



Ministerio de Modernización
Presidencia de la Nación

Código ETAP: PR-3DED-00

Impresora 3D (para uso educativo)

ETAP Versión 22

Realizado por:
Pablo Ferrante



Estándares Tecnológicos
para la Administración Pública

Índice

1. Vista General de documento	1
2. Descripción del Estándar	2
3. Especificación Técnica - PR-3DED-00 Impresora 3D (para uso educativo)	3
3.1 Características Generales.....	3
3.2 Detalle Técnico / Funcional.....	3
a) Tipo De Impresora.....	3
b) Insumos Compatibles	3
c) Volumen De Impresión	4
d) Plataforma.....	4
e) Características Del Extrusor.....	5
f) Otras Características.....	5
g) Sistemas Operativos	6
h) Descripción Del Software De Administración Del Me.....	7
i) Extracción.....	8
j) Seguridad	8
k) Electrónica.....	8
l) Mecánica.....	9
m) Fuente Y Compatibilidad Energética	9
n) Garantía De Funcionamiento Y Servicio Técnico.....	10
o) Actualización Y Soporte Del Firmware.....	11

1. Vista General de documento

Este documento permitirá agilizar la intervención técnica que realiza la Dirección de Estandarización Tecnológica (DET) en su función de participar en todos los proyectos de innovación tecnológica que abarca, entre otras, la adquisición, implementación, incorporación, e integración de las tecnologías de información en el ámbito del sector público.

En la sección 3, obran las especificaciones técnicas estándares.

El resto del documento y las notas agregadas dentro de recuadros en las especificaciones, contienen comentarios de ayuda, para que los organismos puedan completar fácilmente las especificaciones, seleccionando las características técnicas de los equipos y/o servicios en función de sus necesidades funcionales, por lo que, dichas notas de ayuda y comentarios, no deben ser transcritas en la especificación final.

En las especificaciones técnicas hemos incluido características y elementos del recurso y/o servicio tecnológico que se detalla, que son **de inclusión mandatoria** por entender que los mismos resultan indispensables. Por lo cual, esperamos encontrarlos incluidos en el requerimiento técnico elevado para la intervención.

También hemos incluido características y elementos que son **opcionales** en la definición del recurso tecnológico y/o servicio que se detalla, los cuales deberán seleccionarse de acuerdo a sus necesidades funcionales. Para esto se usan “checkboxes” y “radio-buttons”, lo que facilita diferenciar entre grupos de opciones de selección libre, y grupos de opciones de selección mutuamente excluyente, respectivamente.

En ambos casos, describimos o definimos varias características y/o elementos, para que los organismos seleccionen las que más se ajusten a sus necesidades. En consecuencia, una vez que se seleccione la o las características y/o elementos deseados, las opciones no seleccionadas deberán eliminarse de la especificación.

El documento cuenta con 3 secciones:

Sección	Tema desarrollado en la sección
Vista General	La sección de <i>vista general de documento</i> detalla la forma de uso y las secciones que componen este documento.
Descripción del Estándar	Esta sección provee una breve Descripción del Estándar que se va a especificar.
Especificación Técnica	La sección de <i>Especificación Técnica</i> detalla las características generales y particulares del recurso tecnológico o servicio.

2. Descripción del Estándar

Las siguientes especificaciones técnicas describen el requerimiento técnico mínimo estándar de impresoras de tecnología 3D para uso educativo, las cuales deberán ser cumplidas integralmente mediante las propuestas técnicas que elaboren los distintos oferentes (empresas de origen nacional). Las presentes especificaciones están en un todo de acuerdo con las necesidades funcionales definidas con el programa “Argentina en 3D” y el Ministerio de Educación de la Nación.

3. Especificación Técnica - PR-3DED-00 Impresora 3D (para uso educativo)

Esta sección provee el detalle técnico del recurso tecnológico definido en la descripción del estándar.

3.1 Características Generales

- El equipo de impresión 3D deberá ser apto para uso educativo, por lo tanto deberá cumplir con todos los requerimientos de seguridad necesarios para el manejo por estudiantes dentro de ámbitos educativos.
- Se deberán incluir los manuales y guías para su uso, los cuales deberán contener las especificaciones técnicas tanto genéricas como de cada uno de sus módulos, diagramas esquemáticos, tipos de insumos que utiliza, compatibilidad con formatos de archivo de modelado 3D, y toda información necesaria para su correcto uso y funcionamiento.
- En su propuesta técnica, los oferentes deberán presentar por escrito toda información técnica que permita verificar el cumplimiento de las características técnicas detalladas en el presente requerimiento. Serán desestimadas las ofertas que no incluyan una propuesta técnica que describa detalladamente la forma en que el equipo propuesto cumple con las características requeridas.
- No serán consideradas como propuestas técnicas aquellas en las que se utilicen términos tales como “Cumple”, “Conforme a lo especificado en pliego”, “Se toma conocimiento y se presta a conformidad” y/o términos similares.
- Para las características en las cuales se brindan uno o más ejemplos, se informa que dichos ejemplos representan una lista de cantidades mínimas requeridas, pero no limitada a los ejemplos enunciados.
- Deberá contar con todos los elementos de software (Firmware y Drivers con las versiones indicadas, o bien la última versión disponible en el mercado) y hardware necesarios para la impresión en tecnología 3D.
- Se deberá proveer una tarjeta SD, compatible con la lectora SD HC de la impresora, la cual contenga archivos correspondientes a, los manuales, especificaciones técnicas y guías de uso de la impresora, conjuntamente con los todos los drivers necesarios para el correcto funcionamiento de la impresora.
- Toda la electrónica de control de impresión deberá estar incorporada y ensamblada en el gabinete de la impresora. No se admitirán kits para armar o ensamblar.
- Las firmas oferentes deberán ser empresas que realicen el ensamblado de la impresora 3D en la República Argentina, el diseño de dicha impresora deberá ser de origen Nacional. Por lo cual, será requisito excluyente que las empresas que oferten sean nacionales.
- La documentación que avale lo anteriormente indicado deberá ser presentada como condición excluyente al momento de la apertura de las ofertas.

3.2 Detalle Técnico / Funcional

a) Tipo De Impresora

De extrusión de filamento tipo FDM (Fused Deposition Modeling) modelado por deposición fundida

b) Insumos Compatibles



Estándares Tecnológicos
para la Administración Pública



Ministerio de Modernización
Presidencia de la Nación

Materiales posibles para impresión mínimos requeridos (todos de 1,75 mm):

	Cantidad	Colores		
<input type="checkbox"/> Material ABS.	<input type="radio"/> 1 bobina de 1 Kg. <input type="radio"/> 2 bobinas de 1 Kg.	<input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Rojo <input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Azul <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Material PLA.	<input type="radio"/> 1 bobina de 1 Kg. <input type="radio"/> 2 bobinas de 1 Kg.	<input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Rojo <input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Azul <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Otros
<input type="checkbox"/> Material FLEX.	<input type="radio"/> 1 bobina de 1 Kg. <input type="radio"/> 2 bobinas de 1 Kg.	<input type="checkbox"/> Blanco <input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Rojo <input type="checkbox"/> Verde	<input type="checkbox"/> Azul <input type="checkbox"/> Amarillo <input type="checkbox"/> Otros

Dichos materiales deberán ser insumos no propietarios, es decir, no deberán poseer ninguna tecnología por la que se fuerce al uso para una impresora 3D particular.

c) Volumen De Impresión

El volumen de impresión útil mínimo requerido deberá ser (alto, ancho, largo): 20 cm x 20 cm x 20 cm. (No se aceptarán volúmenes útiles que cumplan con la capacidad pero que no respeten las tres medidas dimensionales indicadas).

d) Plataforma



La calefacción de la plataforma será gradual, es decir, permitirá la configuración de cualquier temperatura en el rango de 0°C a 110° C.

Deberá contar con una (1) plataforma de Impresión en Aluminio.

Se deberá proveer al menos una (1) plataformas de aluminio provista en el equipo más:

- ☒ Una (1) plataforma para remplazo.
- ☐ Dos (2) plataformas para reemplazo.

e) Características Del Extrusor

Calidad de impresión: espesor mínimo de capa 0,1 mm.

Velocidad configurable: en el rango de 10 mm/seg a 90mm/seg (como mínimo).

Esquema modular fácilmente desmontable (sin necesidad de herramientas no provistas o conocimientos específicos) para reemplazo de partes.

Todas las partes, componentes, o módulos que requieran conectarse para el reemplazo frecuente de partes, deberán poseer conectores del tipo “única posición” en todos los casos, tales como por ejemplo: plataforma, extrusor, fuente de alimentación, placas, motores, ventiladores, pantalla LCD, puertas, etc.

Extrusor metálico, hotend de aluminio y acero inoxidable, forrado con PTFE, con picos intercambiables de 0,35 y 0,5 mm, para filamento de 1,75 mm.

Cantidad de extrusores: Uno (1).

Calibración de altura de mesa: Manual.

Precisión de Posicionamiento en Ejes X, Y, Z: 15 micrones.

f) Otras Características

Iluminación interna de la cámara de impresión: LED.

Fines de carrera: como mínimo 3 (uno para cada eje).

Sistema de visualización mediante display LCD. En el display se deberá ver distinta

información relativa al funcionamiento de la impresora:

Todos los estados de la impresora necesarios para poder interactuar sin la necesidad de conectar un equipo PC, tales como “calentando”, “en línea”, “imprimiendo”, “fin de impresión”, “error de impresión”, “archivo no válido”, etc.

Todos los parámetros configurables de la impresora para poder conocer su configuración sin la necesidad de conectar un equipo PC, tales como “temperatura de plataforma”, “temperatura de extrusor”, “velocidad de impresión”, “posición de extrusor”, etc.

Todos los modos de uso de la impresora necesarios para poder interactuar sin la necesidad de conectar un equipo PC, tales como “modo normal”, “modo manual”, “modo prueba”, “modo reporte”, etc.

Deberá poseer, conjuntamente con el display, un panel de control que permita mediante una interface amigable, realizar la configuración de todos los parámetros necesarios para poder configurar e interactuar con la impresora sin la necesidad de conectarla a un equipo PC, configuración de temperatura de plataforma, posicionamiento de ejes, velocidad de impresión, etc.

Deberá contar con una cámara con una resolución de al menos 5 Mega Pixel (1280x720), con frecuencia de refresco de 20 FPS.

g) Sistemas Operativos

1 Interface USB 2.0, 1 lectora de memoria SD HC y 1 puerto Ethernet 10/100BaseT autosensing RJ45.

La impresora deberá enviar un paquete de datos con información estadística y de estado (tales como los registros de impresión) periódicamente hacia un servidor central (alojado en el Ministerio de Educación) vía Internet el cual deberá recibir dicha información para luego ser procesada por el software de administración y monitoreo de la red de impresoras.

La impresora deberá brindar la opción de almacenar internamente los registros de impresión (logs) correspondientes a las impresiones efectuadas durante un plazo de 1 (un) año.

La impresora deberá operar recibiendo archivos a imprimir a través de distintas vías:

Mediante puerto de red de cobre LAN Ethernet 10/100BaseT autosensing RJ45.

Mediante conexión a una PC vía USB 2.0.

Mediante lector de tarjetas de memoria SD HC.

Deberán incluirse los cables de conexión del equipo con la CPU, los cables de red LAN y los cables de alimentación eléctrica y todos los elementos necesarios para el normal funcionamiento del equipo.

h) Descripción Del Software De Administración Del Me

El Ministerio de Educación dispondrá una aplicación de administración y monitoreo de uso de la red de impresoras 3D, con las siguientes características:

Basada en tecnología HTML5.

Desarrollada en código abierto.

Almacenamiento y presentación de los datos de registro enviados por las impresoras.

El sistema de administración realiza la generación de reportes sobre cualquier dato incluido en los registros enviados por las impresoras y almacenados en la base de datos. Los reportes incluyen, entre otros, los siguientes datos:

Estadísticas de consumo de material de las impresoras, para una cierta impresora, para un cierto agrupamiento (provincia, región, etc.), o para el total de la red, siempre que el usuario tenga derechos suficientes para hacerlo.

Estadísticas de hábitos de uso y errores de funcionamiento (días y horarios típicos de ocurrencia, ranking de errores más frecuentes, etc.) , para una cierta impresora, para un cierto agrupamiento (provincia, región, etc.), o para el total de la red, siempre que el usuario tenga derechos suficientes para hacerlo.

El software cliente disponible en cada impresora (OctoPrint o similar), deberá permitir la conexión con el sistema de administración del Ministerio de Educación. A través de dicho software cliente se deberá subir al servidor central del Ministerio de Educación en tiempo real, un video del tipo timelapse para cada impresión solicitada.

Los oferentes deberán demostrar cómo se alcanzan las mencionadas funcionalidades y mediante qué tecnologías(s) se implementan estos requerimientos.

i) Extracción

Sistema de extracción y filtrado de gases emitidos por el calentamiento del filamento con filtro de carbón activado.

Deberá poseer cámara cerrada con recirculación de aire y deberá mantener estable el valor configurado de la temperatura interna de la cámara.

j) Seguridad

Gabinete desmontable, que permita acciones de mantenimiento y recambio de bobina de material. Deberá soportar bobinas de al menos 1 kg de peso, asegurando que la temperatura del espacio donde se aloja sea igual a la temperatura del interior del gabinete.

Gabinete con 5 lados transparentes, que permita observar al equipo en funcionamiento desde todos los ángulos por cuestiones de enseñanza.

La estructura del gabinete será metálica de acero pintada al horno, y auto portante con carcasa fabricada en acrílico transparente de 3mm o superior, resistente a golpes y a uso intensivo con soporte de filamento incorporado al cuerpo principal.

Interruptores de seguridad: Botón de pánico para parada de emergencia, y fusible de protección eléctrica.

Estructura metálica con al menos un 85% de visibilidad con área transparente, en cada uno de los planos a excepción de la base que debe ser metálica.

Los equipos dispondrán de un mecanismo o dispositivo físico de seguridad antirrobo.

k) Electrónica

Sera condición excluyente que los componentes electrónicos listados cumplan con las condiciones establecidas a continuación.

Shield para Arduino Mega 2560: Ramps 1.4 o superior, no propietaria de origen

Nacional.

Controladores tipo Pololu o drivers similares de origen Nacional

Plataforma de desarrollo de código abierto Arduino 2560 o superior, con ventilación forzada.

Firmware abierto Marlin o similar, con fácil actualización a nuevas versiones con correcciones o mejoras, por parte del usuario. El firmware abierto propuesto deberá interpretar G-code (Repetier o equivalente).

Raspberry pi modelo 1 o superior, o similar compatible de mismas prestaciones.

El Organismo se reserva el derecho de solicitar equipos de forma previa a la adjudicación con el fin de evaluar el correcto funcionamiento de, componentes, módulos, y partes así como también el desempeño integral del equipo.

l) Mecánica

Sera condición excluyente que tanto los componentes mecánicos listados cumplan con las condiciones establecidas a continuación.

Componentes o partes mecánicas impresas de origen Nacional.

Varillas roscadas, tornillos, tuercas y arandelas de origen Nacional.

Porta filamento, carcasa y estructura de origen Nacional.

Extrusor, Tornillo para Extrusor y Hot End de origen Nacional.

Anclajes para electrónica y bridas de origen Nacional.

Plataforma de Impresión y sistema de calibración de altura de origen Nacional.

m) Fuente Y Compatibilidad Energética

Todos los equipos ofrecidos deberán operar con corriente alterna de 220 V / 50 Hz, sin necesidad de transformador o fuente externa.

La fuente de alimentación interna deberá ser provista con su respectivo cable de energía eléctrica, para toma corriente de tres patas planas según norma IRAM 2073/42, y

obligatoriamente deberán contar con la debida conexión a tierra.

n) Garantía De Funcionamiento Y Servicio Técnico

Los adjudicatarios deberán proveer, a partir de la fecha de recepción y por el período mínimo de 2 (dos) años, un servicio de garantía integral (partes, mano de obra y reemplazo inmediato de partes dañadas) para todo el hardware ofertado (entendiéndose por “recepción” no su simple entrega, sino instalados y funcionando debiendo extenderse la correspondiente constancia con indicación de lugar, fecha y firma del funcionario receptor), con atención en el lugar de instalación incluyendo repuestos, traslados y mano de obra.

La garantía de funcionamiento y el servicio técnico de mantenimiento será integral; es decir, que comprenderá el servicio de reparación con provisión de repuestos y/o cambio de las partes que sean necesarias sin cargo alguno para el Organismo Contratante. El proveedor garantizará que el servicio técnico será brindado por personal especializado de la empresa fabricante de los productos ofrecidos, o en su defecto por su propio plantel especializado el que deberá estar debidamente autorizado por los fabricantes de los productos ofrecidos.

Los materiales y repuestos a emplear deberán ser originales de fábrica o de calidad similar, nuevos y sin uso, debiendo presentarse la documentación que respalde las citadas características. Se deberá establecer el destino de los elementos reemplazados. La propiedad de los repuestos será del Organismo Contratante.

El proveedor deberá estar capacitado y se obliga a proveer los repuestos necesarios en tiempo y forma para garantizar la continuidad operativa de los equipos en su funcionamiento ante eventuales fallas.

Los materiales, repuestos, etc. que resultaren rechazados serán retirados por el proveedor a su costo, como así también los defectuosos o de buena calidad puestos en desacuerdo con las reglas del arte, estando a su cargo los gastos que demandare la inmediata sustitución de los mismos.

La relación para el cumplimiento de la garantía será directamente entre el representante del oferente y el responsable del Organismo.

Los oferentes que consideren necesaria la realización de mantenimiento preventivo durante el período de garantía solicitado deberán incluir un plan a efectos de coordinar con el Organismo Contratante las fechas y horarios en que serán llevados a cabo. De no ser presentado se interpretará que la firma oferente no considera necesario el mismo.

Los siguientes criterios son aplicables al equipamiento solicitado:

El servicio de garantía deberá estar disponible desde las _____ hs. hasta las _____ hs. todos los días hábiles del año.

El tiempo de respuesta a los llamados deberá ser de _____ hs. hábiles como máximo.

El tiempo máximo para la reparación o reemplazo de los equipos será de _____ hs. de efectuarse el llamado (considerando solo días hábiles).

Los equipos deberán ser reparados en las oficinas del Organismo Contratante sitas en

Cuando la magnitud de la avería requiera el traslado del equipamiento para su reparación en laboratorio, el mismo será por cuenta y responsabilidad del adjudicatario y no generará ningún costo adicional para el Organismo Contratante

Sólo se aceptará que los equipos sean retirados de las oficinas del Organismo Contratante para su reparación sí previamente:

- a.- El proveedor lo reemplaza por otro equipo de idénticas características, y
- b.- el Organismo Contratante autoriza en forma explícita el retiro de los equipos.

Si hubiera elementos o situaciones para los cuales no fuera aplicable la garantía, éstos y éstas deberán estar detallados en forma clara y explícita en la oferta. NO se aceptarán descripciones ambiguas como ser "mal uso del equipamiento".

No se aceptarán posteriores adiciones a la lista explícita de elementos y/o situaciones no cubiertas por la garantía.

El costo de estos servicios (si lo hubiera) deberá estar incluido en el precio de los equipos. Todas las características del servicio ofrecido se deberán encontrar operativas al día de la apertura de esta licitación.

o) Actualización Y Soporte Del Firmware

El firmware se entregará con un servicio de soporte y mantenimiento (upgrade) por un período de 2 (dos) años a partir de la entrega.

Este servicio de mantenimiento del firmware (upgrade), debe incluir la actualización automática del mismo por nuevas versiones (cualquiera sea el nivel de las mismas) sin cargo alguno para el Organismo Contratante; dichas nuevas versiones deberán ser

previstas al Organismo Contratante dentro de los 60 días corridos posteriores a su liberación al mercado en el país de origen del software.

También y por el período de 2 (dos) años, el proveedor deberá brindar un servicio de soporte que permita que nuestros técnicos efectúen consultas técnicas telefónicas o personales a los especialistas del proveedor. No habrá límite en la cantidad de llamadas. El servicio de actualización y soporte deberá ser brindado por personal residente en forma permanente en Argentina. El costo de todos estos servicios (si lo hubiera) deberá estar incluido en la presente cotización.

Para los contratos de servicios de cumplimiento sucesivo, el Organismo Contratante podrá prorrogar el contrato por única vez y por un plazo igual al del contrato original con un máximo de un año. La prórroga se realizará en las condiciones y precios pactados originalmente, pero si los precios de plaza hubieran disminuido, el Organismo Contratante deberá renegociar el contrato para adecuar su monto a dichos precios. Si el Adjudicatario no adecúa sus precios, el Organismo Contratante no podrá hacer uso de la opción de prórroga. Para el ejercicio de la opción de prórroga se evaluará la eficacia y calidad de la prestación.