ANEXO 1.
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS REQUERIDAS

Este anexo técnico tiene como objeto la adquisición de "**SERVICIOS DE ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS A LAS PIEZAS AERONÁUTICAS INVOLUCRADAS EN INVESTIGACIÓN DE SUCESOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ACCIDENTES E INCIDENTES) EN LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA".**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS

REQUERIMIENTO	**CUMPLE**
La Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional de la Inspección General de la Fuerza Aérea Colombiana tiene como responsabilidad primaria la investigación de los accidentes e incidentes que se presenten con las aeronaves de la Fuerza Aérea Colombiana dentro y fuera del país, requiriendo el servicio de ensayos y análisis técnicos de piezas aeronáuticas involucradas en Sucesos de Seguridad Operacional. Los ensayos y análisis técnicos de piezas instaladas en las aeronaves de la FAC inmersas en Sucesos de Seguridad Operacional son necesarios como apoyo durante la investigación de accidentes e incidentes aéreos, considerando que permiten sustentar de manera científica las posibles fallas y/o causas que conllevan a la ocurrencia de estos. De igual manera, se requiere realizar estudios y pruebas especiales a los componentes de las piezas aeronáuticas, con el objetivo de lograr sustentar las diferentes hipótesis desarrolladas por el equipo investigador. Finalmente, es importante resaltar que durante el desarrollo de las investigaciones de accidentes aéreos y Sucesos de Seguridad Operacional es necesario contar con los servicios tecnológicos que ofrecen laboratorios especializados a nivel nacional en ésta área, con el fin de determinar científicamente el análisis de falla de piezas y/o equipos aeronáuticos, obteniendo resultados exactos, mediante análisis metalográficos y de sustancias que componen los sistemas de las aeronaves asignadas a la FAC; empleando equipos y materiales que garanticen los estándares internacionales en el desarrollo de las investigaciones realizadas por la Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional de la Fuerza Aérea Colombiana. **Razones que justifican la necesidad.** De acuerdo con el Manual de Investigación de Accidentes Aéreos de la FAC (FAC3-058 Publico), Tercera parte-Técnicas de investigación, Capítulo V – Análisis Estructural, la conclusión sobre los posibles factores que ocasionaron la falla estructural debe ser suministrado por personal capacitado en análisis de fallas estructurales de piezas, haciendo uso de los equipos de laboratorio apropiados para realizar las pruebas necesarias. La Fuerza Aérea Colombiana no cuenta con todos los equipos requeridos para efectuar los análisis técnicos de piezas, por tal motivo es imposible cumplir con esta parte de la investigación de los Sucesos de Seguridad Operacional, sin hacer uso de los servicios ofrecidos por los laboratorios especializados a nivel nacional. **OBJETIVO GENERAL** **Realizar ensayos y análisis técnicos a las piezas aeronáuticas involucradas en una investigación de Sucesos de Seguridad Operacional (accidentes e incidentes) en la Fuerza Aérea Colombiana.**	
CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIDAS.	

- El contratista deberá realizar la exposición de resultados de análisis de las pruebas practicadas, en las Instalaciones de la Inspección General FAC, de presentarse alguna contingencia de fuerza mayor se utilizará video conferencia, previa coordinación con el supervisor del contrato.

- En caso de no tener la capacidad técnica, realizará las coordinaciones necesarias para realizarlas en el lugar especializado, cubriendo a todo costo la prueba.

- Con fecha 15 de noviembre de 2022, el supervisor en coordinación con el contratista realizarán una verificación de la ejecución de los recursos, con el objetivo de evaluar la necesidad de realizar una reducción al contrato en caso de no ejecutarse el total de los recursos. (situación que aceptan los proponentes con la aceptación de la oferta), asegurando el supervisor que la reducción no afectará el desarrollo de actividades y ni las labores de la Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional. Lo anterior, considerando que la ejecución del presente contrato está sujeta a la cantidad de Sucesos de Seguridad Operacional que ocurran y a las piezas que requieran ser analizadas.

- Las cotizaciones fueron realizadas por unidad, considerando que no se tiene certeza de la cantidad de estudios que se requiere por cada prueba. Por ello, las pruebas se realizarán hasta agotar existencias y/o la vigencia del contrato.

- Los resultados de las pruebas solicitadas una vez entregadas al supervisor serán propiedad de la FAC y su uso será para el desarrollo de informes de Accidentes o incidentes de acuerdo como se requiera.

ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS:

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD MEDIDA
1	Análisis metalográfico	Unidad
2	Análisis de corrosión	Hora
3	Análisis de fractografia	Hora
4	Análisis e identificación de mecanismo de falla en detalle	Hora
5	Análisis de mecánica de fractura de piezas aeronáuticas	Hora
6	Análisis a través de radiografías de piezas aeronáuticas	Hora
7	Análisis y Estudio de residuos o contaminación en lubricantes, combustibles y fluidos aeronáuticos.	Hora
8	Análisis de Composición química y caracterización de materiales	Unidad
9	Asesoría en imágenes SEM	Hora
10	Análisis en imágenes SEM	Hora
11	Asesoría en imágenes de microscopia óptica	Hora
12	Asesoría en preparación de muestras para análisis metalográficos	Hora
13	Preparación metalográfica de muestras	Unidad
14	Medición dureza	Unidad
15	Medición Micro-dureza	Unidad
16	Análisis de rayos x a piezas aeronáuticas de un peso máximo 500 gramos y unas dimensiones de 20 cm de alto x 20 cm de ancho x 5 cm de espesor.	Unidad
17	Ensayos no destructivos	Unidad
18	Revisión de diseño piezas (cálculos, modelamiento elementos finitos)	Hora
19	Ensayos mecánicos	Unidad
20	Imágenes SEM	Hora

NOTA: Todos los ensayos realizados deben contener el respectivo análisis y conclusiones, dependiendo del contexto de falla. Se requiere que los resultados sean enviados por escrito y digitalmente al supervisor del

contrato, y que el ingeniero a cargo del análisis exponga personalmente el procedimiento realizado y los hallazgos encontrados al equipo investigador

Para desarrollar el objeto contractual el contratista debe suministrar lo siguiente:

LABORATORIOS

- Los laboratorios del contratista pueden ser de carácter propio o subcontratados, y deberán contar con los equipos necesarios para la realización de las pruebas requeridas en el presente contrato; de igual manera, dichos equipos deberán cumplir con las normas técnicas ASTM (American Society of Testing Materials) aplicables a cada técnica utilizada, así mismo, los equipos usados deberán contar con su programa de calibración, certificación y mantenimiento vigente.

OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

- Certificado o documento idóneo para acreditar el cumplimiento de las normas técnicas ASTM (American Society of Testing Materials).

- El contratista se compromete a recoger las piezas objeto de análisis de acuerdo con solicitud del supervisor del contrato, asumiendo los costos que esto genere.

- En caso de requerir servicios de análisis y pruebas adicionales que no se hayan contemplado en la ficha técnica, se aprobará su ejecución previa autorización del supervisor del contrato, después de haber analizado la cotización de la prueba a realizar suministrada por el contratista.

- Los análisis microscópicos en SEM (Scanning Electron Microscope), en lo posible, se deben realizar en los laboratorios de la FAC. En estos casos la Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional suministrará el transporte del ingeniero, y se facturará como asesoría imágenes SEM. El tiempo se contabilizará desde el momento en que se inicie la utilización del equipo, aclarando que no se contabilizará el tiempo de desplazamiento al laboratorio.

- De requerir hacer pruebas SEM en un laboratorio diferente al de la FAC, se autorizará únicamente por parte del supervisor del contrato y en casos debidamente justificados.

- El contratista debe estar en capacidad de atender las solicitudes e imprevistos requeridos por el supervisor del contrato de manera inmediata, efectiva y a todo costo (dentro de las 4 horas siguientes a la solicitud del supervisor del contrato).

- El contratista debe comprometerse a facilitar acceso a los laboratorios (propios y/o externos) del equipo investigador durante la realización de las pruebas, a efectos de supervisar el cumplimiento de los estándares y requerimientos del contrato.

- El contratista debe comprometerse a facilitar la comunicación entre los miembros del equipo investigador de la FAC y los ingenieros encargados del desarrollo de las pruebas, con el fin de supervisar que se cumplan los estándares y requerimientos del contrato.

- En caso de que el contratista no tenga la capacidad técnica o logística para realizar alguna prueba establecida en los ítems; el contratista se encargará del envío y realización del análisis a nivel nacional de la pieza en un laboratorio que sea calificado y certificado en las normas ASTM aplicables a las pruebas necesarias; así mismo, dichos laboratorios también deben contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos con los cuales se realicen las pruebas, para ello deberá informar al supervisor, quien será quien autorice la realización de las pruebas.

OTRAS CONDICIONES NECESARIAS DE ACUERDO CON LA MODALIDAD DE SELECCIÓN Y EL OBJETO A CONTRATAR:

- El contratista deberá certificar la calidad de los servicios prestados por los laboratorios en el momento de entregar los informes de los análisis de piezas; así mismo, deberá comprometerse a realizar la exposición del análisis al equipo investigador, con el fin de evitar perjuicios a la investigación de accidentes aéreos y Sucesos de Seguridad Operacional; garantizando equidad e imparcialidad. De igual manera, el contratista deberá responder directamente en caso de producirse un daño o pérdida de la

	pieza, lo cual afectaría el desarrollo de la investigación de accidentes aéreos y Sucesos de Seguridad Operacional. • La exposición de resultados de análisis se realizará en las instalaciones de la Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional de la FAC, a menos que por solicitud del supervisor del contrato se acuerde otro lugar o medio. El contratista asumirá los costos de desplazamiento que se generen para la exposición de los resultados. • Una vez entregada la pieza objeto de análisis al contratista, este deberá entregar el resultado del análisis al supervisor del contrato, en un lapso no mayor a 8 días hábiles; de no poder cumplir con el plazo deberá solicitar por escrito una prórroga de tiempo, exponiendo los motivos del incumplimiento. • El contratista deberá reintegrar a la Subdirección de Investigación de Seguridad Operacional de la FAC las piezas y muestras que fueron sometidas a análisis, debidamente embaladas y marcadas, con la descripción de los trabajos realizados, sin generar costos adicionales. • El desplazamiento del personal de ingenieros al laboratorio de metalografía ubicado en el Comando Aéreo de Mantenimiento (Madrid-Cundinamarca) para la asesoría en microscopia óptica, microscopia de barrido electrónico y preparación de muestras para análisis mecanográficos será por cuenta de la FAC, asumiendo los costos de transporte e insumos que esto genere.	



T1 VEGA MARTINEZ JAIME AUGUSTO
Estructurador Técnico



TC JUAN CAMILO VELASQUEZ GALVIS
Gerente del Proyecto