubos Didácticos con Realidad Aumentada</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>8 módulos de actividades educativas</li><li>Más de 48 experiencias interactivas con Realidad Aumentada</li><li>8 plantillas precortadas de cartulina para armar los 8 cubos</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 38   | 2                             | <b>Sensor De Línea Cny70 Seguidor De Línea (Paquete X 2 Unidades)</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS<br><ul style="list-style-type: none"><li>Voltaje: 3.3V- 5V DC</li><li>Distancia Detección: 5 mm</li><li>Salida: analógica (Alta cuando se detecta negro)</li><li>Rango 0 a + Vcc</li><li>Peso: 0,16g</li><li>Dimensiones: 7X7Xmm</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 39   | 4                             | <b>Porta pilas (para baterías 18650 de 3,7 V) para 2 baterías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 40   | 2                             | <b>Cargador para baterías 18650 de 3,7V para 2 baterías</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 41   | 6                             | <b>Caja contenedora kit electrónica</b><br><br>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Dimensiones Externas<br><br>-Dimensiones máximas:15 cm Largox10cm anchox4 cm Alto. Cajas plásticas para proyectos electrónicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Ítem | Cantidad de elementos por Kit | Descripción de cada componente del kit de electrónica                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 42   | 1                             | <p><b>Caja contenedora General plástica con divisiones.</b></p> <p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</p> <p>Dimensiones Externas: (Largo 42 cm x Ancho 35 cm x Alto 15 cm ) +/- 2cm ) (dimensiones máximas)</p> <p>Caja plásticas para proyectos electrónicos con divisiones.</p> |

## 5.1 Separación de los Elementos de Electrónica y Forma de Entrega

### Separación de los elementos

El kit de electrónica debe ser dividido en sus componentes de acuerdo con la siguiente descripción y en cantidad de acuerdo con las tablas número 12 y número 13. Las tablas 12 y 13 muestran cómo se deben dividir los (42) elementos de la tabla 11.

La tabla 12 muestra qué parte de los elementos de la tabla 11 se deben separar y empacar en 6 kits itinerantes (5 para estudiantes y 1 para un docente).

Tabla 12. (6) kits Itinerantes

| Ítem | Elemento                                                        | Ítem en tabla 11 | Cant x Kit estudiante | Cant x Kit Docente | Estudiantes | Docentes | Cant. Total |
|------|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------|-------------|
| 1    | Placa Atmega328p Ch340 Smd Con Usb Cable                        | 1                | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 2    | Protoboard Mediana 480 puntos                                   | 2                | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 3    | Led 5 mm                                                        | 12               | 10                    | 10                 | 5           | 1        | 60          |
| 4    | Unidades De Diodo Led Difuso Rgb Tricolor 4p Ánodo Común        | 13               | 5                     | 5                  | 5           | 1        | 30          |
| 5    | Resistencia 220                                                 | 16               | 10                    | 10                 | 5           | 1        | 60          |
| 6    | Resistencia 1K                                                  | 16               | 10                    | 10                 | 5           | 1        | 60          |
| 7    | Resistencia 10K                                                 | 16               | 10                    | 10                 | 5           | 1        | 60          |
| 8    | Transistor 2N3904                                               | 15               | 2                     | 5                  | 5           | 1        | 15          |
| 9    | Zumbador o Buzzer                                               | 30               | 2                     | 2                  | 5           | 1        | 12          |
| 10   | Foto Resistencias GL5528                                        | 14               | 2                     | 2                  | 5           | 1        | 12          |
| 11   | Potenciómetro 10K                                               | 17               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 12   | Pulsadores electrónicos                                         | 19               | 2                     | 2                  | 5           | 1        | 12          |
| 13   | Conectores MM 20 cms x 10 unid Y Conectores MH 20 cms x 10 unid | 23               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |



| Ítem | Elemento                                                                                                            | Ítem en tabla 11 | Cant x Kit estudiante | Cant x Kit Docente | Estudiantes | Docentes | Cant. Total |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------|-------------|
| 14   | Motor DC con cable X 2                                                                                              | 4                | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 15   | Driver Para Motor Puente H Mx1508 Mini L298n Arduino                                                                | 36               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 16   | 1 par (Dos lentes) Lentes Biconvexos Para Google Cardboard                                                          | 33               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 17   | Regulador lineal (7805)                                                                                             | 20               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 18   | Batería 9v Cuadrada + Conector Plug Dc A Broche Batería 9v                                                          | 31               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 19   | Porta baterías AAX4 Baterías                                                                                        | 21               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |
| 20   | Caja contenedora kit electrónica<br>Dimensiones<br>(15 cm Largox10cm Anchox4 cm Alto) Caja plásticas para proyectos | 40               | 1                     | 1                  | 5           | 1        | 6           |

**Nota:** Cada uno de los 6 kits va en el interior de cada una de las 6 cajas contenedoras solicitadas en el ítem 20 de la tabla 12.

La tabla 13 muestra la cantidad de elementos que deben ser incluidos en el kit institucional

Tabla 13. Kit institucional

| Ítem | Elemento                                                        | Ítem tabla 11 | Cant x Kit | Cant total |
|------|-----------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------|
| 1    | Placa Atmega328p Ch340 Smd + Usb Cable                          | 1             | 2          | 2          |
| 2    | Potenciómetro 10K                                               | 17            | 4          | 4          |
| 3    | Modulo Bluetooth Hc-06 Arduino                                  | 5             | 2          | 2          |
| 4    | Módulo Matriz LED 8x8 con Modulo MAX7219                        | 6             | 2          | 2          |
| 5    | Lcd 16x2 Hd44780 Back light Azul + Interfaz Serial I2c          | 7             | 1          | 1          |
| 6    | Kit de 37 sensores Arduino y raspberry                          | 8             | 1          | 1          |
| 7    | Cables Jumpers Arduino 20cm (80 Cables) M-m, H-m                | 23            | 1          | 1          |
| 8    | Servomotor SG90                                                 | 9             | 3          | 3          |
| 9    | KIT Set Juego de Cables Caimán ( x 10 unidades, varios colores) | 32            | 1          | 1          |
| 10   | Protoboard Mediana 480 puntos                                   | 2             | 3          | 3          |
| 11   | Led 5 mm x 60 unidades distintos colores                        | 12            | 1          | 1          |



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

| Ítem | Elemento                                                                 | Ítem<br>tabla<br>11 | Cant x<br>Kit | Cant<br>total |
|------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| 12   | 20 unidades De Diodo Led Difuso RGB Tricolor 4p Ánodo común              | 13                  | 1             | 1             |
| 13   | Resistencia 220 X 50 unidades                                            | 16                  | 1             | 1             |
| 14   | Resistencia 1K x 50 unidades                                             | 16                  | 1             | 1             |
| 15   | Resistencia 10K x 50 unidades                                            | 16                  | 1             | 1             |
| 16   | Transistor 2N3904 x 20 unidades                                          | 15                  | 1             | 1             |
| 17   | Zumbador o Buzzer x 8 unidades                                           | 30                  | 1             | 1             |
| 18   | Foto Resistencias GL5528 x 8 unidades                                    | 14                  | 1             | 1             |
| 19   | Pulsadores electrónicos x 8 Unidades                                     | 19                  | 1             | 1             |
| 20   | Regulador lineal (7805) x 4 unidades                                     | 20                  | 1             | 1             |
| 21   | Sensor De Línea Cny70 Seguidor De Línea Arduino X 2 Unidades             | 38                  | 2             | 2             |
| 22   | Rueda loca                                                               | 10                  | 2             | 2             |
| 23   | Motorreductor 3v-9v + Llanta 65mm con Cables                             | 3                   | 2             | 2             |
| 24   | Sensor Hc-sr04 Ultrasonido Arduino                                       | 35                  | 1             | 1             |
| 25   | Kit Smart Car Chasis Acrílico Robótica Arduino                           | 34                  | 1             | 1             |
| 26   | Cinta conductiva de cobre adhesiva                                       | 18                  | 1             | 1             |
| 27   | Kit 34 Engranajes Poleas Plástico                                        | 29                  | 1             | 1             |
| 28   | Motor paso a Paso + Driver                                               | 11                  | 1             | 1             |
| 29   | Panel solar con cables                                                   | 28                  | 2             | 2             |
| 30   | 1 par (Dos lentes) Lentes Biconvexos Para Google Cardboard               | 33                  | 10            | 10            |
| 31   | 8 cubos Didácticos con Realidad Aumentada                                | 37                  | 1             | 1             |
| 32   | Juego destornilladores de precisión                                      | 24                  | 1             | 1             |
| 33   | Juego de cautín, soldadura, porta cautín, desoldador y pasta para soldar | 25                  | 1             | 1             |
| 34   | Pelacables para electrónica                                              | 26                  | 1             | 1             |
| 35   | Pinza punta pequeña                                                      | 27                  | 1             | 1             |
| 36   | Batería 9v Cuadrada + Conector Plug Dc A Broche Batería 9v               | 31                  | 2             | 2             |
| 37   | Porta baterías AAX4 Baterías                                             | 21                  | 2             | 2             |
| 38   | Cargador para baterías AA -AAA + 4 Baterías AA                           | 22                  | 1             | 1             |
| 39   | Driver Para Motor Puente H Mx1508 Mini L298n Arduino                     | 36                  | 2             | 2             |
| 40   | Porta pilas (para baterías 18650 de 3,7 V) x 2 baterías                  | 39                  | 4             | 4             |
| 41   | Cargador para baterías 18650 de 3,7V x 2 baterías                        | 40                  | 2             | 2             |



| Ítem | Elemento                                                                                                                   | Ítem<br>tabla<br>11 | Cant x<br>Kit | Cant<br>total |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|
| 42   | Caja contenedora General plástica con divisiones con medidas Máximas de (Largo 42 cm x Ancho 35 cm x Alto 15 cm ) +/- 2cm) | 42                  | 1             | 1             |

**Nota:** Los 41 elementos del kit Institucional van en la caja contenedora del ítem 42 de la tabla 13. A excepción del ítem 8 (kit de sensores) que vienen en su propia caja contenedora.

#### Forma de entrega

Los elementos se recibirán en siete cajas contenedoras: seis (6) kits itinerantes en cajas con dimensiones (15 cm Largo x 10 cm Ancho x 4 cm Alto) +/- 1 cm y un (1) kit Institucional en una caja contenedora de dimensiones Máximas de (Largo 42 cm x Ancho 35 cm x Alto 15 cm ) +/- 2cm)

#### 6. MATERIAL POP.

El proveedor será el encargado de la producción, suministro e instalación de todo el material POP solicitado por computadores para educar y que se describe a continuación.

Características:

- Vinilo adhesivo de alto tráfico, full color, 200 x 100 cms
- Instalar (pegar) en la puerta de ingreso al laboratorio

**Nota:** Será instalado en las puertas de entrada para identificar los laboratorios de innovación educativa, usamos las medidas estándar de puertas, pero aún cuando sean más pequeñas, no tendría inconveniente por cuanto no se perderían los logos de marca. También es importante destacar que manejamos la identidad gráfica de nuestra interfaz de contenidos educativos que se encuentra en los equipos que entregamos, por tema de posicionamiento.



## 7. COMPONENTE LOGÍSTICO

Durante la ejecución del presente proyecto, el futuro contratista deberá desarrollar el componente logístico el cual consiste en entregar, instalar y legalizar las nuevas soluciones tecnológicas en las diferentes sedes educativas que sean seleccionadas para recibir este beneficio. Las nuevas soluciones tecnológicas deberán ser entregadas en la bodega del Centro de Soluciones Tecnológicas (CST) de Computadores para Educar ubicada en la ciudad de Bogotá.

Cabe mencionar que el tutor, que desarrollará el componente de apropiación, deberá ejecutar además de estas labores, las actividades correspondientes a la instalación y la legalización de las nuevas soluciones tecnológicas en las sedes educativas, de acuerdo a lo descrito más adelante.

A continuación, se describen cada una de las fases mencionadas anteriormente:

### 7.1 Entrega de las nuevas soluciones tecnológicas.

Consiste en el transporte de las nuevas soluciones tecnológicas hasta la sede de Computadores para Educar ubicada en Bogotá en la zona industrial de Montevideo, Calle 17A No. 69F-35.



Todas las entregas deberán realizarse en días y horarios hábiles, es decir, de lunes a viernes, entre las 7:00 am y las 4:00 pm.

## 7.2 Tiempo de entrega

El proveedor que sea seleccionado tendrá como obligación entregar las nuevas soluciones tecnológicas en un plazo máximo de 120 contados a partir de la adjudicación del contrato.

| Combo Nuevas Soluciones Tecnológicas |         |            |            |           |
|--------------------------------------|---------|------------|------------|-----------|
| Descripción                          | PESO KG | LARGO (cm) | ANCHO (cm) | ALTO (cm) |
| Gestor de contenidos                 | 3.5     | 45         | 15         | 30        |
| Proyector o pantalla interactiva     | 60      | 120        | 200        | 25        |
| Impresora 3D                         | 30      | 122.5      | 100        | 80        |
| Kit de ingeniería STEM               | 20      | 122.5      | 100        | 80        |

El proveedor de las nuevas soluciones tecnológicas, deberá comunicarse vía telefónica con CPE, la sede educativa y la entidad territorial para confirmar la cita de instalación y legalización de los bienes. Este contacto deberá realizarse por lo menos con 48 horas de anticipación a la fecha de entrega que se programe con la sede.

En ninguna circunstancia el contratista podrá:

- Programar instalaciones y capacitaciones en días y/u horarios que las sedes no laboran.
- Entregar bienes que no hayan sido suministrados y/o aprobados por CPE.
- Condicionar la prestación del servicio y/o negarse a prestarlo.
- Cambiar el lugar de instalación y capacitación sin previa autorización de CPE.

## 7.3 Instalación y legalización de nuevas soluciones tecnológicas.

El objetivo de esta fase es asegurar la correcta instalación y puesta en marcha de las nuevas soluciones tecnológicas entregadas a las sedes beneficiadas. Para ello, el contratista deberá entregar junto con las nuevas soluciones, un procedimiento para la instalación y puesta en funcionamiento, el cual debe garantizar la correcta interoperabilidad de la solución. Así mismo, esta fase incluye todas las acciones orientadas a lograr la correcta y oportuna legalización, garantizando el traspaso de la propiedad del mencionado kit.

La entidad territorial o la sede educativa deberá garantizar las condiciones mínimas requeridas en el aula de clases para poner en funcionamiento el laboratorio, estas condiciones mínimas se presentarán en la siguiente lista.

- Debe garantizar conectividad.
- Debe contar con mínimo 3 mesas que permitan la ubicación de los equipos.
- Debe contar con el mobiliario para la ubicación de los estudiantes y docentes.



- Debe contar con puntos de ventilación.
- Suministro de electricidad de 110 - 126 voltios ac
- Se requiere como mínimo dos tomas dobles y dos estabilizadores ubicados en el mismo espacio destinado al uso o resguardo de los equipos, con el fin de garantizar las condiciones eléctricas mínimas y de recarga de las terminales.
- Debe contar con cuarto de seguridad, salón con rejas, puertas, ventanas, techo y/o seguridad privada para el resguardo de los equipos.

Durante la labor de instalación, el contratista deberá colocar en funcionamiento cada uno de los elementos entregados, con el fin de verificar que son funcionales y/o interoperables. En caso de presentarse fallos, estos deberán ser resueltos de forma inmediata con el fin de garantizar la funcionalidad total de la solución tecnológica entregada. Esta verificación deberá realizarse en presencia de la comunidad educativa, docentes, estudiantes, quienes se constituirán en veedores del proceso.

Por otra parte, durante la instalación se deberán verificar, cuando aplique, los seriales de los elementos entregados, contra los consignados en el respectivo formato para garantizar que los elementos entregados correspondan con los asignados a la sede beneficiada.

Cuando sea necesario, el contratista deberá realizar la instalación y/o activación de programas, software o aplicaciones de forma manual o vía internet, en los elementos entregados a las sedes educativas.

En caso de que se presente alguna falla o haga falta algún elemento, se debe reportar el caso al Centro de Contacto de CPE.

Una vez finalice la instalación de las nuevas soluciones tecnológicas, el contratista deberá tomar registro fotográfico que evidencie el correcto funcionamiento de este.

Una vez se han instalado todos los elementos que integran las nuevas soluciones tecnológicas y con el fin de formalizar la entrega a las sedes beneficiadas y a la entidad territorial (alcaldía), se deberá diligenciar por cada sede educativa, el formato de legalización establecido por Computadores para Educar, el cual deberá estar firmado por el representante del contratista, el rector o docente de la sede educativa y el alcalde del municipio o quien él delegue.

El diligenciamiento del formato se deberá realizar teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- El contratista deberá firmar el formato y gestionar la firma del rector de la sede educativa. Deberá adjuntar registro fotográfico (el mismo de la instalación).
- El contratista deberá tener en cuenta que, en representación de la sede educativa beneficiada, el rector es el único autorizado para firmar el acta. Por lo anterior, será responsabilidad del contratista recolectar las firmas requeridas de los rectores en las sedes educativas, cuando se encuentre realizando la instalación.
- Si la sede educativa no llegare a contar con un rector designado, el contratista deberá comunicarse con Computadores para Educar, para definir el lineamiento a seguir.
- Una vez firmado el respectivo formato por el rector, el mismo deberá ser suscrito por la entidad territorial, dado que solo tendrá validez cuando se encuentre debidamente firmado por las partes que intervienen en el proceso.



- Para el caso de los municipios certificados, la firma del formato por parte del municipio podrá ser realizada por el alcalde, el secretario de educación, el secretario TIC o el gerente TIC. Para los municipios no certificados el responsable de firmar el acta será el alcalde.

El contratista deberá registrar la información que se considere necesaria en los sistemas de información que determine la Entidad y siguiendo los lineamientos que sean determinados.

## 8. ATENCIÓN DE GARANTÍAS

El Proponente debe allegar con su Propuesta documento suscrito por el representante legal, en el cual conste el compromiso expreso de cumplir con la atención y reparación de las nuevas soluciones tecnológicas por un término definido en para cada uno de los componentes tecnológicos descritos, todo por defectos de fabricación, contados a partir de la fecha de instalación de los bienes en el lugar estipulado por Computadores para Educar. Dicho documento también deberá indicar que la garantía que suministre cubrirá el reemplazo de la solución o las soluciones tecnológicas.

Para el trámite de las garantías el contratista deberá ceñirse y cumplir con el siguiente procedimiento:

1. Computadores para Educar reportará, vía correo electrónico, con un día hábil de antelación, la cantidad de soluciones tecnológicas que deberá ser recogida o solucionada por el contratista en la bodega del Centro de Soluciones Tecnológicas (CST) de Computadores para Educar, ubicada en la ciudad de Bogotá, para su respectiva atención.

A partir del siguiente día del reporte, por correo electrónico comenzará a contarse el plazo de atención de las garantías hasta su devolución al CST, el cual por ningún motivo podrá exceder los diez (10) días hábiles.

En caso de presentarse incumplimiento en este plazo de atención, el proveedor no podrá negar la atención de la garantía de ninguna de las soluciones tecnológicas a los cuales ya se les haya vencido el plazo de atención, es decir, a partir del undécimo (11) día hábil,

2. El contratista deberá garantizar, durante el termino de duración del contrato, la presencia de uno (1) o más técnicos en CST, durante uno o varios días a la semana, según la cantidad de soluciones tecnológicas reportadas previamente por Computadores para Educar, para revisar, diagnosticar y atender los bienes entregados por la transportadora, sin exceder el plazo de atención definido anteriormente.

Durante la actividad de atención, ya sea en CST o desde las instalaciones del contratista, su equipo técnico deberá emitir un reporte por escrito según la plantilla definida por CPE, en donde detallará el tipo de falla que presenta cada solución tecnológica y en caso tal de que la garantía fuese negada, deberá dejar plasmado en el informe los argumentos que soportan dicha decisión.

Si el contratista decide realizar el diagnóstico y atención de las soluciones tecnológicas en su centro de servicio, deberá asumir todos los costos de transporte e informar el resultado de dicha atención al momento de la entrega de los bienes ante CPE.

3. Durante el despacho y/o recepción de las soluciones tecnológicas en CST, el contratista en conjunto con los técnicos de CPE deberá realizar una verificación de partes internas, así los sellos de seguridad se encuentran alterados.



En caso de presentarse faltantes atribuibles al contratista, estos deberán ser suministrados e instalados por este. Si los faltantes son atribuibles a CPE o a sus transportadoras o a las sedes educativas, el contratista dejara la anotación y deberá revisar los demás componentes de hardware e instalar el software, que permitan dejar la solución completamente funcional.

4. Luego de realizada la actividad mencionada en el punto anterior, el proveedor podrá reparar las soluciones tecnológicas en CST, siempre y cuando la cantidad de dispositivos por reparar no supere la capacidad establecida por CPE en cuanto a espacio e infraestructura, aclarando que, por ningún motivo, esta actividad implicará la provisión de repuestos ni herramientas por parte de CPE, o transportar los mismos a su centro de servicio. En cualquier caso, el contratista deberá entregar las soluciones reparadas en máximo diez (10) días hábiles.

Los costos de transporte hacia su centro de servicio y el retorno de las soluciones hasta las bodegas de CPE deberán ser asumidos por el contratista.

5. Al momento de recibir las soluciones ya reparados por parte del contratista, Computadores Para Educar realizará un diagnóstico para corroborar el perfecto funcionamiento del bien.

En caso tal, que durante este procedimiento de diagnóstico la solución falle dos (2) veces por la misma causa, deberá ser reemplazado por uno nuevo de la misma marca y modelo con las mismas características o superiores en un tiempo no mayor a diez (10) días hábiles, contados a partir de reportada la segunda falla.

En caso de que falle por diferentes causas tres (3) veces deberá ser reemplazado por uno nuevo de la misma marca y modelo con las mismas características o superiores en un tiempo no mayor a diez (10) días hábiles, contados a partir de reportada la tercera falla.

6. Por otra parte, el contratista deberá brindar a Computadores para educar los procedimientos, guías, manuales, solución a fallas frecuentes y demás documentación que se genere de las soluciones tecnológicas adquiridas,
7. El contratista deberá ofrecer una o varias capacitaciones, que completen un total de 16 horas, sobre soporte técnico telefónico de primer nivel y soporte de mantenimiento preventivo y correctivo en sitio donde pueda solucionar las fallas que se puedan solucionar y cualquier otro tema relacionado con la solución tecnológica que solicite la entidad.

Estas capacitaciones serán realizadas en las instalaciones de CST e impartidas al personal de Computadores para Educar las cuales deberán incluir material audiovisual que permita facilitar la asimilación y divulgación de la información proporcionada.

8. Que garantizará la provisión y disponibilidad de cualquier clase de repuestos necesarios para la reparación de las soluciones tecnológicas amparadas por el contrato por el mismo tiempo de la garantía.
9. El proveedor tendrá como obligación tener en cuenta en su propuesta económica, entregar una garantía anticipada definida de la siguiente manera.
  - 2 gestores de contenido.
  - 2 impresoras 3D



El futuro  
es de todos

Gobierno  
de Colombia

- 2 sistemas de video Proyección
- 2 kits de ingeniería STEM