Anexo 4

FUERZA AÉREA COLOMBIANA

JEFATURA DE EDUCACIÓN AERONÁUTICA Y ESPACIAL

ANEXO TÉCNICO

ADQUISICIÓN DE IMPRESORAS 3D E INSUMOS A TODO COSTO PARA EL FUNCIONAMIENTO Y PROTOTIPADO DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA.

FUERZA AÉREA COLOMBIANA

VOLAMOS, ENTRENAMOS Y COMBATIMOS PARA VENCER

2024

ANEXO TÉCNICO

1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL BIEN A SUMINISTRAR

La tecnología FFF (Fused Filament Fabrication) o FDM (Fused Deposition Modeling) es una de las más comunes y accesibles en el mundo de la impresión 3D.

- Proceso de impresión: Una impresora 3D FFF/FDM construye un objeto tridimensional capa por capa. Este proceso se realiza extruyendo un filamento de plástico (PLA, ABS, PETG, etc.) que se funde al pasar por un pequeño orificio (boquilla). La boquilla se mueve en las tres dimensiones del espacio (X, Y, Z) siguiendo las instrucciones de un diseño digital (archivo STL). Cada capa se deposita sobre la anterior, solidificándose rápidamente y creando así la forma deseada.

Características

- Las impresoras 3D FFF/FDM, al emplear una amplia gama de materiales termoplásticos, ofrecen una versatilidad excepcional en el prototipado rápido. Más allá de los materiales comunes como el PLA y el ABS, estas máquinas pueden trabajar con filamentos de ingeniería diseñados específicamente para aplicaciones industriales y de alta precisión.
- En el ámbito de la fabricación de moldes, las impresoras 3D FFF/FDM permiten crear soportes complejos y personalizados para materiales tan diversos como cerámicas y maderas. Estos soportes, diseñados a medida, garantizan una mayor precisión y eficiencia en los procesos de moldeo. Además, la posibilidad de imprimir en materiales con propiedades mecánicas superiores, como ciertos tipos de aceros (mediante procesos de sinterización o deposición directa de metal), abre nuevas puertas en la creación de prototipos funcionales capaces de resistir condiciones extremas.
- Los prototipos fabricados con esta tecnología pueden ser sometidos a pruebas rigurosas en entornos hostiles, simulando las condiciones de uso reales. Esto permite evaluar el desempeño de un producto antes de su producción en masa, reduciendo costos y tiempos de desarrollo.
- Así mismo, las impresoras 3D FFF/FDM son una herramienta invaluable para la creación de soportes temporales en procesos de fabricación aditiva. Al utilizar materiales comunes y de bajo costo, se pueden generar estructuras de soporte que faciliten la impresión de piezas complejas y que puedan ser fácilmente removidas una vez finalizado el proceso.

Ventajas:

- Accesibilidad: Son las impresoras 3D más económicas y fáciles de usar.
- Versatilidad: Permiten imprimir con una amplia variedad de materiales.
- Rapidez: Pueden producir piezas relativamente grandes en poco tiempo.

Aplicaciones

- Prototipado rápido: Para crear modelos físicos de diseños.
- Fabricación de piezas personalizadas: Para crear piezas de repuesto o componentes únicos.
- Educación: Para enseñar diseño y fabricación digital.
- Arte y diseño: Para crear objetos artísticos y decorativos.

2. OBJETO

ADQUISICIÓN DE IMPRESORAS 3D E INSUMOS A TODO COSTO PARA EL FUNCIONAMIENTO Y PROTOTIPADO DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA.

3. ALCANCE

Se requiere la adquisición, instalación y puesta en funcionamiento a todo costo de una (01) solución de impresión 3D (Cerámico) de la tecnología de Fabricación de Filamentos Fundidos (FFF) o Disposición de Material Fundido (FDM) la cual deberá contar con las características generales que se describen a en la ficha técnica.

Máquina de prototipado FFF o FDM, con materiales específicos para la construcción de moldes de soporte en materiales complejos como cerámicas, maderas con posibilidad de construcción en aceros, con el fin de hacer prototipos funcionales resistentes a condiciones medioambientales de gran impacto, así como el prototipado con materiales comunes para la fabricación de soportes.

Por otra parte, se requiere el transporte, la instalación y puesta en funcionamiento a todo costo en sitio en MADRID, CUNDINAMARCA.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL

ESPECIFICACIONES, AUTORIZACIONES, PERMISOS Y/O LICENCIAS REQUERIDOS PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

Ficha Técnica.

- **Lote No. 4:**

Impresora 3D – Fundición filamento (Cerámico)

Sistema de Impresora 3D-(Cerámico) Fabricación de filamentos fundidos (FFF) o Disposición de Material Fundido (FDM) Con su instalación y puesta en funcionamiento		
Modelo	**Unidad de medida**	**Compuesta por**
	01 Global	El equipo debe entregarse y constar de: - Una (1) máquina de impresión FDM O FFF, para filamentos y cerámicas - Un (1) Set de componentes para adherencia de impresión de piezas de gran formato (30 unidades de adhesivo en barra) - Tres (3) Plataformas de impresión. - Ocho (08) boquillas de 0.2mm, 0.6mm, 0.8mm o 1.0 mm de diámetro, dos por cada medida - Un (1) Juego de contenedor de vacío (100 bolsas y extractor) para filamento - Dos (2) Secador Doble de filamento eléctrico - Una (1) UPS de mínimo 2 Kva - Un (1) kit de impresión de material fundido, que incluya elementos de protección personal para 5 operarios para 90 días de producción, de acuerdo con las recomendaciones de la casa fabricante.
Propiedades de la solución de impresión		
Extrusor	Mínimo Doble	

Velocidad de impresión	250 mm/s o superior
Temperatura del extrusor:	300°C o superior
Verificación	Verificación automática de estado del extrusor, la nivelación automática, la cama caliente, la cámara de control, el ventilador y otros.
Temperatura de la plataforma:	100°C o superior
Monitoreo	Mediante Cable de red o Wi-Fi
Pantalla	Táctil de 5 pulgadas o superiores
Nivelación de cama	Automática o Asistida
Diámetro de la boquilla	Intercambiables de 0.2mm, 0.6mm, 0.8mm o 1.0 mm.
Sistema de supervisión de impresión	Mediante Cámara interna
Volumen de impresión	280 * 280 * 590 milímetros o superior
Sistema de refrigeración	Incorporado
Cámara de impresión	Aislado o Cerrada con acceso frontal
Materiales	
Materiales Soportados	Datasheet de uso de materiales mínimo de: Filamento común - PLA/ ABS/ ASA/ PETG/ PC/ PETG ESD/ TPU 95A/ PVA+ Filamento especial - Material compuesto relleno de filamento de madera, Cerámicas (alúmina y circonio) y Metal **Nota:** la impresora debe soportar como mínimo los materiales referenciados, amparados por la casa fabricante bien sea de los productos o de la máquina, adjuntando la información técnica de soporte.
Detalles del sistema	
Combinación de un hardware y software diseñado para brindar información precisa mediante pantalla, sobre fabricación de las piezas, con capacidad de utilizar filamentos de diferentes marcas, sin cambios mayores en la máquina.	

Insumos para Impresoras de Filamento

Material FFF / FDM	Cantidad	Unidad de medida	Características
PLA	1	UND. (presentación de 1kg)	-Compatible con la impresora ofrecida, siendo de la misma marca de la solución de impresión 3D o reconocida por la misma, se debe cotizar cada uno de estos materiales, con la siguiente información, en presentación de un (01) kilogramo o 500g (Dependiendo del tipo de material) por unidad de acuerdo con lo establecido por la casa fabricante, en su empaque original, con su información técnica completa. -Valor unitario de acuerdo con la presentación
ABS	1	UND. (presentación de 1kg)	
ASA	1	UND. (presentación de 1kg)	
PET G	1	UND. (presentación de 1kg)	
PC	1	UND. (presentación de 1kg)	
PET G ESD	1	UND. (presentación de 1kg)	

TPU 95A	1	UND. (presentación de 1kg)	
PVA+	1	UND. (presentación de 1kg)	
Material compuesto con fibras de madera	1	UND. (presentación de 1 kg)	
Cerámica	1	UND. (presentación de 500g)	
Metal	1	UND. (presentación de 500g)	

Los elementos entregados para el cumplimiento del objeto contractual deben ser nuevos y estar adecuadamente embalados, con fecha de fabricación de julio 2024 en adelante, con el fin de asegurar su funcionamiento bajo los requerimientos técnicos exigidos, con su correspondiente manual de operación y/o ficha técnica de funcionamiento, así como la información técnica de operación, almacenamiento y uso.

5. GARANTÍA TÉCNICA:

•El contratista debe garantizar que todos los elementos suministrados bajo este contrato se ajustarán a las especificaciones técnicas y estarán libres de defectos de fabricación. Si el Contratista no es el fabricante de los Productos, el contratista proporcionará una garantía directamente del fabricante por escrito y/o cualquier otra garantía o adicional ofrecida por el vendedor, por ende, se debe entregar una tarjeta o ficha de garantía del producto, con la información detallada de garantía incluyendo el nombre del producto, el número de serie, cubriendo defectos de los productos o por daños producidos por el mismo.

•El periodo de cobertura básica es de tres (03) años a partir de la fecha de entrega y recibo a satisfacción de los equipos, en las instalaciones del CETIA, de acuerdo al lugar de ejecución.

•La obligación del contratista bajo la garantía incluirá la reparación o a su opción de reemplazar cualquier componente o parte relacionada con el equipo o el equipo de ser necesario, todos los costos de transporte y de importación y exportación deberán ser asumidos por el contratista.

•El contratista deberá hacer arreglos para reemplazar o recuperar el producto dentro de cuarenta y cinco (45) días o mutuo acuerdo por las partes de recibir la reclamación de garantía del Comprador.

•Si el contratista no actúa en respuesta a la reclamación de garantía dentro del período de cuarenta y cinco (45) días o tiempo acordado, el contratista reembolsará al Comprador todos los costos asociados con el reemplazo o la reparación de los equipos no conforme.

6. OTRAS CONDICIONES TÉCNICAS

✓ Todos los gastos que el contratista disponga para realizar las actividades de instalación y puesta en funcionamiento como: transporte, desplazamiento y demás actividades deberán ser asumidos por el mismo.

✓ Toda la maquinaria, personal, equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución del objeto contractual deberán ser suministrados por el contratista y a su cargo deberán ser adecuados para las características y magnitud del objeto contractual que se ha de ejecutar.

✓ El contratista deberá cumplir a cabalidad, para el desarrollo de las actividades que se deriven de la ejecución del presente proceso, con todas y cada una de las políticas, normas y procedimientos fijados por la FAC, así como los horarios previamente aprobados por el supervisor del contrato y de acuerdo a lo establecido en el Estudio Previo.

✓ Con el fin de ejecutar efectivamente el objeto contractual. El contratista deberá emplear para la instalación y puesta en funcionamiento de los bienes, el personal debidamente capacitado y con experiencia en el área.

7. TRANSPORTE

✓ El transporte será por cuenta del contratista. Es decir, el contratista es responsable de la operación de montacarga, cama-baja y/o el vehículo que el contratista disponga para el transporte de la solución de impresión 3D e insumos, así como, su instalación en sitio, hasta el lugar que destine la Fuerza Aérea Colombiana en las instalaciones del CETIA en el municipio de Madrid, Cundinamarca.

8. CONSIDERACIONES

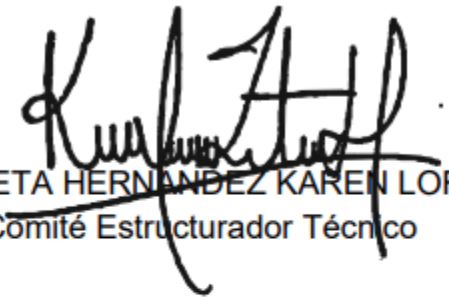
✓ La solución de impresión 3D se entregará funcionando en sitio.

✓ La Fuerza Aérea Colombiana se exime de toda responsabilidad ante reclamaciones posteriores a la presentación de las propuestas, derivadas de cualquier omisión en el conocimiento de las características de los equipos, sus accesorios y partes, sus condiciones generales y particulares por parte del contratista.

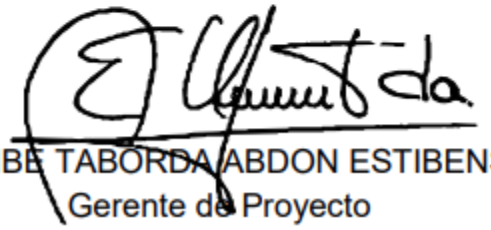
9. LUGAR DE EJECUCIÓN

La entrega los elementos que se pretenden adquirir se llevará a cabo en su totalidad en las instalaciones del almacén misceláneos, ubicado en la Escuela de Suboficiales FAC “Capitán Andrés M. Díaz”, en la Carrera 5 No. 2-92 Sur, municipio de Madrid, departamento de Cundinamarca) y posterior su instalación y puesta en funcionamiento será en el CETIA, taller de manufactura aditiva.

CT. JIMENEZ GARZON JOSE ALFONSO
Comité Estructurador Técnico



ST. ZULETA HERNANDEZ KAREN LORENA
Comité Estructurador Técnico



MY. URIBE TABORDA ABDON ESTIBENSON
Gerente de Proyecto