

PROYECTO ESTÁNDAR

DOTACIÓN TECNOLÓGICA



www.elpais.com.co



DNP Departamento
Nacional
de Planeación



MINEDUCACIÓN



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS** Departamento
Nacional
de Planeación

Departamento Nacional de Planeación
Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas
Grupo de Coordinación de SGR

2015

DOTACIÓN TECNOLÓGICA PARA SEDES EDUCATIVAS

DIRECCIÓN GENERAL

SIMÓN GAVIRIA MUÑOZ

SUBDIRECCIÓN TERRITORIAL Y DE INVERSIÓN PÚBLICA

MANUEL FERNANDO CASTRO QUIROZ

COORDINACIÓN GENERAL SGR

CAMILO ERNESTO LLOREDA BECERRA

COORDINADOR GRUPO DE ESTRUCTURACIÓN

JUAN CAMILO GRANADOS RIVEROS

COLABORADORES GRUPO DE ESTRUCTURACIÓN

ÁLVARO MEJÍA VILLEGAS

CAMILO ANDRÉS HURTADO GONZÁLEZ

FRANCISCO JAVIER MEJÍA

IVONNE PATRICIA BERNAL LÓPEZ

JESÚS EDUARDO REYES SALCEDO

JHONATAN MAURICIO PÉREZ PINTO

JUAN DAVID BARAHONA REBOLLEDO

JUAN PABLO LADINO BOLÍVAR

LINA MARÍA RAMÍREZ ARANGO

LINA PAOLA JIMÉNEZ RÍOS

DOCUMENTO EN CONSTRUCCIÓN



WORLD BANK GROUP

BOGOTÁ, D.C., 2015

© DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN

CALLE 26 13-19, BOGOTÁ, COLOMBIA

PBX: 3815000

Tabla de Contenido

Introducción	4
1 Competencias y lineamientos para el sector educación	5
2 Problema a resolver	7
3 Condiciones requeridas para la implementación del proyecto estándar	10
4 Solución estándar y etapas de implementación.	13
5 Presupuesto	17
5.1 Sostenibilidad	18
6 Anexos	19
7 Bibliografía	20

Índice de Tablas

Tabla 1. Competencias Sectoriales	5
Tabla 2. Estimación del Canal de ancho de banda.....	10
Tabla 3. Especificaciones de internet móvil.....	11
Tabla 4. Áreas para ambientes B.....	14
Tabla 5. Especificaciones técnicas de Tableta.....	15
Tabla 6. Especificación técnica equipo de cómputo.....	15
Tabla 7. Presupuesto de dotación.....	17

Introducción

Los **PROYECTOS ESTÁNDAR** son un prototipo de proyecto de inversión que integra aspectos técnicos, económicos y metodológicos para que entidades territoriales que requieran dicha solución lo implementen en su territorio. La aplicación de proyectos estándar genera ahorros del orden del 70% de los costos previstos de preinversión y una disminución de más de 4 meses en su formulación y estructuración.



Se estima que el ahorro generado por su aplicación es del 70% de los costos de preinversión esperados

A continuación se presenta el proyecto estándar para la **DOTACIÓN TECNOLÓGICA**, con el cual se busca mejorar las habilidades y competencias de aprendizaje de los estudiantes de una sede educativa no mayor de 240 estudiantes.

En virtud de lo anterior este proyecto desarrolla desde el componente de ampliación de infraestructura dando cuatro (4) posibles opciones de intervención hasta la dotación de los espacios.

El documento consta de seis capítulos. El primer capítulo contiene los lineamientos sectoriales y las competencias territoriales para la ejecución del proyecto. El segundo capítulo presenta el problema que se resuelve con la ampliación de infraestructura y la dotación requerida, identificada. El capítulo tres presenta los componentes básicos del proyecto, que previamente debieron ser abordados, en el marco de la etapa de identificación del problema a resolver. En los capítulos cuatro y cinco, se detalla el proyecto estándar considerando los aspectos técnicos del proceso constructivo, el presupuesto y los elementos que se deben tener en cuenta para su sostenibilidad. Finalmente, el capítulo seis contiene los anexos que complementan el documento: Metodología General Ajustada (MGA) diligenciada.

Aunque el presente documento contiene la información y lineamientos para la puesta en marcha del proyecto, los entes territoriales deben formularlo a su medida considerando los conceptos y procesos metodológicos establecidos en el *Manual de Soporte Conceptual de la Metodología General para la Formulación y Evaluación de Proyectos*¹.

¹ Departamento Nacional de Planeación, Programa de Inversión y Finanzas Públicas: <https://www.dnp.gov.co/programas/inversiones-y-finanzas-publicas/Paginas/Metodologias.aspx>

1 Competencias y lineamientos para el sector educación

Los equipos electrónicos como recursos didácticos en los procesos educativos son tan importantes como los mismos programas de formación. A través de éstos se refuerzan los métodos de enseñanza – aprendizaje y son herramientas para mejorar la cognición siendo en el aula o ambiente de formación un instrumento para el alumno y un apoyo para el docente.

Es así como el uso de los computadores y sus dispositivos (como tabletas electrónicas) en la educación destacan la necesidad de llevar a la práctica un enfoque que propicie una verdadera revolución educativa analizando el rol de los ambientes computacionales que sirven de base para que el alumno viva y disfrute realizando experiencias de aprendizaje que desarrollen el espíritu científico. (Alzati, 2007)

De acuerdo con lo anterior en la Tabla 1 se definen las competencias generales que a nivel nacional, departamental y municipal se relacionan con el sector educativo.

Tabla 1. Competencias Sectoriales

NORMATIVA	NACIÓN	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO
Ley 715 de 2001	<p>Art. 5.1. Formular las políticas y objetivos de desarrollo para el sector educativo y dictar normas para la organización y prestación del servicio.</p> <p>Art. 5.6. Definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación.</p>	<p><i>Competencia frente a los municipios no certificados:</i></p> <p>Art 6.2. Participar con recursos propios en la financiación de los servicios educativos a cargo del Estado, en la cofinanciación de programas y proyectos educativos y en las inversiones de infraestructura, calidad y dotación.</p> <p>Mantener la cobertura actual y propender a su ampliación.</p>	<p><i>Competencias de los distritos y los municipios certificados:</i></p> <p>Art 7.5. Podrán participar con recursos propios en la financiación de los servicios educativos a cargo del Estado y en la cofinanciación de programas y proyectos educativos y en las inversiones de infraestructura, calidad y dotación.</p> <p>Art 7.6. Mantener la actual cobertura y propender a su ampliación.</p> <p>Art 7.12. Organizar la prestación del servicio educativo en su en su jurisdicción.</p>

DOTACIÓN TECNOLÓGICA PARA SEDES EDUCATIVAS

Ley 1753 de 2015	Art 46. Funciones del Fondo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones financiará planes, programas y proyectos que contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa del país a través del uso de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones
Plan Nacional Decenal de Educación 2006 - 2016	Destinación de un porcentaje creciente del SGP, 2% al inicio del Plan Decenal y 4% al 2016 para la dotación de infraestructura tecnológica y de conectividad en las instituciones educativas del país. Dotar de la infraestructura física y de conectividad necesaria, a las instituciones educativas de acuerdo con las necesidades y condiciones del desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

2 Problema a resolver



Razones para el uso de los computadores y sus dispositivos en los procesos de formación:

* Expande los horizontes y sensibilidades del estudiante al permitirle estar en contacto con personas de otras culturas.

* Ayuda a la democratizar la información, lo cual crea una ciudadanía mejor informada y potencialmente más apta para proyectar su entorno.

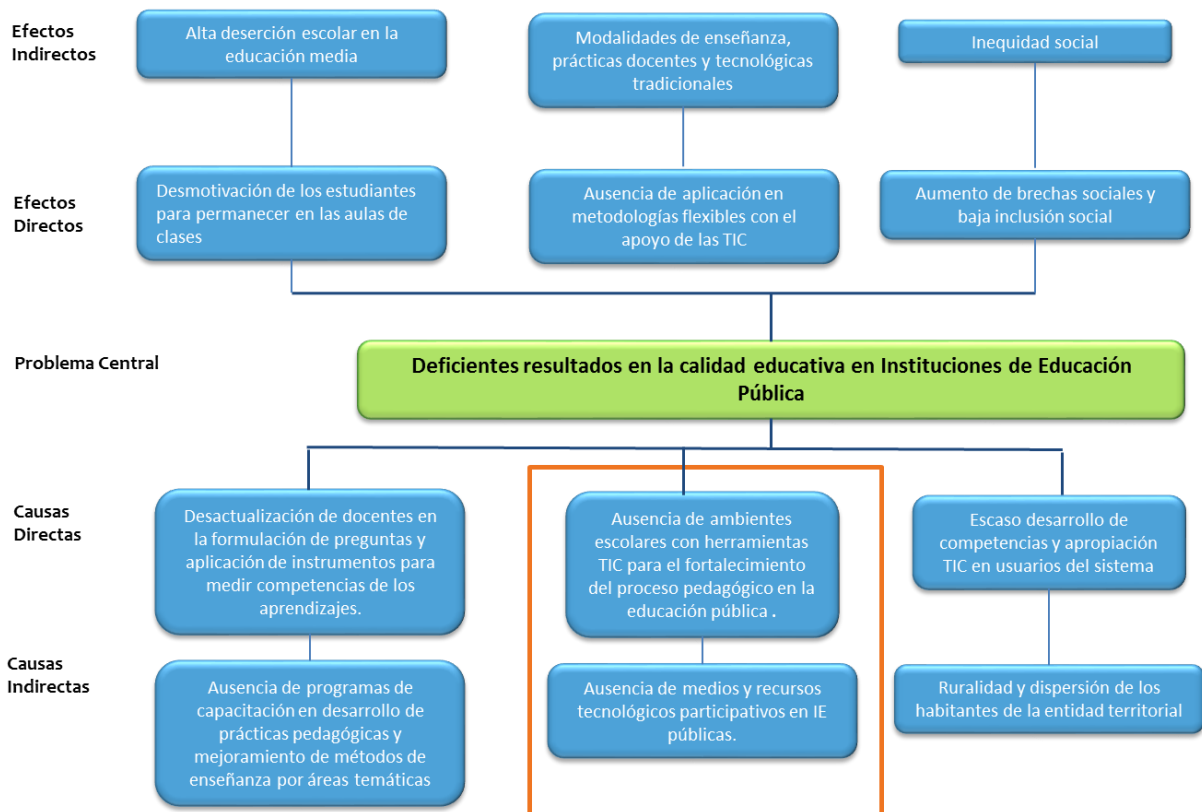
Manuel Elqin Patarroyo (1998)

El continuo cambio en los procesos educativos para garantizar mejor aprehensión de conocimientos y mejores formas de aplicación de los mismos han generado que los ambientes de formación se transformen en espacios más interactivos y dinámicos que les permita a los estudiantes tener experiencias más reales respecto al entorno en el cual se están enmarcando los conocimientos que adquieren. Es así como los computadores y sus dispositivos toman fuerza como apoyo escolar en los establecimientos educativos.

Sin embargo, aunque se pretende una práctica común y corriente en los actuales ambientes de formación, la demanda de herramientas tecnológicas en establecimientos oficiales no cubre las necesidades de la población escolar. Lo anterior se refleja en disminución de la calidad educativa, bajos resultados de desempeños en las pruebas de conocimiento del estado ampliándose así las brechas de acceso a información y formación pertinente y disminuyendo la calidad educativa de la entidad territorial

Es de esta manera como a partir de la definición del problema se identificaron las posibles causas que están dando origen a la problemática descrita. A continuación se presenta el árbol de problema que se desarrolló para este tipo de proyectos de dotación tecnológica para una sede educativa desde no más de 240 estudiantes.

Gráfica 1. Árbol de problemas



Fuente: Grupo de Estructuración de Proyectos - Mintic

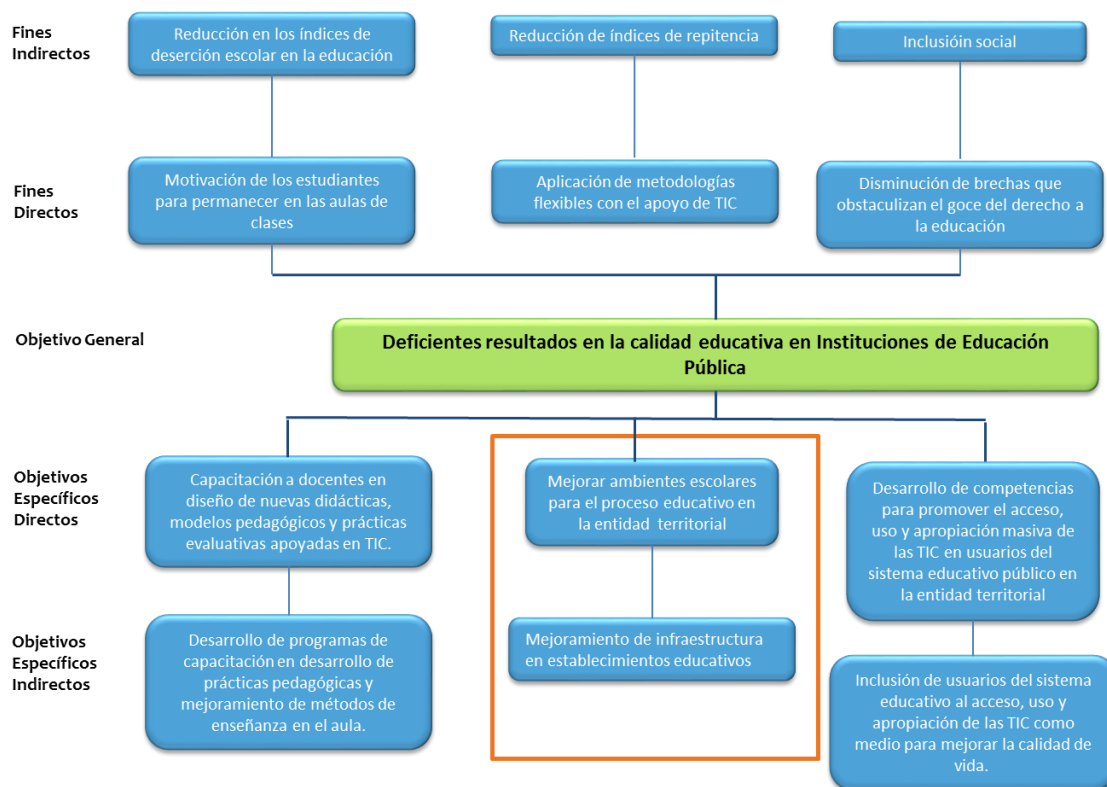
De acuerdo con lo anterior la intervención del proyecto a ejecutar propenderá por:

Apropiación de conocimiento tecnológico como herramienta de formación

Dotar de equipos y dispositivos electrónicos

Desarrollar las competencias necesarias para en estudiantes y docentes de la sede educativa.

Gráfica 2. Árbol de Objetivos



Fuente: Grupo de Estructuración de Proyectos - Mintic

En el anexo No. 1 al presente documento se encuentra el registro del proyecto en la Metodología General Ajustada – MGA, en ella se diligencia la siguiente información:

Identificación del problema o necesidad

Contribución del proyecto a la política pública

Identificación y descripción del problema

Análisis de participantes

Población afectada y objetivo

Objetivo general y específico

Alternativas de solución

Preparación de la alternativa de solución

Evaluación de las alternativas

Toma de decisión y programación del proyecto

3 Condiciones requeridas para la implementación del proyecto estándar

Para la implementación de los equipos tecnológicos es necesario que la sede educativa cuente con infraestructura apta para llevar a cabo los procesos de conectividad y prestación del servicio de internet móvil o de puntos fijos.

Adicionalmente la sede educativa debe contar con el cableado estructural adecuado para prestación eficiente del servicio y el uso adecuado de los equipos.

Por lo anterior el presente documento se estandariza para sedes educativas que cumplan con las características que se presentan a continuación:

Conectividad:

Según los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional se propone 50 kbps para el consumo de ancho de banda por dispositivo personal,

Para estimar el canal requerido por una sede educativa, se sugiere multiplicar el número de computadores que usarán el canal por 50kbps.

La tabla que se muestra a continuación da un ejemplo para calcular el ancho de banda requerido para una sede que cuenta con una matrícula de 240 estudiantes en una jornada y tiene como meta 6 niños por computador.

Tabla 2. Estimación del Canal de ancho de banda

Matricula por Jornada (A)	Niños por computador (B)	Número de Computadores (A/B)	Kbps (C)	Canal (Cx(A/B))
240	6	40	50	2.000

Fuente: Guía Para la Formulación de Proyectos del Sector Educativo. MEN 2013

Internet Móvil:

- La velocidad de la tecnología 3G es de hasta 1Mbps (Megabits por segundo) en las zonas con cobertura de redes 3G/HSDPA, llegando hasta un mínimo de 128 Kbps.
- Por política de uso justo, el plan mínimo a ofrecer no puede ser inferior a 10 Gigabytes mensual.

DOTACIÓN TECNOLÓGICA PARA SEDES EDUCATIVAS

- El acceso se debe proveer mediante equipos modem con SNMP versión 2 como mínimo, con una antena externa de tipo direccional, instalada en orientación al nodo del contratista con una ganancia no inferior a 12 dBi y un cable coaxial compatible con la antena del modem y los conectores y con una longitud que permita llegar hasta el rack de comunicaciones en el que se aloja el modem.
- Se debe utilizar un cable coaxial que ofrezca un bajo nivel de pérdidas en dB. Este cable no debe tener uniones en su recorrido desde la antena hasta el modem.
- El cable dentro del aula debe ir por conductos (canaleta o tubería MT)), hasta la llegada al Rack o gabinete de comunicaciones.
- Se debe entregar una relación de los seriales del MODEM, IMEI, IMSI, numero de SIM card, serial de SIM Card, por cada una de las SEDES EDUCATIVAS atendidas con esta tecnología.

Las condiciones mínimas que se deben ofertar y garantizar son:

Tabla 3. Especificaciones de internet móvil

ITEM	ESPECIFICACIONES
Conectividad	Puertos WAN: 1 tipo ranura para tarjeta SIM (no se aceptan equipos a los que se les deba conectar un MODEM USB para poder acceder a los servicios de la red móvil.) Puertos LAN: cuatro (4) 10/100 Base-Tx (RJ45)
Router	NAT de enrutamiento, multiproveedor, servidor DHCP, cliente DHCP, Dynamic DNS Client, QoS.
Estándares de Wifi compatibles	802.11 b/g/n
Wifi seguridad/autenticación	WEP, WPA (TKIP), WPA2 (AES)
Indicadores Piloto	Un indicador para fuente de poder de alimentación, un indicador para señal y operación

DOTACIÓN TECNOLÓGICA PARA SEDES EDUCATIVAS

Antena	Antena incorporada para Wi-Fi y red móvil y además conector SMA para antena externa para acceso a la red móvil
Bandas y tipos de transmisión	GSM/HSDPA/UMTS 850/900/1800/1900 MHz
Estándares	HSDPA/WCDMA/GSM//EDGE
Firewall	Dominio / URL bloqueo, filtrado de direcciones IP, filtrado de direcciones MAC
Soporte SNMP	SNMP V2

Fuente: Ficha Técnica Conexión Total 2013 - MEN

4 Solución estándar y etapas de implementación.

La solución estándar está dada por el desarrollo de los componentes técnicos necesarios a tener en cuenta en la dotación de equipos de cómputo y sus dispositivos electrónicos para una sede educativa cuya población objetivo no superan los 240 estudiantes.

Actividades de Planeación

Para la identificación de oportunidad de la implementación del proyecto se debe realizar el levantamiento de información sobre:

- Diagnóstico:
Levantamiento de información frente a las necesidades y pertinencia del proyecto.
- Cuantificación de componentes: Identificación del número de equipos y dispositivos que se deben adquirir.
- Necesidades de capacitación: Formación y capacitación al personal docente para el correcto manejo de los equipos. Es importante una adecuada capacitación ya que los docentes son los replicadores de la información recibida
- Necesidades de adecuaciones eléctricas: identificación de las conexiones eléctricas necesarias para la prestación del servicio.
- Necesidades de adecuaciones infraestructura: en caso de ser necesario ampliar infraestructura remitirse al documento de Infraestructura Educativa.
- Presupuesto de adquisición: identificar el valor total de los equipos adicionando valor de seguimiento (3%) y los seguros y pólizas correspondientes.
- Presupuesto de sostenibilidad: presupuesto previsto para la operación y mantenimiento de los equipos.

Aspectos Técnicos del Aula:

El formulador del proyecto deberá contemplarse las condiciones de la infraestructura para así realizar implementar el proyecto:

- Temperatura de la sala inferior a 25 °C.
- Ventanas enrejadas
- Máquinas dispuestas en U
- 1 máquina para dos personas
- De ser posible contar con un par de mesas o un mesón rectangular en donde puedan los niños realizar ciertos trabajos y alternar el uso de las computadoras
- El cableado de las salas seguirá las especificaciones de la norma de cableado emitida por normatividad vigente
- Se recomienda consultar precios de seguros patrimoniales contra robo, desastres naturales, etc.

Las aulas de informática están catalogados como ambientes de formación B, los cuales están considerados como centros de recursos de información (o educativos) en apoyo de las aulas.

La distribución de las aulas se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 4. Áreas para ambientes B

Ambiente	Capacidad	Área (m²/estudiante)
Centro de Recursos	Mínimo 20% del número de matrícula en una jornada	2,4
Salón de Computadores	40 estudiantes	2.2

Fuente: Norma Técnica Colombiana – NTC 4595

Aspectos Técnicos de los equipos de cómputo y dispositivos electrónicos::

Los equipos definidos para la dotación tecnológica poseen características específicas para el uso que se le quiere dar:

A continuación se relacionan las características de cada una:

Tabla 5. Especificaciones técnicas de Tableta

Parámetro	Especificaciones
Procesador	Core i5, 2,4, GHz
Núcleos	Dos (2)
Sistema Operativo	Android 4.0
Memoria	DDR3, 4Mb
Capacidad	1 GB

Fuente: Computadores para educar

Tabla 6. Especificación técnica equipo de cómputo

Procesador	Core i5-3470 (3.2 GHz, 6 MB cache, 4 cores)
Disco Duro (Capacidad Mínima)	250 GB 7200 rpm SATA 3.0Gb/s 8 o 16 MB
Tarjeta de Video	PCI Express 1 Gb
Dispositivo Óptico	Quemador DVD +/-RW de doble capa
Conectividad	Internet 10/100/1000 Mbps Wireless card 802.11 b/g/n Certificación Wifi
Tarjeta de Sonido	Integrada
Parlantes	Internos
Monitor panel plano	LCD 17"
Mouse	Mouse óptico USB con Scroll
Teclado	101 teclas expandido latinoamericano
Sistema Operativo Licenciado	Windows 7 Home, 64-bit, OEM español

Fuente: Computadores para educar

Soporte y Mantenimiento

El soporte y mantenimiento asegura en un ecosistema educativo mediado por la tecnología, la continuidad y calidad de los servicios, por lo tanto es importante considerar la contratación del soporte y mantenimiento de los siguientes componentes:

- Conectividad
- Red local alámbrica e inalámbrica
- Equipos de computación

Para la formulación del proyecto, el soporte y mantenimiento es un gasto recurrente que normalmente se debe sustentar para asegurar la viabilidad del mismo, pero éstos deben ser asumidos por una fuente diferente a regalías ya que en el SGR éstos no son financiables. Se sugiere tener en cuenta lo siguiente para facilitar la cotización y posterior elaboración de un presupuesto de sostenibilidad:

- Los procesos asociados al soporte y mantenimiento de una red local son los siguientes: Monitoreo, Operación, administración y Soporte.
- Puede presupuestarse administrar con contrataciones directas de personal adicional que apoye la gestión en la entidad territorial, o contratar el servicio con una empresa experta en este tipo soporte.
- Los procesos asociados a los servicios de soporte y mantenimiento de los dispositivos que usarán los docentes y estudiantes son los siguientes: gestión de incidentes, gestión de la configuración y gestión de proveedores y garantías
- Para los tres componentes se debe contemplar recibir, registrar, catalogar y gestionar, los inconvenientes, las quejas y sugerencias, para poder generar estadísticas que permitan programar actividades de mejora para el servicio. (Ministerio de Educación Nacional, 2013, p.48)

5 Presupuesto

A continuación se relacionan los costos de inversión por la dotación de equipos tecnológicos:

Tabla 7. Presupuesto de dotación

Equipo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Equipo de Cómputo	40	\$ 2.000.000	\$ 80.000.000
Tableta	20	\$ 600.000	\$ 12.000.000
CONTENIDO EDUCATIVO			
Contenido Digital y aplicaciones educativas	60	\$ 25.000	\$ 1.500.000
OTROS			
Pólizas de Seguro	1	\$ 12.000.000	\$ 12.000.000
Transporte equipo de cómputo a sede educativa	40	\$ 25.000	\$ 1.000.000
Transporte tableta de computo a sede educativa	20	\$ 12.000	\$ 240.000
VALOR TOTAL			\$ 106.740.000,00
Supervisión	3%		\$ 3.202.200,00
VALOR TOTAL DE INVERSIÓN			\$ 109.942.200,00

Fuente: Grupo de estructuración

5.1 Sostenibilidad

En las entidades territoriales la sostenibilidad del proyecto depende de la Secretaría de Educación y la Oficina de Planeación.

6 Anexos

Éste documento cuenta un anexo (1) anexos, los cuales son:

Anexo 1 - Formato MGA Diligenciada.

7 Bibliografía

Alzati, E. C. (19 de Junio de 2007). *Colombia Aprende*. Obtenido de Los computadores en la educación, desarrollo científico y tecnológico prioritario para el futuro de Iberoamérica: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-127330.html>

ICONTEC. (1999). Norma Técnica Colombiana - NTC 4595. En ICONTEC, *Ingemiería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares* (pág. 45). Bogotá D.C,: ICONTEC.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Ministerio de Educación. *Formulación de Proyectos del Sector Educativo en el Marco del Sistema General de Regalías*, 64.

Patarroyo, M. E. (Mayo - Agosto de 1998). *Perspectivas Críticas*. Obtenido de Desafiando el uso de computadores en la educación básica: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/viewFile/6765/6196>